

Special issue, 4th Environmental Science Conference

June, 2024



Libyan Journal of
**Ecological and
Environmental
Sciences and
Technology**
(LJEEST)

Doi. <http://aif-doi.org/LJEEST>

www.srcest.org.ly



Studies & Research Center for Environmental Science & Technology

P.O.Box: 68, Brack, Libya

+218 91 321 2007



Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology (LJEEST)

Doi. <http://aif-doi.org/LJEEST>

Special issue; 4th Environmental Sciences Conference 2023

Editor in Chief

Prof.Dr. Mohamed Ali Elssaidi (Libyan Center for Studies in Environmental
Science and Technology)

Managing Editor

Prof.Dr. Abdulsalam Mohamed Elethnani (Wadi Alshatti University, Libya)

Editing General Supervisor

Dr.Aishah Ramadan Mohamed (Wadi Alshatti University, Libya)

Associate Editors

Dr. Mustafa Al-Hadi El-Sherif (Al-Asmarya University, Libya)
Prof.Dr. Abdulhafid M. Elhassi (Omar Al-Mokhtar University, Libya)

Scientific Advisory Committee

Prof.Dr. Milad Mohamed El-soul	<i>Misurata University, Libya</i>
Prof.Dr. Yakub M. Baraasi	<i>Benghazi University, Libya</i>
Dr.Ismael M. Elshaugman	<i>Tripoli University, Libya</i>
Dr.Hamid M.Younis	<i>Sirte University, Libya</i>
Dr.Najat E.Aun Dr.	<i>Sabrata University, Libya</i>
Dr.Ray Bright Voegborlo	<i>Kumasi - Ghana Kwame Nkrumah University of Science & Technology</i>
Dr. Qurban Ali Panhwar	<i>Soil & Environmental Sciences Division, Nuclear Institute of Agriculture (NIA) Tandojam 70060, Sindh, Pakistan)</i>
Dr.mande kato hosea	<i>Department of Environmental Management, Tafawa Belewa Way, P.M.B 2339 Kaduna, Nigeria</i>
Dr.Khunaw Abdulla Rahman	<i>Salahaddin University.Agriculture College.Soil and water Dept. Kurdistan Regional Government./Iraq</i>
Prof.Dr. Ibrahim M. El-salman	<i>Baghdad University, Iraq</i>

© All rights reserved. No part of this publication may be reproduced or transmitted in any form or any means electronic, photocopying or otherwise without the prior written permission of the copy right holders



FORWARD

We are excited to welcome you to the new issue of the Libyan Journal of Ecological and Environmental Sciences and Technology (LJEEST), which is the leading academic journal in its field with peer-reviewed contributions of a high quality. The LJEEST is a biannually scientific referred periodical international journal issued by Libyan Center for Studies in Environmental Science and Technology (SRCET), in accordance to resolution of the Council of Center for Environmental Science and Technology (1/2018). And its ISSN for electronic version 2710-5237 and 5229-2710 for print version , and its Doi. <http://aif-doi.org/LJEEST>. The journal is archived under Google Search and Road, it is free of charge and researches can be downloaded for free, too. LJEEST is a scientific journal covering wide area subjects of Ecological and Environmental Science covering research and development topics, which span all areas of Environmental Science and Technology. This journal is unique in that it encourages authors to submit works addressing fundamental and scientific aspects together with science applied/ Environmental issues, The Journal is designed to advance scientific knowledge and to foster innovative Technology solutions in Environmental Science, Ecotoxicology and risk assessment, Environmental remediation, as well as climate change, environmental pollution, Ecotoxicology and diversity assessment. The Groundwater Quality, Forestry, Biodiversity, Environmental Succession land use and management, and water resources assessment, soil pollution quality. As the underscores, this collection of articles pursues specific objectives while complementing the existing literature on Environmental Science and Technology which are blindly peer reviewed by reviewers to ensure optimum standard.

Based on this vision, the fourth conference on environmental sciences was held from December 26 to 28, 2023, which represents a great opportunity for various researchers to present their projects and studies, establish bridges of cooperation among them through information sharing, exchange of experiences, and discussion of the problems facing the environment. And providing good opportunities for researchers and graduate students to benefit, which will contribute in the future to honing their scientific skills and knowledge in the fields of scientific research. I would like to point out that the research presented for the conference was subjected to review and evaluation by the conference's scientific committee. The number of research papers submitted for participation reached 96, covering various environmental specializations and all the proposed discussion topics. Out of these, 64 papers were accepted, and 63 were presented during the conference across the four main topics. A group of professors and experts from all Libyan universities participated in evaluating, classifying, and organizing the research. The scientific committee deemed it essential for the scientific contributions to be comprehensive, covering various specializations in the fields of environmental sciences and studies, distributed across the conference topics: resource sustainability and environmental system degradation, environmental pollution, environmental treatments, and environmental assessment and review.

Finally, we would like to thank many people who created the opportunity for the journal to be born and who made it happen. The list includes all current Editorial Board, the LJEEST team, and many others. The last, but not the least my greatest thanks goes to Authors for submitting their work.

Dr. Aishah Ramadan Mohamed
Editor, LJEEST



ROLE FOR AUTHORS

The LJEEST Journal publishes high-quality original academic research articles in Arabic or English languages. LJEEST Journal is a forum for research in the field of Ecological & Environmental Sciences and Technology:

Subject areas may include, but are not limited to:

- Agriculture, forestry, land use and management
- Air, water & soil pollution
- Contaminant (bio)monitoring and assessment
- Ecotoxicology and risk assessment
- Environmental management and policy
- Environmental microbiology
- Environmental remediation
- Environmental sources, processes and global cycling
- Environmental sustainability
- Global climate change
- Groundwater hydrogeochemistry and modelling
- Land desertification, rehabilitation and restoration
- Liquid & soiled Waste and treatment
- Noise and radiation pollution
- Organic compounds in the environment
- Petroleum and Environmental Biotechnology
- Soil Erosion and degradation
- Stress ecology in marine, freshwater & terrestrial ecosystems

Frequency and Date of Publication.

The LJEEST Journal shall be published twice a year, on June and December.

The role of Authors

- Authors considering whether to submit a manuscript to LJEEST need to ensure that the main focus of the manuscript relates to one or more of the core subjects listed in 'Main subjects covered'
- Articles submitted for publication must be original and must not have been submitted to any other publication (Duplicate Submission). Authors should not submit the same manuscript, in the same or different languages.
- The manuscript text must write in good language
- The manuscript must contain the title and abstract, keywords, introduction, methodology, results, discussion, Acknowledgment (if available) and references.
- The system of international units must be used.
- Scientific abbreviations may be used provided that they are mentioned when first used in the text.
- Captions of figures and tables should be numbered consecutively according to their occurrence in the manuscript. When mentioned in the text, the same consecutive numbers should be used

- The authors requested to submit their manuscript in the draft word file to Ljeested@gmail.com
- Cover Letter: the corresponding author must state explicitly in a paragraph how the paper fits the Aims and Scope of the journal.

Peer Reviewers

- Peer review is the critical assessment of manuscripts submitted to journal by experts who are usually not part of the editorial staff. It is the responsibility of the journal to ensure that systems are in place for selection of appropriate reviewers.
- This journal operates a treble blind review process. All contributions will be initially assessed by the editor for suitability for the journal. Manuscripts deemed suitable are then typically sent to a minimum of two independent expert reviewers to assess the scientific quality of the paper.
- All manuscripts submitted to LJEEST will reviewed in which reviewers are not informed who the authors of the paper, as well as the authors not know the reviewers.
- Manuscripts that do not fall within the scope of LJEEST will directly reject. In addition, manuscripts that fail to meet a minimum threshold for quality and originality will be rejected.
- After acceptance, corresponding authors will receive the comments and LJEEST template to put the article in correct format.

The role of a Reviewer

- Reviewers evaluate article submissions to the journal based on the requirements of the journal, predefined criteria, and the quality, completeness and accuracy of the research presented. They provide feedback on the paper, suggest improvements and make a recommendation to the editor about whether to accept, reject or request changes to the article
- Reviewers should be asked at the time they are asked to critique a manuscript if they have conflicts of interest that could complicate their review.
- Reviewers must disclose to editors any conflicts of interest that could bias their opinions of the manuscript, and should recuse themselves from reviewing specific manuscripts if the potential for bias exists.
- Reviewers must not use knowledge of the work they're reviewing before its publication to further their own interests.

The Journal should notify reviewers of the ultimate decision to accept or reject a paper.

The role of the Editors and Journal Staff

- Directing the overall strategy of the journal
- Assigning manuscripts for review appropriate to each reviewer's area of interest and expertise
- Editors must make clear that reviewers should keep manuscripts, associated material, and the information they contain strictly confidential.
- When a manuscript is rejected, the journal directly will delete copies of the manuscript from the editorial systems

Timelines

If a journal has no intention of proceeding with a manuscript, editors should endeavour to reject the manuscript as soon as possible to allow authors to submit to a different journal.

Copyright

Statement transferring copyright from the authors to the Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology (LJEEST) to enable the publisher to disseminate the author's work to the fullest extent is required before the manuscript can be accepted for publication. The authors should submit a written consent that they will not publish the paper by any other way.



جامعة وادي الشاطئ



المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة

بسم الله الرحمن الرحيم



المؤتمر الرابع لعلوم البيئة

براك الشاطئ في الفترة: 26-28 ديسمبر 2023

كتاب وقائع المؤتمر



المقدمة

إن قضية البيئة وما تضمنته من أبعاد متشعبة ومشكلات متعددة، قد طرحت نفسها في العقود الأخيرة كواحدة من أخطر القضايا في العصر الحديث إن لم تكن أخطرها على الإطلاق، وإن تفاقم المشكلات البيئية في العالم أجمع، وما ترتب عليها من مخاطر تهدد كل الكائنات على السواء، أصبح من الأمور التي تستوجب من الجميع المشاركة الفاعلة في مواجهة تلك المشكلات البيئية. نظرا لما للمؤتمرات العلمية من أهمية بالغة في تبادل المعلومات حول البحوث الجارية والمستقبلية، حيث يلتقي فيها العلماء والخبراء وذوي الاختصاصات للتشاور.

وانطلاقا من الدور الحيوي المتكامل لعناصر البيئة المختلفة وسعيا للوصول الى البيئة المثلى، التي تضمن سلامة وسعادة الإنسان في الوطن الحبيب ليبيا، ولضمان استغلال الموارد الطبيعية بالشكل الأفضل، كانت انطلاقة المؤتمر الأول لعلوم البيئة في رحاب مدينة براك الشاطئ عام 1990، وتبعها بعد فترة توقف طويلة في العام 2015 المؤتمر الثاني لعلوم البيئة بضيافة الجامعة الأسمرية الإسلامية بمدينة زليتن ووالنسخة الثالثة المؤتمر لعلوم البيئة بتنظيم الأكاديمية الليبية -مصراة، بالتعاون مع المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة 2022ها هو يطل علينا المؤتمر الرابع لعلوم البيئة بتنظيم جامعة وادي الشاطئ، بالتعاون مع المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة الذي أخذ على عاتقه تبني هذا المؤتمر.

أهداف المؤتمر :

- ✓ التقاء ذوي الاهتمام والخبرة من العلماء والباحثين لعرض خبراتهم حول المحاور المطروحة وتبادل الأفكار واثراء النقاشات.
- ✓ إتاحة الفرصة أمام الباحثين والعلماء والمهتمين لتوحيد الجهود والاطلاع على أحدث الدراسات والبحوث والتقنيات البيئية.
- ✓ التعريف بقضايا البيئة والمفاهيم الخاصة بالإدارة المتكاملة للموارد من أجل تعزيز القدرات العلمية والعملية وتطوير البحوث التطبيقية من خلال دعم الأبحاث والدراسات.
- ✓ تدارك المخاطر الناجمة عن استنزاف الموارد الطبيعية، وتشخيص مشاكل التلوث والمساهمة في إيجاد الحلول الناجعة.
- ✓ المساهمة في نشر الوعي والثقافة البيئية.
- ✓ تسليط الضوء على التشريعات والسياسات البيئية ذات العلاقة.

لجان المؤتمر

رئيس المؤتمر: ا.د/ عبد السلام محمد المثناني
رئيس جامعة وادي الشاطئ

اللجنة التحضيرية:

1. د. محمد ابراهيم سالم الشرقاوي
 2. ا.د/ مصطفى الهادي الشريف
 3. د. جميلة صالح العسيلي
 4. د. إبراهيم محمد الشريف
 5. د. علي عبد النبي شاكي
 6. د. عبد الله محمد عبد الله
 7. د. يوسف عبد الله حسن
 8. د. فاضل محمد بن محمد
 9. د. ابوبكر محمد عثمان
 10. ا. محمد علي الاجواد
- جامعة وادي الشاطئ
الجامعة الاسلامية الاسمرية
المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة
جامعة وادي الشاطئ
جامعة وادي الشاطئ

اللجنة العلمية:

1. ا.د/ محمد علي السعيد
 2. د. مصطفى سليمان عبد الهادي
 3. ا.د/ يعقوب محمد البرعصي
 4. ا.د/ عبد الحفيظ موسى الحاسي
 5. ا.د/ احمد محمد يونس احمد
 6. د. علي يوسف عكاشة
 7. د. خالد علي احمد بن يوسف
 8. د. عائشة رمضان محمد
 9. ا.د/ خالد سالم التايب
 10. ا.د/ هدى شعبان القبلي
 11. د. نجاة المبروك عون
 12. د. توفيق محمد المسطر
- جامعة وادي الشاطئ/ المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم البيئة
جامعة وادي الشاطئ
جامعة بنغازي
جامعة عمر المختار
جامعة سرت
الجامعة الاسلامية الاسمرية
جامعة وادي الشاطئ
جامعة وادي الشاطئ
جامعة طرابلس.
جامعة مصراته
جامعة صبراتة
جامعة الزيتونة

المحتويات

صفحة	
1	المحور الأول: الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي
138	المحور الثاني: تلوث البيئة
227	المحور الثالث: المعالجات البيئية وتقنياتها
313	المحور الرابع : تقييم المخاطر
410	التوصيات
411	لجان التحكيم
412	نتائج استبانة المؤتمر
413	ملخص المحاضرة العامة
415	ملخصات مراجعات طلاب الدكتوراه
423	مبادرة جامعة وادي الشاطئ



البرنامج الزمني للمؤتمر

(التسجيل على تمام الساعة 9:30 صباحا)



المؤتمر الرابع لعلوم البيئة

براك الشاطئ في الفترة (26-28 ديسمبر - 2023)

بيئة نظيفة متوازنة مستدامة



البرنامج الزمني للمؤتمر

(التسجيل على تمام الساعة 9:00 صباحا)

اليوم الأول (الفترة الصباحية) (26/12/2023)

القاعة (1):			
الافتتاح			
برنامج الافتتاح موجود على ورقة منفصلة ، يوزع عند التسجيل			-09:30
<p>محاضرة عامة بعنوان :</p> <p>Concept & Mechanism of Climate Change Issue Since the Establishment of Conferences of the Parties</p> <p>د. رفيق بن عمار موسى</p> <p>مقرر الجلسة : د. خالد ابوبكر الغناي</p> <p>رئيس الجلسة : أ.د/ عبد السلام المثاني</p>			-10:30
Coffee Break استراحة			-11:15
القاعة 3 HALL	القاعة 2 HALL	القاعة 1 HALL	الوقت
رئيس الجلسة : ا.د/ عبد الحفيظ المحاسي مقرر الجلسة : د. مواهب الدرديري	رئيس الجلسة : ا.د/ نوري فلو مقرر الجلسة : ا.د/ توفيق المسطر	رئيس الجلسة : د. خالد التائب مقرر الجلسة : د. ابوبكر عثمان	
TR-1	EP-1	NR-1	-11:50
TR-3	EP-2	NR-2	-12:10
TR-4	EP-3	NR-3	-12:30
TR-5	EP-4	NR-4	-12:50
TR-6	EP-11	NR-5	-13:10
Lunch Time فترة الغداء			13:30

اليوم الأول (الفترة المسائية) (26/12/2023)

الساعة : 3:00

Activities & Show

عروض وانشطة

ندوة حول التغير المناخي

القاعة 3 HALL 3 رئيس الجلسة : ا.د. إسماعيل الشقمان مقرر الجلسة : ا.د. محمد احمد قزيط	القاعة 2 HALL 2 رئيس الجلسة : ا.د. حميد يونس مقرر الجلسة : د. نجاه عون	القاعة 1 HALL 1 رئيس الجلسة : ا.د. عادل المغربي مقرر الجلسة : د. إبراهيم الشريف	الوقت
TR-7	EP-5	RA-1	-3:50
TR-8	EP-6	RA-2	-4:10
TR-9	EP-7	RA-3	-4:30
TR-10	EP-8	RA-4	-4:50
Coffee Break استراحة			-5:10
TR-11	EP-9	RA-5	-5:30
TR-12	EP-12	RA-6	-5:50
		RA-15	-6:10
Dinner Time فترة العشاء			

اليوم الثاني (الفترة الصباحية) (27/12/2023)

القاعة HALL 3 رئيس الجلسة : ا.د. مصطفى سليمان مقرر الجلسة : د. خالد العمروني	القاعة HALL 2 رئيس الجلسة : ا.د. ميلاد الصل مقرر الجلسة : د. فاضل بن يحمّد	القاعة HALL 1 رئيس الجلسة : ا.د. منعم سعيد مقرر الجلسة : د. خالد بن يوسف	الوقت
TR-13	RA-7	NR-6	-10:00
TR-14	RA-8	NR-7	-10:20
TR-16	RA-9	NR-8	-10:40
Coffee Break استراحة			-11:00
	RA-10	NR-9	-11:20
	RA-11	NR-10	-11:40
	RA-12	NR-14	-12:00
<u>Coffee Break</u> <u>استراحة</u>			
Activities & Show		عروض وانشطة	-12:20
عروض مختارة لطلاب مرحلة الدكتوراه			
Lunch Time فترة الغداء			-13:30

اليوم الثاني (الفترة المسائية) (27/12/2023)

القاعة HALL 3 رئيس الجلسة : ا.د. محمد الجروشي مقرر الجلسة : د. يوسف الحداد	القاعة HALL 2 رئيس الجلسة : ا.د. سالم حمودة مقرر الجلسة : مصطفى الهادي الشريف	القاعة HALL 1 رئيس الجلسة : ا.د. يعقوب البرعصي مقرر الجلسة : د. عبد لله محمد	الوقت
EP-13	RA-13	NR-11	-3:50
EP-14	RA-14	NR-12	-4:10
EP-15	RA-16	NR-13	-4:30
EP-16	RA-17	NR-15	-4:50
		NR-16	-5:10
		NR-17	-5:30
Coffee Break استراحة			-5:50

الساعة : 6:15

القاعة (1) HALL

مقرر الجلسة : ا.د/ محمد الشرقاوي

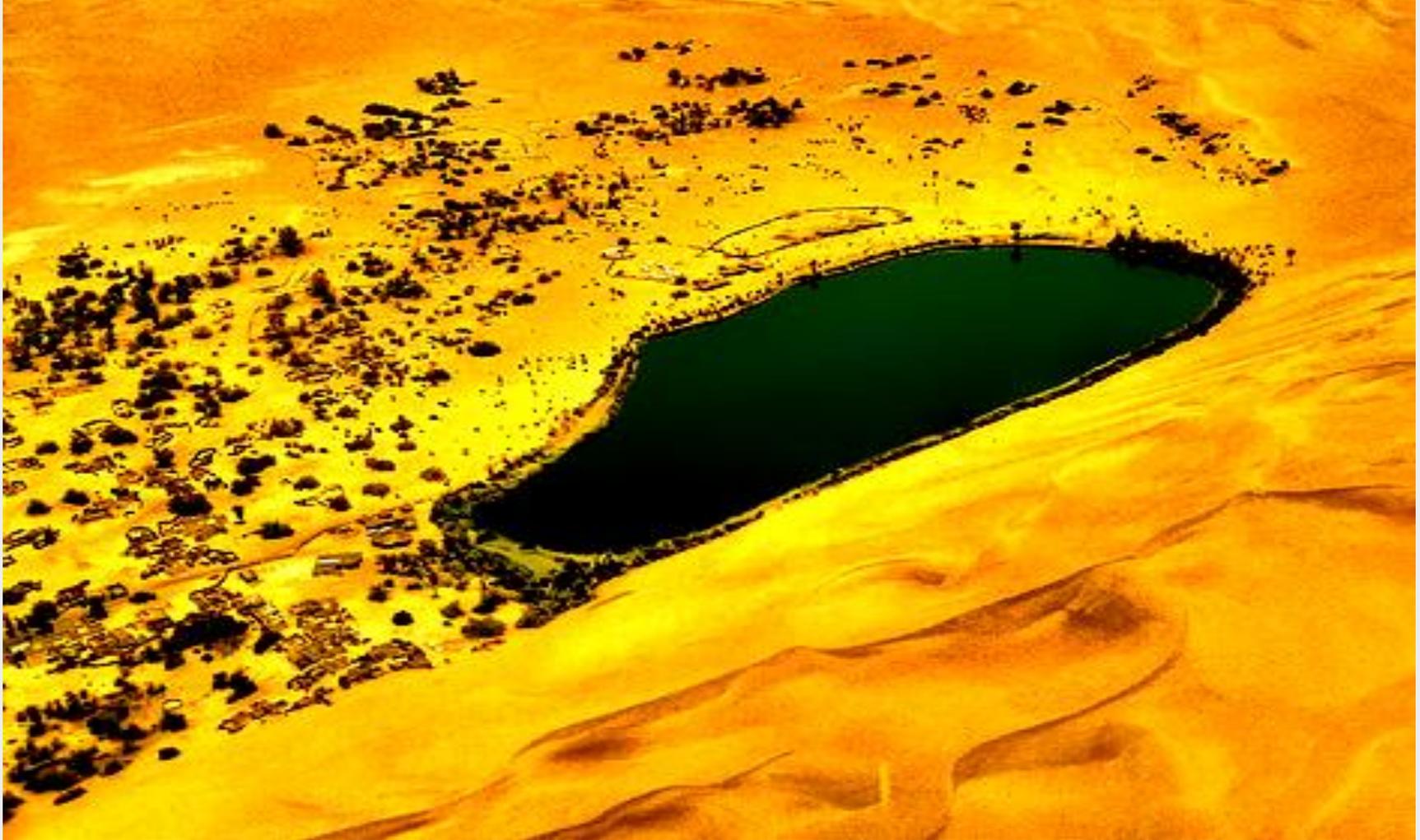
رئيس الجلسة : ا.د/ عبد السلام المثاني

التوصيات

والجلسة الختامية CLOSEING SESSION

اليوم الثالث (2023/12/28): رحلة الى بحيرة قبرعون

نأمل التسجيل وتعبئة النموذج في حال الرغبة في المشاركة في الرحلة (مسبقا)





المؤتمر الرابع لعلوم البيئة

براك الشاطئ في الفترة (26-28 ديسمبر - 2023)

بيئة نظيفة متوازنة مستدامة

برنامج الافتتاح

- النشيد الوطني
- القرآن الكريم
- كلمة السيد الدكتور رئيس المؤتمر
- كلمة السيد الدكتور رئيس اللجنة التحضيرية
- كلمة السيد الدكتور رئيس اللجنة العلمية
- كلمة السيد الدكتور وزير التعليم العالي والبحث العلمي
- كلمة السيد الدكتور وزير البيئة
- كلمة السيد مندوب شركة زلاف لاستكشاف وإنتاج النفط
- كلمة السيد مندوب الشركة الليبية للحديد والصلب
- شريط وثائقي حول جهود شركة الحديد والصلب اتجاه البيئة
- شريط وثائقي حول مصرف الوحدة





المحور الأول

الموارد الطبيعية والتنوع الحيوي

الفلورا وأشكال النمو لمنطقة حوض وادي السهل الغربي (هضبة البطنان – مارماريكا) شمال شرق ليبيا

أسماء صلاح علي¹، مدينة سالم الشاعري²، ربح عثمان رحيل³، باسط أمبارك سعيد⁴، يعقوب محمد البر عصي⁵

الملخص

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة ما بين أكتوبر 2021 وحتى أغسطس 2022 حيث تم جمع العينات النباتية خلال مختلف فصول السنة، لمعرفة الأنواع النباتية المنتشرة في منطقة وادي السهل الغربي (هضبة مارماريكا) شمال شرق ليبيا، وقد أوضحت نتائج المسح الميداني التعرف على 228 نوع نباتي تنتمي إلى 173 جنس تضمها 53 عائلة نباتية، تمثلت معرفة البذور في نوع نباتي واحد ينتمي إلى جنس وعائلة واحدة، أما مغطاة البذور فتمثلت ذوات الفلقة الواحدة في 9 عوائل نباتية و23 جنساً و27 نوع نباتي، أما ذوات الفلقتين فكانت تنتمي إلى 43 عائلة و 149 جنساً و200 نوع نباتي، وقد أظهرت الدراسة تواجد العائلة المركبة Asteraceae بأكثر عدد من الأنواع النباتية 39 نوع نباتي، تليها العائلة البقولية Fabaceae 24 نوع نباتي حددت أشكال الحياة Life Forms حيث كانت أعلى نسبة للنباتات الحولية Therophytes بنسبة (54%) ثم النباتات القصيرة المعمرة Chamaephytes بنسبة (33%) ثم النباتات الأرضية Cryptophytes بنسبة (8%) ومن ثم النباتات الطويلة المعمرة Phanerophytes بنسبة (4.5%) تليها النباتات شبه الأرضية Hemicryptophytes بنسبة (0.5%)، وتم في هذه الدراسة حصر 6 أنواع نباتية متوطنة Endemic موزعة على 5 عوائل نباتية ومن خلال الدراسة أتضح وجود مساحات كبيرة خالية من الغطاء النباتي بسبب وجود أنشطة بشرية مستمرة ومن أهمها الرعي الجائر والحرق حيث يتعرض فيها الغطاء النباتي لضغوطات كبيرة نتيجة هذه الأنشطة.

Floristic and Life Forms of Area in Basin Valley Al-Sahl Al- Gharbi (Al-Butnan plateau-Marmarica) in the North -Eastern Part of Libya

Asmaa Salah Ali¹, Madinah Salem Al-shaaeiri², Rebeh Othman Rahil³
Basset Embark Saaed⁴, Yacoub Mohammed El- Barasi⁵

The study was conducted during the period between October 2021 and August 2022, where plant samples were collected during various seasons of the year, to know the plant species spread in the western plain valley (Marmarica Plateau) north-eastern of Libya, and the results of the field survey 228 plant species belonging to 173 genera included in 53 plant families, the gymnosperms were represented in one plant species were identified belonging to one genus and family, while the angiosperms were represented by monocotyledons in 9 plant families and 23 genera and 27 plant species, while dicotyledons belonged to 43 families, 149 genera and 200 plant species, family Asteraceae constituted the largest number of plant species 39 plant species, followed by the family Fabaceae 24 plant species, concerning life forms, the highest percentage were Therophytes by (54%), then Chamaephytes by (33%), then Cryptophytes by (8%) Phanerophytes by (4.5%) then Hemicryptophytes (0.5%), and in this study 6 were identified in this study, 6 endemic plant species were identified distributed over 5 plant families, and through the study it was clear that there are large areas free of vegetation cover due to the presence of intense human activities, the most important of which is overgrazing and ploughing, where the vegetation cover is exposed to great pressure as a result of these activities.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
NRI
Pages (1- 10)

1. Department of Environmental
Sciences, Faculty of Natural
Resources & Environmental Sciences,
University of Tobruk
asma.ali@tu.edu.ly

2. Agricultural engineer in the
agricultural sector
madnsalm@yahoo.com

3. Department of Botany, Faculty
of Arts and Science, University of
Benghazi, Al Abyar Branch Libya
rebeh.rahil@uob.ly

4. Department of Environmental
Sciences Faculty of Natural
Resources & Environmental Sciences,
Omar Al-Mukhtar University
Baseet.mobark@omu.edu.ly

5. Department of Botany, Faculty of
science, university of Benghazi
Yammab54@yahoo.com

Keywords: Flora of Libya -
Marmarica plateau - Endemic
species - Life forms.

المقدمة

هدفت إلى الحصر المبدئي للنباتات الزهرية النامية وتعريفها وأعداد قائمة بما وتحديد أشكال النمو لهذه الأنواع النباتية وذلك من أجل المساعدة في إيجاد قاعدة بيانات حول الأنواع النباتية المنتشرة في الوادي حيث تساعد هذه البيانات المختصين في وضع برنامج مناسب للمحافظة على هذه الأنواع من ضغوطات الأنشطة البشرية التي تؤثر على نمو وتوزيع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة كيلو متر ٢، وتتكون بشكل أساسي من الصحراء وساحل البحر الأبيض المتوسط، وتعتبر معظم الأراضي الليبية صحراء (Saaed *et al.*, 2021)، أدى هذا التباين المكاني في جميع أنحاء ليبيا من حيث شكل الأراضي والتضاريس والتربة والمناخ وكثافة الأنشطة البشرية إلى ظهور التباينات الحالية حيث هيمنت منطقة الصحراء وساحل البحر الأبيض المتوسط على تكوين وتوزيع الأنواع النباتية (EL-Barasi *et al.*, 2013)، وبسبب هذا التفاوت المذهل كانت الأراضي الليبية محط اهتمام العديد من العلماء الأوروبيين الذين زاروا ليبيا خلال القرن الثامن عشر حيث بدأت دراسة تركيب النباتات الزهرية منذ ذلك الوقت وقامو بجمع عينات نباتية وإيداعها في معاشب أوروبية مختلفة (Saaed *et al.*, 2019) وبما هو جدير بالذكر أن الدراسات التصنيفية لنباتات أي منطقة لها الأهمية والدور البارز في تعريف الأنواع النباتية في المناطق المدروسة وجاءت هذه الدراسة أستكمالاً لدراسات الفلورا بليبيا والتي ترجع إلى عام (1703) عندما قام العالم Lemaire بدراسة بعض المخلفات الأثرية عن منطقة الجبل الأخضر وأوضح رؤيته عن نبات السلفيوم، وجمع Della-cella عام (1819) حوالي 260 نوع نباتي من الساحل الليبي بما في ذلك الجبل الأخضر الذي يعتبر البداية الحديثة لدراسة النباتات الزهرية في ليبيا، وفي عام (1827) قام العالم Pachو بدراسة تصنيفية للنباتات الزهرية في منطقة برقة و قام بتجميع 39 نوعاً نباتياً وفي عام (1828) قام العالمان Beechey & Beechey بإجراء مسح وحصر النباتات الساحلية التي تقع بين مدينتي طرابلس ودرهوتس سجل 13 نوع نباتي جديد بالمنطقة، ويعتبر تجميع Sickenderger & Roth عام (1893) بداية تدوين الفلورا الليبية التي كان ينقصها وصف الأنواع والتي أنجزها Durand & Barratte عام (1910م) بالتعاون مع Muschler & Ascherson وقام Pampanini عام (1931) بأصدار كتاب prodomo della flora cirenaica حيث أهتم بتوزيع وتقسيم المجموعات النباتية بدء من الطحالب وصولاً إلى مغطاة البذور ويمتاز هذا العمل بوصف كامل للمجموعات النباتية مع المفاتيح التصنيفية، وقام العالم Keith في عام 1965 بوضع مرجع أولي عن نباتات ليبيا Preliminary check list of Libyan flora وهو يعتبر تجميع للفلورا الليبية بشكل كامل شاملاً الأسماء المحلية، ثم تابعت الدراسات التصنيفية وتم تحليل جميع الدراسات المتوفرة في تقسيم الأسماء المحلية، ثم تابعت الدراسات التصنيفية وتم تحليل جميع الدراسات المتوفرة في تقسيم النباتات أصحائياً عن طريق El-Gadi & Qaiser عام (1984) شملت هذه الدراسة هذه الدراسة 1750 نوعاً من النباتات المتوطنة في قوائم خاصة وبفضل Jafri & Ali عام (1976) نشرت جامعة طرابلس بداية سلسلة النباتات الليبية Flora of Libya أستكملتها بعد ذلك أعمال El-Gadi & Jafri عام (1977-1986) وكذلك El-Gadi عام (1989)، تلت ذلك وحتى وقتنا هذا العديد من الدراسات التصنيفية والتي تركزت بالمنطقة الشرقية من ليبيا ومن أحدث الدراسات التي تناولت حصر النباتات الزهرية الليبية دراسة (Mahklof, 2019) حيث أشار أن عدد الأنواع النباتية يقدر بحوالي 2118 نوع نباتي تتبع 864 جنس وموزعة على 161 عائلة نباتية، ونظراً لقلة المعلومات حول النباتات المنتشرة بهذه المنطقة والتي تقع ضمن نطاق هضبة مارماريكا شمال شرق ليبيا، جاءت هذه الدراسة لسد النقص في المعلومات حول النباتات المنتشرة بها كما هدفت إلى الحصر المبدئي للنباتات الزهرية النامية

تغطي الأراضي الليبية مساحة شاسعة من شمال أفريقيا بمساحة حوالي 1.75 مليون تغطي الأراضي الليبية مساحة شاسعة من شمال أفريقيا بمساحة حوالي 1.75 مليون كيلو متر ٢، وتتكون بشكل أساسي من الصحراء وساحل البحر الأبيض المتوسط، وتعتبر معظم الأراضي الليبية صحراء (Saaed *et al.*, 2021)، أدى هذا التباين المكاني في جميع أنحاء ليبيا من حيث شكل الأراضي والتضاريس والتربة والمناخ وكثافة الأنشطة البشرية إلى ظهور التباينات الحالية حيث هيمنت منطقة الصحراء وساحل البحر الأبيض المتوسط على تكوين وتوزيع الأنواع النباتية (EL-Barasi *et al.*, 2013)، وبسبب هذا التفاوت المذهل كانت الأراضي الليبية محط اهتمام العديد من العلماء الأوروبيين الذين زاروا ليبيا خلال القرن الثامن عشر حيث بدأت دراسة تركيب النباتات الزهرية منذ ذلك الوقت وقامو بجمع عينات نباتية وإيداعها في معاشب أوروبية مختلفة (Saaed *et al.*, 2019) وبما هو جدير بالذكر أن الدراسات التصنيفية لنباتات أي منطقة لها الأهمية والدور البارز في تعريف الأنواع النباتية في المناطق المدروسة وجاءت هذه الدراسة أستكمالاً لدراسات الفلورا بليبيا والتي ترجع إلى عام (1703) عندما قام العالم Lemaire بدراسة بعض المخلفات الأثرية عن منطقة الجبل الأخضر وأوضح رؤيته عن نبات السلفيوم، وجمع Della-cella عام (1819) حوالي 260 نوع نباتي من الساحل الليبي بما في ذلك الجبل الأخضر الذي يعتبر البداية الحديثة لدراسة النباتات الزهرية في ليبيا، وفي عام (1827) قام العالم Pachو بدراسة تصنيفية للنباتات الزهرية في منطقة برقة و قام بتجميع 39 نوعاً نباتياً وفي عام (1828) قام العالمان Beechey & Beechey بإجراء مسح وحصر النباتات الساحلية التي تقع بين مدينتي طرابلس ودرهوتس سجل 13 نوع نباتي جديد بالمنطقة، ويعتبر تجميع Sickenderger & Roth عام (1893) بداية تدوين الفلورا الليبية التي كان ينقصها وصف الأنواع والتي أنجزها Durand & Barratte عام (1910م) بالتعاون مع Muschler & Ascherson وقام Pampanini عام (1931) بأصدار كتاب prodomo della flora cirenaica حيث أهتم بتوزيع وتقسيم المجموعات النباتية بدء من الطحالب وصولاً إلى مغطاة البذور ويمتاز هذا العمل بوصف كامل للمجموعات النباتية مع المفاتيح التصنيفية، وقام العالم Keith في عام 1965 بوضع مرجع أولي عن نباتات ليبيا Preliminary check list of Libyan flora وهو يعتبر تجميع للفلورا الليبية بشكل كامل شاملاً الأسماء المحلية، ثم تابعت الدراسات التصنيفية وتم تحليل جميع الدراسات المتوفرة في تقسيم النباتات أصحائياً عن طريق Qaiser & El-Gadi عام (1984) شملت هذه الدراسة هذه الدراسة 1750 نوعاً من النباتات الوعائية وتضمنت هذه الدراسة وضع النباتات المتوطنة في قوائم خاصة وبفضل Jafri & Ali عام (1976) نشرت جامعة طرابلس بداية سلسلة النباتات الليبية Flora of Libya أستكملتها بعد ذلك أعمال El-Gadi & Jafri عام (1977-1986) وكذلك El-Gadi عام (1989)، تلت ذلك وحتى وقتنا هذا العديد من الدراسات التصنيفية والتي تركزت بالمنطقة الشرقية من ليبيا ومن أحدث الدراسات التي تناولت حصر النباتات الزهرية الليبية دراسة (Mahklof, 2019) حيث أشار أن عدد الأنواع النباتية يقدر بحوالي 2118 نوع نباتي تتبع 864 جنس وموزعة على 161 عائلة نباتية، ونظراً لقلة المعلومات حول النباتات المنتشرة بهذه المنطقة والتي تقع ضمن نطاق هضبة مارماريكا شمال شرق ليبيا، جاءت هذه الدراسة لسد النقص في المعلومات حول النباتات المنتشرة بها كما

الغطاء النباتي للمناطق الجافة لشمال أفريقيا عموماً (El -Barasi & Barrani, 2013).

وتؤثر عناصر المناخ من درجة الحرارة والأمطار على خصائص وتوزيع الغطاء النباتي ولذا ركزت هذه الدراسة على دراسة بعض العناصر المناخية كدرجة الحرارة والأمطار والمتحصل عليها من قبل المركز الوطني للأرصاد الجوية (طرابلس) لمدينة طبرق منذ عام (1984-2016).

تبين التسجيلات أن أعلى متوسط لدرجة الحرارة الكبرى خلال شهر أغسطس بمعدل (29.7°) بينما أدنى متوسط لدرجة الحرارة الصغرى كان خلال شهر يناير بمعدل (9.4°) حيث تشهد درجات الحرارة أعلى معدلات لها خلال فصل الصيف بينما تهبط إلى أدنى معدلها هلال فترة فصل الشتاء.

أما فيما يخص فترات الأمطار في منطقة الدراسة فهي تمتاز بالتفاوت الشديد في توزيعها على أشهر السنة، فهي تتركز خلال فصلي الخريف والشتاء إذ يسقط حوالي (67%) منها خلال أشهر ديسمبر ويناير حيث يمثلان الفصل الرطب جداً، وكان أعلى متوسط شهري للأمطار في شهر يناير بمعدل (45.6 ملم) بينما كان أقل متوسط بمعدل (0.0 ملم) في شهر يوليو و أغسطس حيث يمثلان الفصل الجاف جداً، أما المتوسط العام للأمطار فبلغ حوالي (176.2 ملم /سنة)، ومن خلال المعلومات التي تم الحصول عليها من المركز الوطني للأرصاد الجوية أتضح أن متوسطات كمية الأمطار المسجلة بالمنطقة خلال الفترة ما بين (1984-2016) تكون معدلات الأمطار أعلى في المناطق الشمالية عنه في المناطق الجنوبية حيث تقل تدريجياً كلما اتجهنا إلى الجنوب.

ومن خلال الدراسة تبين أن المنطقة تعاني من تراكم الأنشطة البشرية منذ القدم وازديادها في وقتنا الحالي أدى إلى ظهور أعراض التدهور حيث تفتقر المنطقة إلى الحماية والأهتمام بالإضافة إلى سوء إدارة مواردها المتمثل في الرعي الجائر والمبكر والزراعات البعلية والمروية والتحطيب وشق الطرق وإنشاء المحاجر والكسارات وتجميع النباتات الطبية والأقتصادية والصيد الجائر الذي أدى إلى قلة ظهور الحيوانات البرية في المنطقة، وبرغم من وجود هذه النشاط السلبية إلا إن هناك بعض النشاط البشرية الإيجابية في المنطقة والتي تمثلت في إنشاء السدود التعويقية حيث تعتبر من الأساليب العامة والضرورية في عمليات تجميع مياه الأمطار وحفظ التربة وإثراء الرصيد البشري وكذلك حفر الآبار الجوفية وصهاريج تخزين المياه بالإضافة إلى زراعة أشجار الصنوبر لمقاومة التصحر وممارسة منشط تربية النحل حيث يعد جزء لا يتجزأ في الحفاظ على التوازن البيئي والتنوع البيولوجي وتعزيز الاستدامة البيئية فهو يوفر نسبة كبيرة من الغذاء عن طريق تلقيح النباتات ونقل البذور ويضمن بقاء وتكاثر العديد من النباتات.

دراسة النباتات الزهرية

تم دراسة النباتات الزهرية ابتداء من شهر أكتوبر 2021 إلى شهر أغسطس 2022 عن طريق المسح الشامل للمنطقة، وتم فيها تجميع وحصر الأنواع النباتية الزهرية والشجيرات وروعي في عملية التجميع كافة الشروط والأساليب المتبعة لتجميع العينات النباتية، مع كتابة رقم العينة والموقع الذي توجد به، ومن تم تعريف العينات باستخدام كتيبات الفلورا الليبية (Ali, EL-Gadi & Jafri, eds, 1976-1989)، (EL-Gadi, 1989-1992)، (الشاعري, 2002).

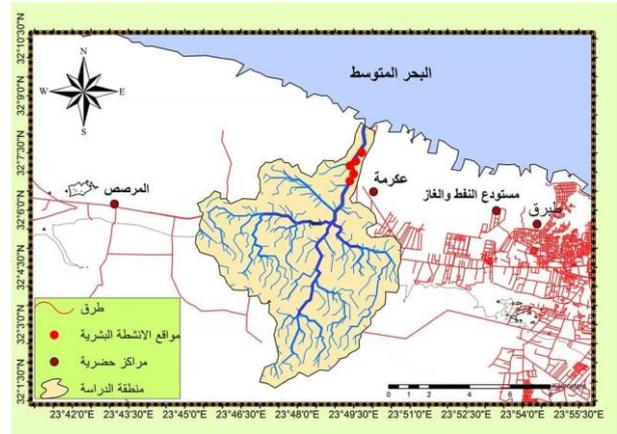
النتائج والمناقشة

أوضحت دراسة الفلورا إن المنطقة تحتوي على 228 نوعاً من النباتات الزهرية و

وتعريفها وأعداد قائمة بما وتحديد أشكال النمو لهذه الأنواع النباتية وذلك من أجل المساعدة في إيجاد قاعدة بيانات حول الأنواع النباتية المنتشرة في الوادئ حيث تساعد هذه البيانات المختصين في وضع برنامج مناسب للمحافظة على هذه الأنواع من ضغوطات الأنشطة البشرية التي تؤثر على نمو وتوزيع الغطاء النباتي في منطقة الدراسة.

المواد والطرق

تقع منطقة الدراسة جغرافياً غرب مدينة طبرق في هضبة البطنان شمال شرق ليبيا، ويمتد الوادي من الجنوب إلى الشمال ليصب حوضه في البحر المتوسط، ويحده من الجنوب منطقة رأس مدور، ومن الغرب وادي الكراث ووادي بوهيتشة ووادي شريق بسقيفة موسى، ويحده من الشرق وادي المقرين ووادي بوقمل، ووفقاً لهذا التحديد فإن منطقة الدراسة تقع فلكياً ما بين خطي طول شرقاً 23.42,0° و 23.55,30°E وبين دائرتي عرض شمالاً 32.1,30°N و 32.10,30°N، وبلغت مساحة منطقة الدراسة حوالي 54.75 كم²، وطولها 17.67 كم وعرضها 9.12 كم، وتبلغ أعلى نقطة لها تقريباً فوق سطح البحر 209 م وأدنى نقطة أقل من 1 م.



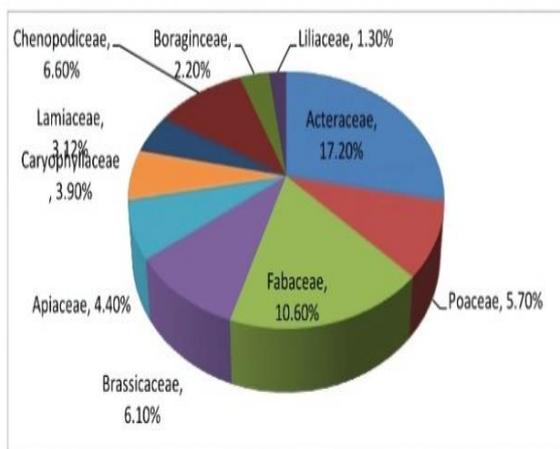
شكل (1) حدود منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة على السهل الساحلي من هضبة البطنان حيث يتعرج الساحل بسبب وجود مرتفعات على الشاطئ مباشرة وهي مرتفعات قليلة الارتفاع لا يزيد متوسط ارتفاعها عن 185 متر تقريباً، وتعد تربة منطقة الدراسة من الترب الجافة الكربونية تكونت من الموارد التي جلبتها الانجرافات المائية، وهي تظهر على أصناف متعددة ولكن تشابه في خواصها الفيزيائية والكيميائية الأساسية وعمامة تكون خفيفة رملية طينية ضعيفة (اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية، 1974)، وهي تتميز بتراكم كربونات الكالسيوم وتصنف على أنها قلووية مالحة إلى شديدة الملوحة ضعيفة نسبياً في أحتوائها على المادة العضوية وقليلة الخصوبة ويرجع ذلك غالباً إلى طبيعة التركيب الكيميائي للتربة وإلى عامل الجفاف وقلة الغطاء النباتي، أما اللون السائد فهو يتدرج بين البني والأسمر والأصفر (بن محمود وآخرون، 1984). وتخضع المنطقة بشكل أكبر لتأثيرات البحر المتوسط من حيث ارتفاع نسبة الرطوبة واعتدال درجات الحرارة، وانخفاض نسبي لمعدل البحر لقرمها من البحر حيث أدت هذه العوامل إلى انتشار غطاء نباتي مكون من الشجيرات وتحت الشجيرات والأعشاب والتجيليات وهو يتبع للغطاء النباتي المتناثر (Sparse) الذي يميز

الغالبية بمنطقة الدراسة والمرتبة الثالثة في الفلورا الليبية، ومن ثم العائلة الرمامية Chenopodiaceae حيث كان عدد أنواعها 15 نوع نباتي بنسبة 6.6% حيث احتلت المرتبة الثالثة في منطقة الدراسة والثامنة في الفلورا الليبية، تليها العائلة الصليبية Brassicaceae بـ 14 نوع نباتي بنسبة 6.10% وتمثلت في المرتبة الرابعة في منطقة الدراسة وكذلك في الفلورا الليبية، ومن ثم العائلة النجيلية Poaceae والتي كان عدد أنواعها 13 نوع بنسبة 5.70% حيث كان ترتيبها الخامس في منطقة الدراسة والثاني في الفلورا الليبية، وكانت العائلة الخيمية Apiaceae متواجدة بـ 10 أنواع نباتية بنسبة 4.40% واحتلت المرتبة السادسة في منطقة الدراسة والخامسة في الفلورا الليبية، تليها المرتبة السابعة في منطقة الدراسة وكذلك في الفلورا الليبية كانت العائلة الشفوية Lamiaceae حيث كان عدد أنواعها 9 أنواع بنسبة 3.12%، ومن ثم العائلة القرنفلية Caryophyllaceae والتي تمثلت بـ 7 أنواع نباتية بنسبة 3.90% حيث كان ترتيبها الثامن في منطقة الدراسة والسادس في الفلورا الليبية، ومن ثم العائلة القرقيبية Boraginaceae وتمثلت بـ 5 أنواع نباتية بنسبة 2.20% وكان ترتيبها التاسع في منطقة الدراسة وكذلك في الفلورا الليبية، وأخيراً العائلة الزنبقية Liliaceae وكان عدد أنواعها 3 أنواع نباتية بنسبة 1.30% حيث احتلت المرتبة العاشرة في منطقة الدراسة وكذلك في الفلورا الليبية، (جدول، 2)، (شكل، 2).

جدول (2) مقارنة بين أنواع الفلورا الليبية وأنواع منطقة الدراسة

العائلة	عدد الأنواع في الفلورا الليبية	عدد الأنواع في منطقة الدراسة	%
Acteraceae	240	39	17.20
Poaceae	228	13	5.70
Fabaceae	200	24	10.60
Brassicaceae	100	14	6.10
Apiaceae	75	10	4.40
Caryophyllaceae	65	7	3.90
Lamiaceae	62	9	3.12
Chenopodiaceae	55	15	6.60
Boraginaceae	53	5	2.20
Liliaceae	42	3	1.30



شكل (2) النسب المئوية للأنواع النباتية التابعة لأكثر العائلات النباتية

173 جنساً تنتمي إلى 53 عائلة نباتية، وتعتبر هذه الأنواع جزء مما تم حصره في دراسة (Saaed *et al.*, 2021) حيث تم حصر 642 نوع نباتي خلال هذه الدراسة في إقليم مارماريكا، وهذا العدد الكبير من الأنواع النباتية التي جمعت من منطقة الدراسة محدودة المساحة يدل على أهمية الغطاء النباتي في هذه المنطقة، وعند مقارنة هذه النتائج بـ (El-Sharif *et al.*, 1991) بوادي مرقص حيث تم تجميع 157 نوع نباتي تنتمي إلى 47 عائلة، ودراسة (El-Barasi *et al.*, 2011) حيث قام بتجميع 189 نوع نباتي تنتمي إلى 134 جنس و46 عائلة بنجوب المرج، ودراسة (نورس وآخرون، 2007) بوادي ستوه حيث تم تجميع 165 نوع نباتي تنتمي إلى 145 جنس و61 عائلة نباتية، وكذلك دراسة (Abu-Aziza *et al.*, 2017) بوادي درنة حيث تم تجميع 167 نوع نباتي تنتمي إلى 147 جنساً و57 عائلة نباتية تليها دراسة (بالحسن، 2018) التي قام بها لوادي الخيري شرق مدينة طبرق حيث تم حصر 80 نوع نباتي، وعند المقارنة بين الغطاء النباتي في منطقة الدراسة ونظيره في مناطق الوديان السابق ذكرها نجد إن نتائج منطقة الدراسة أعلى مما تم جمعه في مناطق هذه الوديان، بينما كانت هذه النتائج أقل مما تم حصره في دراسة (Al-Hamedi, 1999) حيث تم حصر 317 نوع نباتي تتبع 211 جنس متمثلة في 66 عائلة نباتية من وادي العقر بجبل الأخضر ودراسة (الجوهري، 2002) لوادي زازاه حيث تم تجميع 336 نوع نباتي، وكذلك دراسة (El-Barasi *et al.*, 2003) لوادي زازاه حيث تم تجميع 336 نوع نباتي تنتمي إلى 214 جنس و61 عائلة نباتية ودراسة (الزربي والعائب، 2016) في منطقة وادي الكوف حيث تم حصر 290 نوع نباتي موزعة على 64 عائلة نباتية وتعكس هذه النتائج طبيعة المناخ السائد ووفرة الغطاء النباتي في واديان الجبل الأخضر حيث تعتبر منطقة ذات ظروف مميزة وبإجراء التحليل العددي Numerical analysis على الأنواع الخمسة لوحظ أنمعا البذور موزعة على نوع واحد ينتمي إلى جنس وعائلة واحدة، أما مغطاة البذور فتمثلت ذوات الفلقة الواحدة في 27 نوع نباتي و23 جنس تنتمي إلى 9 عوائل نباتية وذوات الفلقتين ضمت 200 نوع نباتي تنتمي إلى 149 جنساً وتضمهن 43 عائلة نباتية، وتمثل هذه الأنواع حوالي 10.7% من إجمالي نباتات الفلورا الليبية و14.4% من إجمالي نباتات إقليم برقة، و35.5% من إجمالي نباتات إقليم مارماريكا، (جدول، 1) مجموع النباتات المسجلة في منطقة الدراسة.

جدول (1) المجموع النباتية المسجلة في منطقة الدراسة

عدد العوائل	عدد الأجناس	عدد الأنواع	المجموع النباتية
1	1	1	مغراء البذور Gymnosperms
9	23	27	ذوات الفلقة الواحدة Monocotyledons
43	149	200	ذوات الفلقتين Dicotyledons
53	173	228	Total

ومن خلال حصر عدد الأنواع في كل عائلة بمنطقة الدراسة وجد أن العائلة المركبة Asteraceae هي أكبر العوائل الموجودة في منطقة الدراسة حيث بلغ عدد أنواعها 39 نوع نباتي، شكلت ما نسبته 17.2% وكانت كذلك في المرتبة الأولى في الفلورا الليبية، حيث تعتبر من أكبر العوائل النباتية في كل أنحاء العالم وتتألف من حوالي 1100 جنس وأكثر من 25.000 نوع نباتي كما ذكرو (Jafri & El-Gadi, 1978) تليها العائلة البقولية Fabaceae وكان عدد أنواعها 24 بنسبة 10.6% وتمثلت في المرتبة

الدراسة ب 6 أنواع نباتية متوطنة Endemic Species موزعة على 5 عوائل نباتية بنسبة (2.63%) من إجمالي نباتات منطقة الدراسة (جدول، 4).

جدول(4) الأنواع النباتية المتوطنة Endemic Species

N	Scientific Name	Family
1	<i>Arum cyrenaicum</i> Hrbuy	Araceae
2	<i>Echinops cyrenaicus</i> Dumad & Baratte	Asteraceae
3	<i>Romulea cyrenaica</i> Beguinot	Iridaceae
4	<i>Petrorhagia cyrenaica</i> Durand & Baratte	Caryophyllaceae
5	<i>Silene marmarica</i> Beg	Caryophyllaceae
6	<i>Ranunculus cyclocapus</i> Pamp	Ranunculaceae

يمثل هذا العدد نصف الأنواع المتوطنة في إقليم مارماريكا حسب ما ورد لدى (Saaed *etal*, 2021) والذي ذكر أن إجمالي عدد الانواع المتوطنة في إقليم مارماريكا حوالي 11 نوع نباتي، وكانت هذه القيمة أقل مما توصل إليه كلا من (نورس وآخرون، 2007) حيث تم جمع 14 نوع نباتي متوطن من وادي ستوه و البرعصي والبراني (El- Barasi & Barrani, 2015) حيث تم تجميع 12 نوع نباتي متوطن من هضبة دفنه، (الزري والعائب، 2016) حيث تم جمع 12 نوع نباتي متوطن من منطقة وادي الكوف وتوافقت هذه النتائج مع ما توصلت (Abu -Aziza *etal*, 2017) حيث تم جمع 6 أنواع نباتية متوطنة من وادي درنة ، وأقل بقليل مما توصلت إليه (رحيل وآخرون ، 2016)، لدراستها للمنطقة الممتدة ما بين سلوق والأبيار حيث تم جمع 7 أنواع نباتية متوطنة، هناك عوامل مهمة تعمل على نجاح عمليات التوطن منها عامل المناخ وتأثير تجمع الأنواع كما يفيد (Bruchmann & Hobohm, 2014)، ويعتبر وجود 6 أنواع متوطنة في هذه المنطقة عدد منخفض نسبياً بالنسبة لفلورا المنطقة الدراسة ونستطيع أن نقول بأن حتى لو ثبت وأستقر المناخ فإن الضغوطات البشرية تعتبر كبيرة وهي مصدر الأختلال الرئيسي لتكوين التوطن لهذه النباتات.

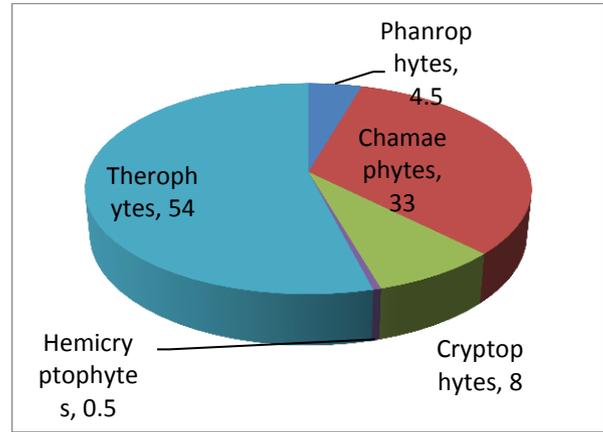
الخلاصة

تم في هذه الدراسة التعرف على الأنواع النباتية في منطقة وادي السهل الغربي وتحديد أشكال نموها حيث تقع منطقة الدراسة ضمن إقليم مارماريكا الذي يختلف مناخه من شبه المتوسط الحار جاف صيفاً إلى الدفيء قليل المطر شتاءً، ونظراً لوقوعها ضمن النطاق الشبه الصحراوي في الشمال والمناخ شديد الصحراوي في الجنوب و الذي يعكس خصائصه على تحديد نوع التربة والغطاء النباتي السائد بما حيث تسيطر النباتات الحولية وتشكل الجزء الأكبر، وعلى الرغم من ذلك أوضحت الدراسة الحالية أن المنطقة غنية بالأنواع النباتية وفريدة من نوعها من حيث ثراء الأنواع ولكنها تتعرض للتدهور بشكل واضح وكبير وتحتاج إلى الحماية والأهتمام.

تم تصنيف جميع الأنواع النباتية باستخدام تحليل أشكال النمو وفق نظام رونكاير (Raunkiaer, 1934) والذي تعتمد طريقته على ارتفاع قمم النمو والبراعم عن سطح التربة حيث انحصرت في 5 أشكال ونسب مختلفة (جدول، 3) (شكل، 3)

جدول (3) أشكال الحياة Life forms للأنواع النباتية

أشكال النمو	عدد الأنواع النباتية	%
Phanerophytes	9	4.5
Chamaephytes	66	33
Cryptophytes	16	8
Hemicryptophyte	1	0.5
Therophytes	108	54
Total	200	100



(3) أشكال الحياة Life forms للأنواع النباتية

من خلال نتائج الدراسة أتضح أن السيادة كانت للنباتات الحولية Therophytes بنسبة (54%) وهي التي ترتبط دورة حياتها بالفصل المطير الشيء الذي يعكس طبيعة الغطاء النباتي في المناطق الجافة، وهذا يتفق مع ما ذكره (Whitaker, 1975)، (Cain, 1950)، (Feng *etal*, 2013) حيث ذكر أن النباتات الحولية تسود المناطق الجافة وأن عوامل الطقس أحد أهم العوامل التي تؤثر تأثيراً مباشراً على شكل أنماط الحياة، ومن ثم النباتات القصيرة المعمرة Chamaephytes بنسبة (33%) ثم النباتات الأرضية Cryptophytes بنسبة (8%) تليهن النباتات الطويلة المعمرة Phanerophytes بنسبة (4.5%) وأخير النباتات شبه الأرضية Hemicryptophytes بنسبة (0.5%) والتي لا تكاد تذكره نسبتها، وبنظير إلى النتائج المتحصل عليها من بعض الدراسات السابقة ومنها دراسة (AL-Hamed, 1999) (EL-Barasi *etal*, 2003) ودراسة (EL- Barasi *etal*, 2003) و (Abu-Aziza, 2016) (Barasi & Barrani, 2015) و (رحيل وآخرون، 2016) (Hamed, 1999) و (بالحسن، 2018) حيث كانت النباتات الحولية في كل هذه الدراسات هي الأعلى نسبة بين أشكال النمو الأخرى برغم اختلاف النسب. كما تميزت منطقة

المراجع

- Bruchmann, Ines & Hobohm, Carsten. (2014). Endemism in vascular plant and vegetation. Springer science + Business media Dordrecht.
- Cain S.A. (1950). Life forms and phytoclimate Bot. Pev. 16: pp 1-32.
- Della- Cella, p. (1819). Viaggio da Tripoli do Barderiva alle frontiere occidentali del Geneva.
- Durand ,E. & Barrtte, H, (1910). Floraelibyaceae prodromus on catalogue raisonné plantes de Tripolitania. Geneva. Imprimerie roment, froesien success eur 26 Boulenvard georges -favon.
- El- Barasi ,Y.M. & Barrani M.W. , Abed El-Salam .O.RI-Amrouni .N.F.Mohamad.(2011). Check list of lora and Vegetation on south , RI-Marj Xone : South El-jabal El'Akhdar liby , Annals of facultu Engineering .Humedoara Interational journal of Engineering.
- El- Barasi, Y.M. & El Sharif .A.M.H Gowhar' .(2003). Cheek list and analysis of the flora an' Vegetation of wadi Zaza Al- Jabal El-Akhdar –(Cyrenaica ,libya) Allcontent flollowing this page was uploded by Ahmef Gawhari 2015, Research Gate .
- EL- Gadi. A.A. (1988 -1992) . Flora of Libya .Vol 145-152, Department of Botany faculty of science , Tripolis university, Tripoli. PP 377.
- EL-Barasi .Y.M., Barrani M.W. (2015).”Land Use Distubance effects on the natural Vegetation of Daphna rage zone (North Eastern part of Libyan cost). International Journal of Environment & Water ISS 2052 -3408.
- EL-Barasi,Y.M. & Saaed M.W.(2013). Therats to plant Diversity in the North Eastern part of libya.(El -Jabal El-Akder and Marmarica plateau). Journal of EnvironmentalScience and Engineering ,A2, ISSN1034-8932.
- El-Sharif .M., H.M. El- Barasi & Musbah muagasbi, M. EL- Drawi , Y. Shakmah M. Gomma. (1991). Acontribution the flora of wadi Murquis (Al- jabal Al- Akhdar libya.) Journal acta Bot India Vol : 19 pp 232-235.
- Feng. Ying JiA. Qiang.le, xing-eenu and Bo-Rong pan .(2013). Composition and characteristics of libyan flora Arch. Biol.sci. Belgrade 65 (2) .pp 561-667.
- history and composton of the vegetation and flora of libya. Webbia Journal of plant Taxonomy and Geography , Vol.74 . NO 2. PP 325-338..
- بالحسن ، عادل أبريك . (2018) . " تدهور البيئة النباتية في حوض وادي الخبيري بمضية الدفنه في ليبيا " . مجلة أبحاث . العدد (12) . كلية الآداب . جامعة سرت .
- بن محمود ، خالد رمضان ، عدنان رشيد الجندي . (1984) . " دراسة التربة في الحقل " . الطبعة الأولى . منشورات جامعة الفاتح . طرابلس . ليبيا .
- الجوهري ، أحمد أمبارك حامد . (2002) . " دراسة بيئية تصنيفية للغطاء النباتي في وادي زازة " رسالة ماجستير . قسم النبات . كلية العلوم . جامعة قاروينس . بنغازي
- رحيل ، ربح عثمان ، يعقوب محمد البرعصي ، منعم وافي براوي ، صباح الحاسي . (2016) . " دراسة الفلورا والغطاء النباتي للمنطقة الشبه صحراوية الممتدة بين مدينتي سلوق والأبيار المرتفع الأول من الجبل الأخضر " . المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة .
- الزوي ، عبد الحميد خليفة ، محمد الدراوي العاتب .(2016) . " دراسة الغطاء النباتي بوادي الكوف بالجبل الأخضر " قسم النبات . كلية الآداب والعلوم . جامعة بنغازي .
- الشاعري ، مدينة سالم . (2002) . " الغطاء النباتي الطبيعي في الشمالي الشرقي (هضبة البطان) . الطبعة الأولى . الوكالة الليبية للتقييم الدولي . دار الكتب الوطنية . بنغازي . ليبيا .
- اللجنة الشعبية للزراعة والثروة الحيوانية والمائية . (1974) . " دراسة وتقييم وأشرف على مشروعات الأودية بمنطقة البطان . تقرير غير منشور .
- نورس ، أسماء محمد بسام ، يعقوب البرعصي ، يونس محمود عيسى عبد الخالق . (2007) . " دراسة الفلورا لمنطقة وادي أستوه بالجبل الأخضر " . قسم النبات . جامعة بنغازي . المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة .
- Abu -Aziza , fatma .B, Yacoub. M. EL Barasi , Rebh .O. Rahil .(2017). Flora, Vegetation and Human Activities of wadi Derna -El- Jabal. Continuous Research online libaray- Reserch article I botany I Version 1.
- Al-Hamed, R .I.(1999). Floristic and Ecological study of wadi Algar. M.S.C. Thesis, Garyonis Univ-Benghazi.
- Ali ,S , L , S.M. H. Jafri, & A .EL- Gadi (Editors) .(1976 -1989).Flora of libya – Al feateh University, Triop ,Libya
- Beechey, F. W. & H.W. Beechey. (1828). Proceedings of the Expedition to explore the notern coast of Africa from Tripoli 572. 9 map and 13 plants London.

- Pampanini, R, (1931). Prodromo Della Flora Cirenica Forli
- Kaiser, M. & El- Gadi .A. (1984). Acritical analysis of Flora Libya.
- Raunkiar .(1934). The Life Forms plants and Statical plant Georaphh Oxford Inivetsity preds. Oxford
- Saaed .Manam.W.B, Y,M, El- Barasi, & Rebeh .O.Rahil.(2021) An Updated cheek lest and Quantitive analysis of the Marmarica plateau flora, In the north eastern part of Libya, phytotxa 509 (1): 001 -055 .
- Saaed, Manam.W.B., Y,M, EL-Barasi & Rebeh O.Rahil. (2019). Our present Knowledge about the
- Whittaker, R.H.(1975). Commuities Ecoystems .2ed.macmillan publishingCo,New York
- Jafri S.M.H &A.A. El-Gadi (1977-1986) .flora of Libya .Vols 25-144. Department of Botany. AL Faateh .Univ. Tripoli.
- Keith, H.G.(1965). Libyan flora Vol". 1-2-London - Englan.
- Lemair, .(1703). Les antiquitesde La Cyrenaique ouil est aussi questiondu seltion que.M. Bonnet 'reconnu etral phlimis flaccoge, france.
- Mahklouf, M; Etayeb, K .(2019). Global biodiversity (selected countries In Africa (edi. Pullaiah, T). Apple Academic Press, Inc – CRC Press, a member of Taylor & Francis Group. Vol. 3 Ch 5,PP,113 – 133.
- Pacho. I.R.(1827). Reliom dun voyage dons la marmavigue le cyrenique et les oasis d audjelah et de marahen- paris.

Engler قائمة الأنواع النباتية المجمعة حيث تم ترتيبها حسب تصنيف

- A- Gymnosperms**
- Pinaceae** العائلة الصنوبرية
**Pinushalepensis* Mill
- نباتات مغطاة البذور
B-Angiosperms
- Monocotyledon** نباتات ذوات فلقة واحدة
- ALLIACEAE** العائلة البصلية
**Alliumcepa* L.
**Allium sativum* L.
**Alliumoeientale* Boiss
Alliumroseum L
- AMARYLLIDACEAE** العائلة النرجسية
Pancratiummaritimum L.
- ARACEAE** العائلة القلقاسية
Arumcyrenaicum Hruby
- ARECACEAE** العائلة النخيلية
**phoenix dactylifera* L.
- CYPERACEAE** العائلة السعدية
Cyperuskalli (Forsk.) Murb
- IRIDACEAE** العائلة السوسنية
Gynandririssisyrinchium (L.) Parl. Syn. *Iris sisyinchium* L.
- Romuleacyrenaica* Beguinot
- JUNCACEAE** العائلة الأسلية
Juncusmaritimus Lam.
- LILIACEAE** العائلة الزنبقية
Asparagusaphyllus L.
Asparagusstipularis Forsk.
Asphodelusramosus L. Syn. *Asphodelusmicrocarpus* Salzm.
- POACEAE** العائلة النجيلية
Aeluropuslagopoides (L.) Trin.
Ammophilaaustralis (Mabille) Porta
Arundodonax L.
Avenafatua L.
Bromusmadritensis L.
Cynodondactylon (L) Pers
Hordeum vulgare L
Lamarckiaaurea (L.) Moench
Loliumperenne L.
Phalarisparadoxa L
Stipacapensis Thunb.
**Triticumaestivum* L.
**Zeamaysavarugosa* L.
- نباتات ذوات الفلقتين
-Dicotyledons
- AIZOACEAE** العائلة الغسولية
Mesembryanthemumcrystallinum L.

AMARANTHACEAE العائلة القطيفية*Amaranthusblitoides* Watson**APIACEAE** العائلة الخيمية**Anethumgravelolens* L.*Crithmumaritimum* L.**Coriandrum sativum* L.*Deverratoriosa* (Desf.) DC. Syn. *Pituranthostortuosus* (Desf.) Benth.*Eryngiumcampestre* L.*Eryngiummaritimum* L.*Ferulatingitana* L.**Foniculmvlugare* Mill*Pseudorlayapumila* (L.) Grand.**Petroselinumcrispum*(Mill) A**ASCLEPIADACEAE** العائلة الصقلابية*Periplocaangustifolia* Labill.**ASTERACEAE** العائلة المركبة*Amberboacrupnoides* (Desf.) DC.*Amberboalibyca* (Viv.) Alavi*Amberboalippii* (L.) DC.*Amberboatubiflora* Murb.*Anacyclusmonanthos* (L.) Thell.*Anthemismaritima* L.*Anthemissecundiramea* Biv.*Artemisiaherba-alba* Asso. Syn. *Seriphidiumherba-album* (Asso) Sojak.*Atractyliscancellata* L.*Calendulaarvensis* L.*Carlinasicula* Ten.*Carthamuslanatus* L.*Centaureaalexandrina* Delile, Descr.*Centaureaglomerata* Vahl.*Chamomillapubescens* (Desf.) Alavi*Chlamyphoratriidentata* (Delila) Ehrenb.*Chrysanthemumcoronarum* L.*Cichoriumpumilum* Jacq.*Conyzaaegyptiaca* (L.) Dryander*Conyzacanadensis* (L.) Cornq.*Cynaracornigera* Lindley.*Echinopsycyrenaicus* Durand & Barratte.*Filagodesertorum* Pomel, Nouv*Hedynois rhagadioloides* (L.) Dum. Syn. *Hedynois cretica* (L.) Dum.*Hyoseris radiata* L.*Inula crithmoides* L.**Lactuca serriola* L.*Laumaea nudicaulis* (L.) Hooker, fil*Leontodon simplex* (Viv.) Widder*Notobasis syriaca* (L.) Cass.*Pallenis spinosa* (L.) Cass.*Phagnalon rupestre* (L.) DC*Picris asplenoides* L*Reichardia tingitana* (L) Roth.*Rhaponticum acaule* (L.) DC.*Scorzonera undulate* Vahl Symb.*Senecio gallicus* Chiaux*Varthemia iphiona* Boiss*Xanthium spinosum* L.**BORAGINACEAE** العائلة العقربية*Anchusa aegyptiaca* (L.) DC*Echium angustifolium* Mill.*Echium sabulicola* Pomel, Nouv*Heliotropium curassavicum* L.*Heliotropium hirsutissimum* Grauer.**BRASSICACEAE** العائلة الصليبية*Biscutella didyma* L.*Cakile aegyptica* (L.) Willd.*Diplotaxis muralis* (L.) DC.*Enarthrocarpus pterocarpus* (Pers) DC*Eruca sativa* Mill.**Eruca vescaria*(L.) Cav*Lobularia libyca* (Viv.) Meisner*Matthiola longipetala* (Vent) DC*Matthiola tricuspidata* (L.) R. Br.*Moricandia arvensis* (L.) DC.*Rapistrum rugosum* (L.) All.**Raphanus rPhanistrum* subsp. *Sativus* (L.) Domin*Sinapis alba* L.*Sisymbrium irio* L**CAPPARACEAE** العائلة الكيانية*Capparis spinosa* subsp. *Orientalis* var. *orientalis***CARYOPHYLLACEAE** العائلة القرنفلية*Petrorhagia cyrenaica* (Durand & Barratte) Ball.*Minuartia geniculata* (Poiret.) Thell.*Silene cerastioides* L.*Silene marmarica* Beg.*Silene succulenta* Forsk.*Silene viviani* Steud.*Spergula fallax* (Lowe) Krause**CHENOPODIACEAE** العائلة الرمادية*Anabasis articulate* Foskmoq*Arthrocnemum fruticosum* (L) Moq.*Atriplex halimus* L.*Atriplex mollis* Desf.*Chenopodium murale* L.*Cornulaca monacantha* Del.*Halimione portulacoides* (L.) Allen*Halocnemum strobilaceum* (Pall.) M.*Haloxylon scoparium* Pomel. Syn. *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin.*Noaea mucronata* (Forsk.) Aschers*Salsola baryosma* (Roem. & Schult.) Dandy*Salsola tetragona* Delile

Suaeda aegyptiaca (Hasselq.) Zohary
Suaeda vera Forsk.
Suaeda vermiculata Forsk

CISTACEAE العائلة الطرشية

Fumana thymifolia (L.) Spach.
Helianthemum getulum Pomel.
Helianthemum virgatum (Desf.) Pers

CONVOLVULACEAE العائلة العلاقية

Convolvulus althaeoides L.
Convolvulus oleifolius Desr.
Convolvulus siculus L.

CRASSULACEAE العائلة الكراويلاسية

Umbilicus intermedius Boiss.

CUCURBITACEAE العائلة القرعية

**Citrullus lanatus* L.
**Cucumismelo* L.
**Cucumis sativus* L.
**Cucurbitamaximal*.
**Cucurbita pepo* L.

EUPHORBIACEAE العائلة اللبينية

Euphorbiadendroides L.
Euphorbia helioscopia L.
Euphorbia paralias L
Euphorbia retusa Forsk.
Mercurialis annua L.
Ricinus communis L.

FABACEAE العائلة البقولية

Astragalus boeticus L.
Astragalus schimperi Boiss.
Astragalus vogeli (Webb.)Bormm
Genista acanthoclada DC.
Lathyrus aphaca L.
Lathyrus gorgonei Parl.
Lathyrus setifolius L.
Lotus edulis L.
Lotus cytisoides L
Lotus ornithopodioides L.
Medicago laciniata (L.)Mill.
*Medicago littoralis*RohdeexLois
Medicago polymorpha L.
Medicago truncatula Gaertn.
**Medicago sativa* L.
Onobrychis crista-gali (L.) Lam
Ononis reclinata L.
Ononis vaginalis Vahl, Symb.
Psoralea bituminosa L.
**Pisum sativum* L.
Retama raetam (Forsk.) Weeb
Scorpiurus muricatus L.

Trifolium tomentosum L.

Vicia sativa L.

FRANKENIACEAE العائلة الفرنيكية

Frankenia hirsuta L.

FUMARIACEAE العائلة الفيومارية

Fumaria densiflora DC.

GERANIACEAE العائلة العطرية

Erodium laciniatum (Cav.)Willd.
Geranium rotundifolium L.

GLOBULARIACEAE العائلة الجلوبولارية

Globularia arabica Jaub.

ILLECEBRACEAE العائلة الألسرية

Gymnocarpus decander Forsk.

LAMIACEAE العائلة الشفوية

Ajuga iva (L.)Schreber
Ballota peseudo dictmnus (L)Benth
Micromeria microphylla (D'Urv.) Benth.
Phlomis floccosa D.Don
Prasium majus L.
Salvia lanigera Poir.
Teucrium fruticans L.
Teucrium polium L.
Thymus capitatus (L.)Hoffm. &Link

LYTHRACEAE العائلة الخثرية

**Puncia granatum* L.

MALVACEAE العائلة الحيازية

**Abelmoschus esculentus* (L.)Moench
Malva aegyptia Linn.
Malva parviflora L.
Malva sylvestris L.

MORACEAE العائلة التوتية

**Ficus carica*L.

MYRTACEAE العائلة الأسية

**Psidium guajava* L.

OLEACEAE العائلة الزيتونية

**Olea europaea* L.

PAPAVERACEAE العائلة الخشاشية

Papaver hybridum L.
Papaver rhoeas L.
Roemeria hybrida (L) DC.

PLANTAGINACEAE العائلة الحملية

Plantago arenaria Waldst.

Plantago notata Lag.
Plantago ovata Forskal.

PLUMBAGINACEAE العائلة البلمباجية

Limoniastrum monopetalum (L.) Boiss
Limonium lobatum (L.F.).Syn. *Limoniumthouinii* (Viv.)
O.Kuntze
Limonium tubiflorum (Del.)Kuntze
Limonium pruinosum var. *hirtiflorum* (Cavara) Tack.

POLYGONACEAE العائلة القرصية

Emex spinosus (L.)Campd.
Polygonum equisetiforme Sibth . &Sm
Rumex acetosa L.
Rumex bucephalophorus L.

RANUNCULACEAE العائلة الشقية

Adonis dentata Delile.
Ranunculus asiaticus L.
Ranunculus cyclocarpus Pamp.

RHAMNACEAE العائلة السدرية

Rhamnus oleoides L.

ROSACEAE العائلة الوردية

**Purnus amigdalus* Batsch
**Purnus persica* (L) Batsch
Sanguisorba minor Scop.
Sarcopoterium spinosum (L)Spach

RUBIACEAE العائلة الفوية

Crucianella aegyptiaca L.
Crucianella maritima L.

Gallium setaceum LamL.

SCROPHULARIACEAE عائلة حنك السبع

Scrophularia canina L.

SOLANACEAE العائلة الباذنجية

**Capsicum annuum* L.
Lycium europaeum L.
Nicotiana glauca R.C
**Solanum melongena* L.
Solanum nigrum L.
**Solanum lycopersicum* L.

TAMARICACEAE العائلة الطلحية

Reaumuria hirtella Jaub .

THYMELIACEAE العائلة التيملية

Thymelaea hirsuta (L.) Endl.

URTICACEAE العائلة الحرقية

Urtica urens L.

VITACEAE العائلة الكرمية

**Vitis spp*

VIOLACEAE العائلة البنفسجية

Viola scorpiuroides Coss.

ZYGOPHYLLACEAE العائلة الرطاطية

Fagonia sinaica Boiss.
Nitraria retusa (Forsk.)Aschers.
Peganum harmala L
Zygophyllum album L.

الشكل الظاهري والتركيب التشريحي وحبوب اللقاح لنبات الريحان الحلو (*Ocimum basilicum*)

مفيدة عبد السلام الدببية، محمد مفتاح الجروشي*، نوري محمد التاجوري وخالد إسماعيل المدهم

المخلص

الهدف من هذه الدراسة معرفة الصفات الظاهرية والتشريحية وحبوب اللقاح لنبات الريحان الحلو *Ocimum bacilicum* التابع الى العائلة الشفوية **Lamiaceae**. جمعت النباتات (2021-2022) من منطقة مصراتة، وزرعت في كلية العلوم جامعة مصراتة. تم وضع العينات التي تم جمعها في 70% كحول وثبتت. تم أخذ المقاطع المستعرضة من الساق والأوراق وحبوب اللقاح للنبات من أجل الدراسة التشريحية، بالإضافة الى ذلك تم أخذ المقاطع السطحية من الأجزاء السفلية والعلوية للورقة. أظهرت الدراسة الظاهرية أن الساق ينتصب للأعلى وبشكل واضح رباعي الزوايا. الأوراق بيضاوية الى بيضوي واسع أو نادراً ما تكون منفرجة في الشكل. وفقاً للفحص التشريحي، تم فحص عدد كبير من الشعيرات الغدية وللأغدية في أجزاء النبات بالإضافة الى ان حبوب اللقاح باستخدام المجهر الضوئي كانت سداسية الشقوق.

Morphological, anatomical structure and pollen of the sweet basil plant

(*Ocimumbasilicum L.*)

Mofida A. Aldabiba , Mohamed M. Aljarroushi* , Nuri M. Altajouri,

Khaled E. Almadahm

The aim of this study is to identify the phenotypical, anatomical and pollen characteristics of the sweet basil plant *Ocimum bacilicum* belonging to the Lamiaceae family. Plants (2021-2022) were collected from the Misrata region and planted at the Faculty of Science, Misurata University. The samples collected were placed in 70% alcohol and fixed. The cross-sectional sections of the stem, leaves and pollen of the plants were taken for anatomical study, in addition to that, the surface sections were taken from all the lower and upper parts of the leaf.

The virtual study showed that the leg erects upwards and clearly quadrangular. The leaves are oval to wide oval or rarely obtuse in shape. According to the anatomical examination, a large number of glandular and non-glandular capillaries in the plant parts were examined and the pollen grains using light microscopy were hexagonal cracks.

المقدمة

الزهريّة على أنّها الأكثر شيوعاً فحسب، بل أنّها تؤثر على حياة الإنسان تأثيراً جوهرياً حيث يعتمد عليها كمصدر أساسي للغذاء، كما أنّها مصدر للمادة الخام لكثير من الصناعات (سلامة، 1994). تختلف النباتات كثيراً في الحجم والشكل واللون والتوزيع والبيئة ولهذا يهتم علماء النبات بالتعرف على الأنواع النباتية المختلفة، وتسميتها، ووصفها وترتيبها في نظم تقسيمية محددة لإظهار أوجه الشبه والاختلاف فيما بينها بصورة شاملة توضح الروابط الحقيقية

تعتبر النباتات الزهرية أكثر المجموع النباتية الوعائية انتشاراً في الوقت الحاضر، ويسود الاعتقاد بأنّها قد نشأت في بداية العصر الطباشيري منذ حوالي 120 مليون سنة أو أكثر، ومع انتهاء هذه الحقبة البيولوجية أي منذ حوالي 80-90 مليون سنة، أصبحت النباتات الزهرية أكثر المجموعات النباتية سيادة وانتشاراً على سطح الأرض، ولا تقتصر أهمية النباتات

البذور Anigiospermae على الخصائص الظاهرية (شكل حبة اللقاح Shape، نط تضع الفتحات apertures، التناظر symmetry، القطبية polarity، الأبعاد dimensions (Pupuleku et. al., 2010)، حيث يعتبر شكل حبة اللقاح ميزة تصنيفية في تمييز بعض الأنواع (Altagic et. al., 2009)، كما ان المظهر الخارجي لحبوب اللقاح له أهمية تصنيفية وتطورية وربما تكون على مستوى النوع (Species) أو الجنس (Genus) أو مرتبة أعلى من ذلك حيث يطلق على المرتبة التصنيفية التي تكون حبوب لقاحها لها مواصفات ثابتة والتي قد تكون تلك المواصفات مقتصره على تلك المجموعات النباتية فقط باسم (Hesse et. al., 2009) Stenopalynous. وتكون القيمة التصنيفية لحبوب اللقاح من خلال صفاتها مثل حجم الحبة وشكلها ولونها وكذلك نوع الزخرفة السطحية ووجود الثقب أو الأحاديدي عليها وهذه من الصفات المظهرية الدقيقة.

العائلة الشفوية من أكبر العائلات في المملكة النباتية تشمل 236 جنس و7173 نوع نباتي موزعة في أنحاء العالم في كل المناطق المعتدلة والاستوائية وبشكل رئيسي في منطقة البحر الأبيض المتوسط (Harley et. al., 2004). بعض أنواعها تستخدم كأعشاب للطهي مثل اكليل الجبل *Rosmarinus officinalis*، الريحان *Ocimum basilicum*، اللافندر *Lavandula angustifolia*، البردقوش *Thymus vulgaris*، النعناع *Mentha sp.*، والزعتر *Thymus vulgaris* (Adimi et. al., 2015).

نظراً لقلة الدراسات التصنيفية والتفرقة بين الأجناس والأنواع النباتية خاصة في ليبيا، ولما تحتويه العائلة الشفوية من نباتات طبية واقتصادية ولأهميتها في حياتنا واستخدامها كتوابل وأدوية شعبية وكذلك دخول الأنواع الجديدة من النباتات قد تكون غير مذكورة في موسوعة نباتات ليبيا لذلك تهدف هذه الدراسة الى معرفة الصفات الظاهرية والتشريحية وحبوب اللقاح لنبات الريحان الحلو *Ocimum basilicum*.

المواد والطرق:

تم جمع العينات النباتية للريحان الحلو *Ocimum basilicum* من مشتل بمنطقة أبوروية في مدينة مصراته، وزرع في أحواض بلاستيكية طولها 58سم، عرضها 28سم وعمقها 18سم، ملئت بترية طينية رملية ووضعوا داخل كلية العلوم جامعة مصراته يوم الثلاثاء الموافق 2022/2/1م بواقع ثلاث صناديق (شكل 1).



شكل 1: العينات النباتية داخل الأحواض البلاستيكية

الحقيقية التي توجد بين أنواع النباتات المختلفة (السحار، 1997). بدأ الاهتمام بتصنيف الكائنات الحية منذ القدم حيث كان العلماء يرتبون الأشياء طبقاً لنظام ثابت ليسهل استرجاعها عند اللزوم، وحتى قبل ظهور الحضارة الإغريقية كان الانسان يدرك أهمية تصنيف النباتات ومعرفة الصفات التي ساعدته على اختيار النباتات المفيدة دون الضارة، كمصدر للغذاء والكساء والدواء، إلا أن وضع نظم علمية تصنيفية يعود إلى علماء الإغريق وبصفة خاصة عالم النبات Theophrastus الذي استطاع ان يصنفالنباتات الى أعشاب وشجيرات وأشجار ومحدودة النورات وغير محدودة النورات. الصفات المظهرية Morphology تستخدم كأساس لتصنيف النباتات وذلك لكثرة الصفات المظهرية وتعددتها (عبدالوهاب والعون، 2018). حيث تعتبر الدراسات الظاهرية هي الأساس غالباً في فصل الأجناس والأنواع، وتبقى هي الأساس في علم التصنيف لاسيما عند الدراسات الحقلية كما ان الخصائص الظاهرية تمتاز بسهولة ملاحظتها وكثرة تغيراتها مقارنة بالخصائص الأخرى مما اكسبها أهمية متزايدة (الديلمي واخرون، 2013). تعبر الصفات الظاهرية العامة لها أهمية كبيرة في تشخيص مختلف المراتب التصنيفية كالعائلة والجنس الأنواع. فالأشكال والألوان والأبعاد المتباينة والعديدة للسيقان والأوراق ومواقع الأزهار وترتيبها وأنواع الثمار والبذور تغيراتها، كلها تشكل صفات مظهرية عامة تفصل الأنواع المختلفة من النباتات عن بعضها البعض، كما أثبتت الدراسات التصنيفية ان الأعضاء التكاثرية لها صفات ومميزات بالغة الأهمية نظراً لثبوتهما في معظم الأحيان، لذلك أصبحت من أهم الأسس المستعملة في تصنيف النباتات الزهرية ولهذا اعتمد لينوس في نظامه التصنيفي على الأعضاء التكاثرية لذا يسمى نظامه بالنظام الجنسي، ان أوجه التشابه والاختلاف في المظهر الخارجي للنباتات الزهرية كثيرة جداً ومتعددة ولهذا السبب فقد استخدمت الصفات والمظاهر الخارجية للنباتات كأساس في تقسيمها (الموسوي، 1987). وتعتبر دراسة صفات البشرة المختلفة وما تحتويه من ثغور وشعيرات (غدية ولاغدية) تفيد في حل القضايا التصنيفية (Devi et. al., 2013). دراسة التركيب الداخلي لجسم النبات Anatomy حيث ساعدت الصفات التشريحية على حل الكثير من المشاكل في الدراسات التصنيفية ولهذا قسمت المملكة النباتية إلى نباتات وعائية ونباتات لا وعائية، وكذلك تميزت الاختلافات بين ذوات الفلقة والفلقتين (عبد الوهاب والعون، 2018). اقتصر استخدام الصفات التشريحية كدلائل تقسيمية في أغلب الأحيان كمادة مساعدة مع الصفات الظاهرية كما ساهم في تصحيح الوضع التقسيمي لكثير من النباتات (السحار، 1997). حيث يرتبط علم التشريح مع اكتشاف المجهر الضوئي ومع استمرار تطور للمجاهر زادت الاكتشافات لمكونات الخلايا المختلفة، كما أدى اختراع المجهر الإلكتروني الى كشف ودراسة تركيب الجسيمات الخلية بدقة.

علم التشريح له دوراً هاماً في تصنيف المملكة النباتية بوجه عام، كما ساهم في تصحيح الوضع التصنيفي لكثير من النباتات، ويعتبر استخدام التشريح المقارن من الوسائل الحديثة للمقارنة بين الخواص النباتية الزهرية وفقاً لدرجة ارتقاها (Atalay, 2016). مع ذلك لا تمتلك الخصائص التشريحية الأهمية ذاتها التي تتمتع بها الخصائص الظاهرية في التصنيف النباتي، إلا أنه من الممكن استخدام الصفات التشريحية للتمييز بين الأنواع والأجناس القريبة جداً من بعضها (Urusak&Kizilarlan, 2013).

علم حبوب اللقاح Palynology من العلوم المهمة في تصنيف النباتات، حيث أطلق Hyde&Williams في عام 1945 مصطلح Palynology على علم حبوب اللقاح ولم يتم دراسة حبوب اللقاح حتى أصبح المجهر أكثر تطوراً، وذلك لصغر حجم حبة اللقاح (Erdtman, 1986)، حيث تعتمد دراسة حبة اللقاح بالنسبة لنباتات مغطاة

1. الدراسة الظاهرية:

شكل حبة اللقاح Shape، وحجمها Form Index (P/E)، وطول المحور القطبي (P) وخط العرض (E) وخط العرض الاستوائي (Equatorial axis) وخط العرض الاستوائي (Polar Axis) وخط العرض الاستوائي (Equatorial axis) وخط العرض الاستوائي (Polar Axis) وأخذت القياسات الخاصة وصورت باستخدام مجهر Motic BA310. تم وصف حبات اللقاح بالاعتماد على المصطلحات العلمية وفقاً لما ورد عند Erdtman (1986) كما في جدول (1)، لتوضيح شكل حبات اللقاح بالاعتماد على المنظر الاستوائي وذلك بحسب نسبة طول المحور القطبي الى القطر الاستوائي P: E حيث أن $FI = P/E \times 100$ وتبعاً لقيمة FI حدد Erdtman (1986) المجالات الأتية:

جدول (1): حبة اللقاح بالاعتماد على المنظر الاستوائي كما ذكره Erdtman

الشكل	الحجم μm	FI
Oblate مفلطحة	(75-50)	
Sub spheroidal شبه كروية	(133-75)	
Sub oblate شبه مفلطحة	(88-75)	
Oblate spheroidal مفلطح كروي	(100-88)	
Prolate spheroidal متطاوّل كروي	(114-100)	
Sub prolate شبه متطاوّل	(133-114)	
Prolate متطاوّل	(200-133)	

FI: Form Index, P: Polar axis, E: Equatorial diameter, μm : Micrometer.

لدلالة على حجم حبة اللقاح يستخدم عادة القطر الأكبر (Erdtman, 1986) كما في جدول (2).

جدول (2): حجم حبة اللقاح كما ذكره Erdtman.

الحجم	القطر
صغيرة جداً	أقل من $10 \mu m$
صغيرة	$10-25 \mu m$
متوسطة	$25-50 \mu m$
كبيرة	$50-100 \mu m$
كبيرة جداً	$100-200 \mu m$
ضخمة	أكبر من $200 \mu m$

النتائج والمناقشة:

تناولت الدراسة الصفات الظاهرية والتشريحية وحبوب اللقاح لاجد نباتات العائلة الشفوية Lamiaceae وهو نبات الريحان الحلو *Ocimum basilicum* واتضح الاتي

الدراسة الظاهرية Morphological study:

الصفات الظاهرية في هذه الدراسة اعتمدت على العينات الطرية التي تم جمعها خلال فترة الأزهار وتم تسجيل المتوسطات الحسائية واتضح من هذه الدراسة بأنه نبات عشبي متفرع، متوسط طوله حوالي 26.75 سم

لقد اعتمدت الدراسة الحالية على العينات الطرية حيث تم دراسة الصفات الظاهرية بصورة تفصيلية للأجزاء النباتية المختلفة أثناء فترة إزهار النبات (السيقان- الأوراق- الأزهار) وتم ذلك باستخدام مجهر التشريح scope Dissecting microscope من نوع Hamilton و Hamilton Compound microscope من نوع iPhone 13 Pro و CX21 Olympus وصورت العينات باستخدام كاميرا الهاتف max بقوة تكبير 12 ميغا بكسل. كما تم استعمال أوراق الرسم البياني لقياس بعض الأجزاء النباتية وشريط ممتري. واخذت القياسات الظاهرية التالية:

طول النبات: حيث تم قياس ارتفاع العينات المدروسة من سطح التربة إلى قمة النبات باستخدام شريط ممتري وتم أخذ متوسط 4 قراءات في كل مكرر. قطر الساق: تم أخذ متوسط 4 قراءات في أكثر من منطقة على طول الساق باستخدام القدم ذات الورنية.

الورقة: تم أخذ قياس طول وعرض الورقة للعينات المدروسة باستخدام أوراق رسم البيانية أما مساحة الورقة تم قياسها باستخدام برنامج ImageJ 1.53e، حيث تم أخذ متوسط 4 قراءات لكل مكرر.

الأزهار: تم استخدام أدوات التشريح ومجهر التشريح لفحص الأجزاء الزهرية ودونت الصفات (لون الأزهار-الكأس-التويج-الأسدية-الميسم)، كما تم استخدام ورق رسم البياني لقياس الأجزاء الزهرية، وأخذ متوسط 4 قراءات لكل مكرر.

2. الدراسة التشريحية:

2.1. دراسة بشرة الورقة والغور Study of leaf epidermis and stomata:

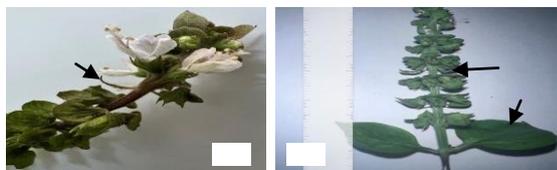
حضرت البشرة من العينات الطرية بعد ان تم تثبيتها في محلول Formalin acetic acid (FAA) المخضر حسب طريقة (Johanson, 1940) وهي فورمالين Formalin (10 مل)، حمض الخليك الثلجي Glacial acetic acid (5 مل)، كحل ايتيلي (50 مل) وماء مقطر (35 مل)، واستمرت عملية التثبيت لمدة 24 ساعة تم غسلت العينات بكحول ايتيلي بتركيز 70% مرتين.

كما استخدمت طريقة (Al-Shammary, 1991) بأخذ جزء من الورقة كاملة النمو وتشمل على العرق الوسطي واستعملت طريقة الكشط Scrapping والسليخ Stripping للحصول على البشرة عليا والسفلى باستخدام شفرة التشريح وملقط ثم نقلت البشرة الى طبق بترى نظيف يحتوي على ماء لإزالة المواد المتبقية ومن ثم نقلت الى شريحة زجاجية نظيفة تحتوي على قطرة جليسرين وغطيت بغطاء الشريحة تم فحصها باستخدام مجهر Olympus CX21 عند قوة تكبير (10، X40).

2.2. دراسة حبوب اللقاح:

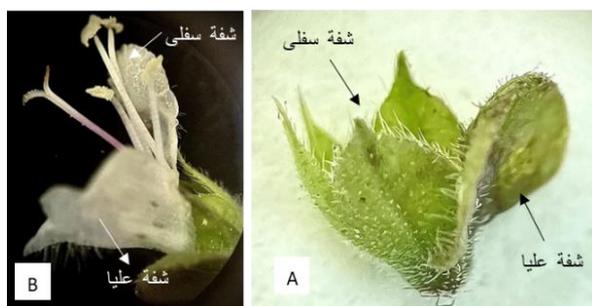
اعتمدت دراسة حبوب اللقاح على العينات الطرية التي جمعت مباشرة حيث تم تحضيرها بطريقة (Al-mayah, 1983) حيث تم استبدال صبغة السفرانين وجليسرين بالصبغة السفرانين واليود.

أخذت عدد من 5-10 زهرات لفصل المتوك ثم وضعت على شريحة زجاجية نظيفة. هرست المتوك بواسطة ابرتي تشريح دقيقتين لاستخراج حبوب اللقاح ثم وضعت عليها قطرة من صبغة السفرانين في احداها وفي مرة أخرى تم استخدام اليود بعد ان ازيلت بقايا المتوك، ثم وضع غطاء شريحة برفق وأصبحت الشريحة جاهزة للفحص. فحصت هذه الشرائح تحت المجهر الضوئي من نوع Olympus CX21 عند قوة تكبير 40، X100. درست (15-30) حبة لقاح للعينات المدروسة وحساب متوسط كل نوع حيث تم تحديد



شكل 6: الريحان الحلو (A) محور النورة عليه القنابة والقنبيبة، (B) الزهرة.

الأزهار ذات لون أبيض الى أرجواني متوسط طولها 1.26 سم (جدول 5)، الكأس مقلوب يتكون من شفتين، الشفة العليا مكونة من سن واحدة بيضاوية ويوجد عليها شعيرات بكثافة وخاصة من الداخل، أما الشفة السفلى تتكون من 4 أسنان عليها شعيرات (الشكل 7- A)، التويج يتكون أيضا من شفتين، الشفة العليا مكونة من 4 فصوص، أما الشفة السفلى مكونة من فص واحد ويغطيها الشعيرات، الأسدية عددها 4 وتكون من ناحية الشفة السفلى، المتك ذات رأس مفلطح أصفر يتكون من فصين، المتاع يتكون من ميسم ذات فرعين لونه أرجواني مبيض كما في الشكل (7-B)، والمبيض تتكون من أربع كرابل بينهما حاجز.



شكل 7: الريحان الحلو (A) الكأس قوة التكبير X2، (B) الزهرة X2.

جدول (5) بعض الصفات الوصفية والكمية لأزهار نبات الريحان الحلو.

الصفة	القياس	القيمة
القنابة		بيضاوية
النورة	الشكل	سواريه
	متوسط الطول/سم	5.32
الزهرة	اللون	أبيض الى أرجواني
	متوسط الطول/سم	1.26
الكأس	الشكل	ثنائيا الشفة
	متوسط الطول/سم	0.44
	عدد الأسنان	4
	السطح	مشعر
التويج	الشكل	ثنائي الشفة
	متوسط الطول/سم	0.88
الأسدية	السطح	مشعر
	عددتها	4
الميسم	متوسط الطول/سم	0.72
	متوسط الطول/سم	0.92



شكل 5: حجم الورقة في نبات الريحان الحلو

وكانت سيقانه قائمة لوها أخضر فاتح عليه شعيرات قليلة بيضاء، كانت الأوراق ذات شكل بيضاوي متطاوول، خضراء اللون لامعة (شكل-5)، بسيطة متقابلة معنقة، بلغ متوسط طول عنق الورقة الى 1.06 سم (جدول 4). وهذا يتفق مع دراسة (نصر الله والحسيني، 2011)، واختلفت هذه الدراسة مع (Ya'ni et. al., 2018) الذي ذكر فيها ان السيقان ملساء، وهذا قد يرجع الى الاختلاف في الظروف البيئية او التباين في بعض الصفات الوراثية.

جدول (3): بعض الصفات الوصفية والكمية لسيقان نبات الريحان الحلو.

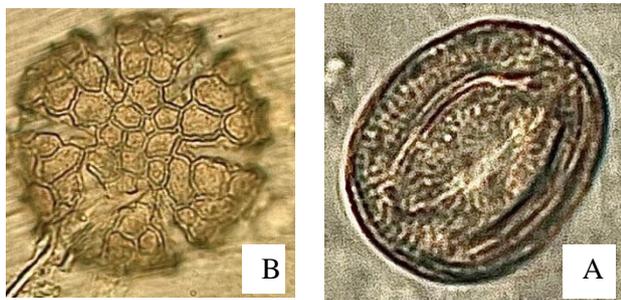
شكل الساق	اللون	النمو	السطح الخارجى	طول الساق (سم)
مربع	أخضر فاتح	قائم	عليه شعيرات	26.75

من خلال الفحص المجهرى للورقة تبين أن الأوراق تحمل عدداً قليل من الشعيرات. كذلك تبين أن حافة النصل ملساء الى مسننة قليلاً، قاعدتها مستديرة وقمتها حادة، طولها يصل الى 4.2 سم وعرضها 2.5 سم وكان متوسط مساحتها حوالي 7.54 سم² (جدول 4).

جدول (4) بعض الصفات الوصفية والكمية لأوراق نبات الريحان الحلو.

الصفة	القياس	القيمة
الشكل		بيضاوية متطاولة
اللون		أخضر لامع
القمة		حادة
حافة النصل		ملساء الى مسننة
القاعدة		مستديرة
متوسط طول العنق (سم)		1.06
سطح النصل		شعيرات قليلة جدا
متوسط طول الورقة (سم)		4.22
متوسط عرض الورقة (سم)		2.55
المساحة (سم ²)		7.54

أظهرت الدراسة أن فترة ازهار النبات في منتصف شهر ابريل الى سبتمبر، يخرج من ابط قنابتن بيضاويتين معنقتين أصغر حجم من الورقة نورة غير محدودة، بلغ متوسط طولها 5.32 سم (شكل 6-A)، ويحمل المحور النورة أساور زهرية بلغ متوسط عدد الأساور 5.4 سوار يخرج من ابط قنابتنين صغيرتين الحجم، ويوجد بكل سوار ستة أزهار ملتفة حول المحور النورة (الشكل 6-A, B).



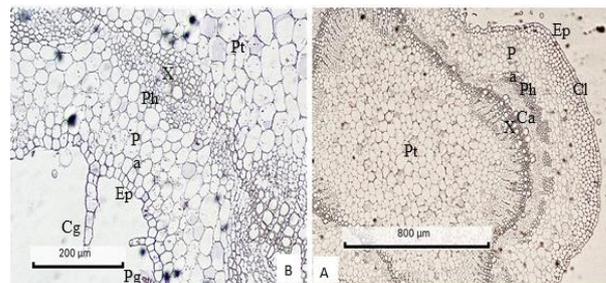
شكل 9: حبة اللقاح نبات الريحان ($\times 100$): A: المنظر القطبي، B: المنظر الاستوائي. اتضح من خلال الدراسة ان حبوب اللقاح متمثلة الأقطاب سداسية الأحاديد وهذا يتفق مع ما ذكره (Erdtman, 1968) بأن العائلة الشفوية قد تكون ثلاثية الأحاديد أو سداسية الأحاديد، وكانت كروية الشكل وهذا يتفق مع (نصر الله والحسين، 2011; Doaigey, 2018; Azzazy, 2019)، واختلف شكل حبة اللقاح في دراسة (Ozaltan&Kocyigit, 2007) حيث كان شكلها كروي متطاول.

المراجع

- الدليمي، فانت؛ الموسوي، علي حسين والموسوي، علي هاشم (2013). دراسة تصنيفية مظهرية مقارنة لنوعين من أنواع الجنس (*Chaenorhinum* (D.C) Scrophulariaceae) Reichb. النامية برياً في العراق. مجلة بغداد للعلوم، 10(2): 251-259.
- السحار، قاسم (1997). تقسيم النبات (ط2). مصر: المكتبة الأكاديمية.
- الموسوي، علي (1987). علم تصنيف النبات. العراق: جامعة بغداد.
- سلامة، فوزي (1994). مقدمة في تصنيف النباتات الزهرية. مصر، القاهرة: الدار الدولية للنشر والتوزيع.
- عبد الوهاب، رأفت والعون، فضاء (2018). تصنيف عالم النبات والأحياء الدقيقة. الكويت: دار العلم للنشر والتوزيع.
- نصر الله، اسراء، والحسين، أسيل (2011). الدراسة المظهرية والتشريحية وحيات اللقاح لنبات الريحان *Ocimum basilicum* L. من العائلة الشفوية Labiatae في العراق. مجلة كلية التربية الأساسية، جامعة بغداد، 17(71).
- Adimi, L.; Guechi, A.; Laidoudi, O.; Chelil, S. & Kicheh, I. (2015). Comparative study: the antibacterial activity of Melissa in relations to other plants in the region of setif, algeria. European scientific journal, 11(18): 282-289.
- AL-Shammary, K. (1991). Systematic studies of the Saxifragaceae S.L., chiefly from the southern

الدراسة التشريحية Anatomical study:

أظهرت النتائج أن القطاع العرضي لساق نبات الريحان الحلوى مربع الشكل، توجد عليه الشعيرات الغدية (الدرعية والرأسية) كما في الشكل (8-B)، وتتكون من صف واحد من خلايا البشرة كروية الشكل، ويلها منطقة القشرة التي تتكون من خلايا كولنشيمية، وتكون من 3-5 صفوف عند الزوايا ومن صف إلى صفين بين الزوايا، يلي هذه الطبقة



شكل 8: نبات الريحان الحلوى ($\times 10$): Ep البشرة، Cl خلايا كولنشيمية، Pa خلايا برانشيمية، Ph نسيج اللحاء، X نسيج الخشب، Ca كامبيوم، Pt النخاع، Cg شعيرات غدية رأسية، Pg شعيرات غدية درعية.

جدول (6) متوسط بعض القياسات لساق نبات الريحان (الميكرومتر).

22.79	سمك البشرة
103.71	الطبقة الكولنشيمية
165.92	الطبقة البرنشيمية
253.99	سمك القشرة
131.28	نسيج الخشب
82.59	نسيج اللحاء
297.44	الحرمة الوعائية
741.63	النخاع

دراسة حبوب اللقاح Palynological Study

أظهرت النتائج حبة اللقاح ان متوسط طول الخور القطبي P والقطر الاستوائي E يساوي 5.81 مايكرومتر و 6.44 مايكرومتر على الترتيب. وعند حساب قيمة FI تساوي 90.21 مايكرومتر وهي تقع ضمن مجال (87.5-114) ولهذا تصنف حبة اللقاح كروية الشكل Spheroidal كما في الشكل 9 (A B). وبما أن متوسط القطر الاستوائي أكبر من متوسط طول الخور القطبي وبالتالي تصنف الحبة على أنها صغيرة جداً وفقاً لما ذكر (Erdtman, 1986 ; Hesse et al., 2009) لأن قيمة القطر الأكبر تكون أقل من 10 مايكرومتر. كما أظهرت الدراسة ان حبات اللقاح تحتوي على 6 شقوق وبالتالي فهي من النمط سداسية الشقوق (Hexacoplate).

- Plants· Dicotyledons: Lamiales. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg
- Hesse, M., Halbritter, H., Zetter, R., Weber, M., Buchner, R., Frosch-Radivo, A., & Ulrich, S. (2009). *Pollen Morphology. Pollen Terminology: An illustrated handbook*. New York: Springer Wein.
- Johanson, A. (1940). *Plant Microtechnique*. London: Mc Graw-Hill Book Company.
- Pupuleku, B.; Kapidani, G.; Kallajxhiu, N.; Naqellari, P. & Turku, S. (2010) Palynological study of pollen grains of Albania endemic plant *festucopsis serpentine* (C.E.hubbard) melderis and *Lilium martagon* L.in three different habitats. *Natura montenegrina, podgorica*, 9(3): 431-440.
- Urusak, E. & Kizilarlan, C. (2013). Fruit anatomy of some *Ferulago* (Apiaceae) species in Turkey. *Turkish journal of Botany*, 37 (3): 434-445.
- Ya'ni, A.; Hassan, S.; Elwan, Z.; Ibrahim, H. & Eldahshan, O. (2018). Morphological and anatomical studies on selected Lamiaceae medicinal plants in Bani Matar District, Sana'a (Yemen). *Taeckholmia*, 38 (1): 17-39.
- hemisphere, Doctoral dissertation Thesis, University of Leicester. United Kingdom.
- Al-Mayah, A. (1983). *Taxonomy of Terminalia (Combretaceae)* Ph. D (Doctoral dissertation, Thesis, Univ. of Leicester, UK.
- Altagic, J.; Marjanovic, A.; Marinkovic, J. & Terzic S. (2009). Pollen grain traits of oil species from the Novi Sad collection. *Genetika*, 41(3) 263-270.
- Atalay, Z. (2016). *Anatomy, palynology and floral diversity of the genus lamiumL. (lamiaceae) in Turkey*. Doctoral Dissertation, Middle East Technical University.
- Devi, N.; Padma, Y.; Narasimhudu, C. & Raju, R. (2013). Diversity of stomata and trichomes in *Euphorbia* L. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 20(1): 27-38.
- Erdtman, G. (1986). *Pollen morphology and plant taxonomy: Angiosperms* (Vol. 1). Brill Archive. Page 15-18.
- Harley, R.; Atkinson, S.; Budantsev, A.; Cantino, P.; Conn, B.; Grayer, R.; Harley, M.; De Kok, R.; Krestovskaja, T.; Morales, R.; Paton, A.; Ryding, O. & Upson, T. (2004). *Labiatae*. In *Flowering*

دراسة مدى الوعي البيئي في المجتمع حول مفهوم التنمية المستدامة ودورها الفعال في الاستفادة من بيئة بحيرة محروقة (الشاطي - ليبيا)

نجاة السنوسي العمراوي^{*1} عائشة أرحومة علي عامر²

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023
NR3

Pages (17-21)

¹Zoology Department Sebha University

²Biotechnology Department

Sebha University

naji.alomrawi@sebhau.edu.ly

Keywords: Ecological awareness,
sustainable development Mahruqa
lake

الملخص

تم في هذه الدراسة بحث مدى وعي المجتمع المحيط ببيئة بحيرة محروقة الواقعة بمنطقة الشاطي في جنوب ليبيا بأهمية التنمية المستدامة مدى فهم الناس لبنود التنمية وإمكانية تطبيقها على بيئة البحيرة وذلك لبحث استراتيجية تطوير المنطقة من خلال تطبيق بنود التنمية المستدامة وتوجيه المجتمع في هذا السياق، أجريت الدراسة في الفترة من شهر 12/2020 إلى 11/2022 على عدة مراحل، حيث تم استهداف شريحة مكونة من 300 شخص من مختلف الأعمار والتخصصات وظهرت النتائج أن حوالي 95% من المستهدفين ليس لهم دراية بمصطلح ومفهوم التنمية المستدامة وبنودها، وحوالي 40% ليس لهم وعي علمي حول مفهوم ومصطلح التنوع الحيوي، و86% من المستهدفين ادركوا مفهوم التنمية المستدامة بعد توضيحنا لهم وربطوا بنود التنمية مع المفهوم، و6% فقط لديهم دراية عامة عن المائات الحيوانية وأهميتها ودورها في التنوع الحيوي، بالرغم من وجود نسبة 60% على وعي عام بمفهوم التنوع الحيوي، ووضع حوالي 80% منهم خطط مبدئية متعلقة بالمائات الحيوانية والديدان والبعض والذباب، أهم هذه الأفكار استخدام المائات الحيوانية في إنشاء حضائر سمكية، وفي مكافحة الحيوية، بالإضافة إلى وجود نسبة عالية من المجتمع أشادت بالتنمية المستدامة ودورها في إنشاء مشاريع تنموية تكون سبب في تنمية المنطقة علمياً واقتصادياً وبيئياً، بالرغم من أن 98% من المستهدفين أشاروا إلى خطورة البحيرة من حيث الحيوانات الشاردة وانتشار الأمراض عن طريق الحشرات أو ازدياد منسوبها مما قد يؤدي إلى وصول المياه إلى الأحياء السكنية القريبة، أجريت هذه الدراسة كأحد البحوث الأولية بالتنمية المستدامة في بيئة المنطقة وذلك لأهمية البحيرة البيئية والتنوع الحيوي الذي تحتويه.

**Studying the extent of environmental awareness in society about the
concept of sustainable development and its effective role in
benefiting from the environment of aAlshati lake (Al-Shati - Libya)**

*Najat Alomrawi , Aisha Ali

In this study, the awareness of the community surrounding the environment of Lake Mahruqa, located in WadiAlshati area of southern Libya, had investigated about the importance of sustainable. The extent to which people understand the terms of development and the possibility of applying them to the lake environment, in order to discuss the strategy for developing the region through the applications of the terms of sustainable development and guiding the community in this context. The study has been conduct, in the period from 12/2020 to 11/2022

in several stages; a segment of 300 people of various ages and specializations had targeted. The results showed that about 95% of those targeted were not familiar with the term and concept of sustainable development and its provisions, and about 40% had no awareness. Scientific about the concept and term of biodiversity, and 86% of the targets understood the concept of sustainable development after we explained it to them and linked development items with the concept, and only 6% have general knowledge about zooplankton and their importance and role in biodiversity, despite the presence of 60% general awareness of the concept of biodiversity. About 80% of them developed initial plans related to zooplankton, worms, mosquitoes, and flies. The most important of these ideas is the use of zooplankton in establishing fishponds and in biological control, in addition to the presence of a high percentage of society that praised sustainable development and its role in establishing development projects that are the cause of development. The region is scientifically, economically, and environmentally, although 98% of those targeted pointed out the danger of the lake in terms of stray animals and the spread of diseases by insects or an increase in its level, which may lead to water reaching nearby residential neighborhoods. This study had been conduct as one of the preliminary research into sustainable development in the region's environment. This is due to the lake's ecological importance and the biodiversity it contains.

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة المقدمة

الجيد، المساواة بين الجنسين، المياه النظيفة والنظافة الصحية، طاقة نظيفة وبأسعار مناسبة، العمل اللائق ونمو الاقتصاد، الصناعة والابتكار والهياكل الأساسية، الحد من أوجه عدم المساواة، مدن ومجتمعات محلية مستدامة، الاستهلاك والإنتاج المسؤولان، العمل المناخي، الحياة تحت الماء، الحياة في البر، السلام والعدل والمؤسسات القوية، عقد الشراكات لتحقيق الاهداف. أي أنها تدرک أن العمل في مجال ما سيؤثر على النتائج في مجالات أخرى، وأن التنمية يجب أن توازن بين المستدامة الاجتماعية والاقتصادية والبيئة (Randers, et al., 2019; Fu, et al., 2019).

إن انتشار فكرة التنمية المستدامة في مجال التنمية السياسية هو محاولة لتجاوز اعتماد نماذج الحدائة في نظرية التنمية والبحث، وهو نموذج جديد مخصص للتوفيق بين احتياجات التنمية والحفظ ووقف الاستغلال المفرط للبيئة والدمار المصاحب للتنمية، تسعى الاستدامة البيئية في قطاع الأغذية إلى ضمان الاستخدام المستدام والحفاظ على الأرض والمياه والحياة البرية والأسماك وموارد المياه، في مجال خدمات الحياة الكافية للموارد الحية والنظم البيئية، وفي مجال الإيرادات تحذف الاستدامة على ضمان الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية اللازمة للنمو الاقتصادي في القطاعين العام والخاص (Compagnucci and Spigarelli., 2020).

تؤثر المشاكل البيئية على التنمية المستدامة حيث شهدت البيئة الطبيعية في السنوات الأخيرة تدهوراً يهدد عملية التنمية الاقتصادية واستمرار الحياة، ولاتزال البيئة ومواردها الطبيعية ومنافعها الاقتصادية، محيطاً حيوياً يتأثر بالإنسان، من العوامل الرئيسية التي تؤثر على التنمية البيئية سواء كانت اجتماعية، أو اقتصادية، أو تكنولوجية، أو سياسية في توجيه التنمية المستدامة.

ولتحقيق التنمية المستدامة في إطار البيئة (خلق توازن بينهما) فتنطوي الاستدامة على فوائد طويلة الأجل تتطلب فهماً جيداً للمخاطر البيئية والاقتصادية والاجتماعية التي ستوجه السياسة العامة لتجنب أو تقليل آثارها في المستقبل، ويستند التوازن بين مفهوم الوعي البيئي والتنمية المستدامة على المبادئ التي تعمل كحلقة وصل بين المستخدمين (المجتمع) والتأثيرات البيئية (العوامل البيئية) وينظم شيئاً فشيئاً حولهم لتشكيل التوافق الفعال (Iizuka, 2016).

أصبحت التنمية المستدامة مدرسة فكرية عالمية منتشرة في البلدان النامية ومعظم العالم الصناعي، فقد تم تبنيها وطُلب بتطبيقها من قبل الجمهور العام والمؤسسات الرسمية، حيث يتم تنظيم المؤتمرات والندوات والقمم من أجلها.

فعلى مدى العقود الثلاثة الماضية، أصبح العالم يدرك بشكل متزايد أن النموذج الحالي للتنمية (الحدائة) لم يعد مستداماً، حيث ترتبط أنماط حياة المستهلك الناتجة بأزمات بيئية حادة، مثل فقدان التنوع البيولوجي، وتقلص الغابات الاستوائية وتلوث المياه والهواء، والاحتباس الحراري، والفيضانات المدمرة من ارتفاع منسوب مياه البحر والأمطار، واستنفاد الموارد غير المتجددة مما دفع بعض منتقدي نموذج التنمية إلى الدعوة إلى نماذج تنمية المستدامة بديلة تحقق أهداف التنمية من ناحية، وحماية البيئة والمحافظة عليها من ناحية أخرى، ومفهوم التنمية هي العملية التي تؤدي إلى زيادة فرص الحياة لبعض الناس في المجتمع دون التقليل من فرص الحياة للآخرين والمجتمع نفسه، مستخدمة الأساليب العلمية الحديثة في التكنولوجيا والتنظيم والإدارة. (Ciegis et al., 2009; Tomislav., 2018).

ويشير مفهوم التنمية المستدامة Sustainable Development حسب اللجنة الدولية للبيئة والتنمية إلى التنمية التي تلبى احتياجات الحاضر دون أن يعرّض للخطر قدرة الأجيال التالية على إشباع احتياجاتها من قبل اللجنة الدولية للبيئة والتنمية عام 1987 (سليمان وحسين، 2020).

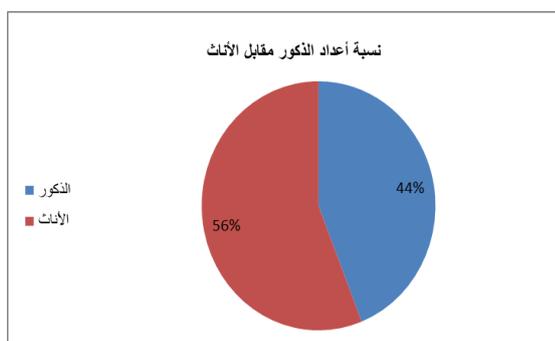
ووضحت التنمية المستدامة من الناحية البيئية بأنها القدرة على الاستمرار والتواصل في استخدام البيئة وحماية مواردها الطبيعية وخاصة الزراعية والحيوانية والمحافظة على تكامل الإطار البيئي في تنظيم الموارد البيئية والعمل على تنميتها في العالم بما يؤدي إلى مضاعفة المساحات الخضراء على الأرض (Wilujeng et al., 2019).

اعتمدت جميع الدول الأعضاء في الأمم المتحدة في عام 2015 أهداف التنمية المستدامة (SDGs)، التي تُعرف أيضاً باسم الأهداف العالمية، وتعد دعوة عالمية للعمل على إنهاء الفقر وحماية الكوكب وضمان تمتع جميع الناس بالسلام والازدهار بحلول عام 2030، وهي عبارة عن 17 هدفاً، القضاء على الفقر، القضاء التام على الجوع، الصحة الجيدة والرفاهية، التعليم

دراسة مدى الوعي البيئي في المجتمع حول مفهوم التنمية المستدامة ودورها الفعال في الاستفادة من بيئة بحيرة محروقة (الشاطئ-ليبيا).

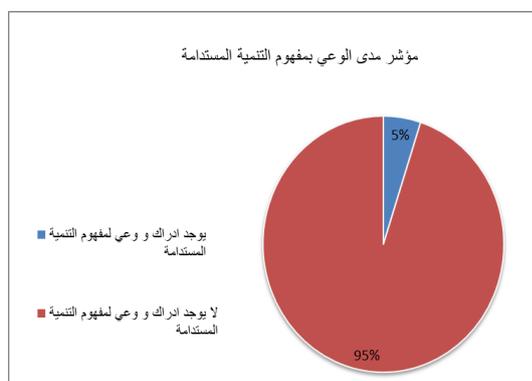
حول التنمية المستدامة للمجتمع وتم التوصل الى النتائج التالية:

استهدفت شريحة مكونة من 300 شخص من محيط المناطق المتأثرة بالبحيرات المتكونة نتيجة الصرف الصحي وهي منطقة محروقة ومنطقة القرضة الشاطئ، حيث فاقت نسبة عدد الاناث نسبة الذكور بمعدل 44.33% للإناث مقابل 55.66% للذكور مما اتضح ان موضوع البرك الاصطناعية ذات اهتمام عالي لدى الاناث مقارنة بالذكور رغم تقارب النسب، وتبين من خلال البحث ان نسبة 87% من المستهدفين يؤكدون على اهمية وجود هذه البحيرات والاستفادة منها بشكل كبير في المجال البيولوجي والصناعي.



شكل (2) يوضح نسبة أعداد الذكور مقابل عدد الاناث.

ووجد ان 95% من المستهدفين لا دراية توعوية عن مصطلح التنمية المستدامة، وحوال 40% ليس لهم وعي بيئي حول التنوع الحيوي مثل مصطلح الهائمات الحيوانية، بالرغم من وجود حوال 6% من الشريحة تعمل على اصطياد الهائمات بالمصفيات الدقيقة لاستخدامها كمغذيات إضافية للأسمك المربية منزليا بعد معاملتها بالماء المضاف اليه اليود المخفف، كما اكد كل المستهدفون على خطورة البركة الاصطناعية لما تحمله من خصائص تعتبر مصدر للحشرات الضارة كالبعوض والذباب، أيضا تعتبر مصدر لجذب العديد من الحيوانات مثل الارانب والذئاب والكلاب.



شكل (3) يوضح مدى الوعي بمفهوم التنمية المستدامة.

كما بينت النتائج انه 66% من المستهدفين على وعي جيد بضرورة الاستفادة من بيئة المنطقة وبيئة البحيرة في انشاء العديد من المشاريع الخدمية التي توفر فرص عمل لأفراد المجتمع

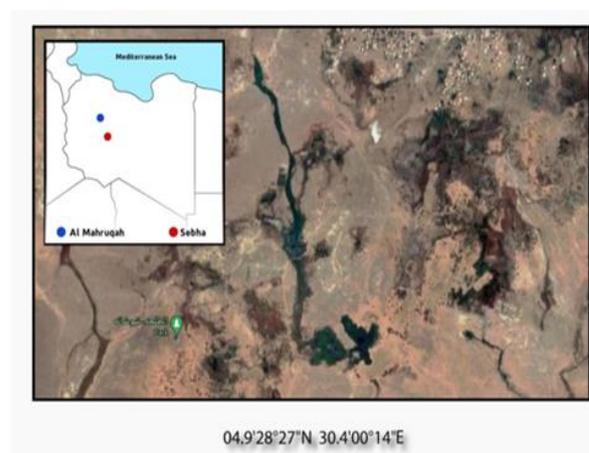
المواد والطرق:

موقع الدراسة

أجريت هذه الدراسة في بحيرة منطقة محروقة وادي الشاطئ في جنوب غرب ليبيا في الفترة من 2020/12 - 2021/11، تقع هذه البحيرة جنوب منطقة محروقة على دائرة عرض 27°28'5.25" شمال وخط طول 14°0'38.05" شرقا وتبعد عن المنطقة محروقة حوالي 5 كم وتبلغ مساحتها 3 هكتار.

جمع البيانات والمعلومات:

تم استهداف شريحة عشوائية من المجتمع مكونة من 300 فرد بالاعتماد على نسبة السكانية ومدى انتشار العائلات وتم تأكيد على ووصول استبيانات لجميع العائلات الموجودة في منطقة الدراسة، وذلك من اجل دراسة معيارين مهمين: 1. مدى انتشار الوعي عن التنمية المستدامة واهميتها.



الشكل (1) خريطة توضح المسافة بين منطقة الدراسة لمشار إليها بالنقطة الزرقاء ومدينة سبها

2. دراسة مدى الاستجابة للتنمية المستدامة وبرامجها البيئية.

تمحورت الاستبيانات حول ثلاثة جوانب أساسية: الأول البيانات الشخصية وتمثلت في الجنس، الفئة العمرية، المؤهل الاكاديمي، نوع العمل، ثانيا الوعي البيئي وتمثلت بعدة أسئلة حول مفهوم البرك الاصطناعية واهميتها والتنوع الحيوي، ثالثا الوعي بمفهوم التنمية المستدامة وعلاقته بالبحيرة وتمثل بعدة اسئلة في ماهية التنمية المستدامة، علاقة التنمية المستدامة البيئية بالبحيرة، الافكار التنموية التي يمكن تطبيقها للاستفادة من بيئة البحيرة، مدى ادراك مفهوم التنمية المستدامة بعد اجراء توضيح للمستهدفين.

النتائج والمناقشة:

هدفنا من خلال هذه الدراسة فهم مدى الادراك والوعي حول بنود التنمية المستدامة في المجتمع المحيط ببيئة بحيرة محروقة الشاطئ، والعلاقة التنموية التي يمكن استنباطها بين هذا النوع من البحيرات الاصطناعية وبرامج التنمية المستدامة خصوصا اذا تم جراء برامج وورش عمل

كما توفر البيئة الصحية للمجتمع، حيث لا تزال النظرة العامة لهذا النوع من البرك ما لها مصدرا للتلوث البيئي.

م ملاحظة من خلال هذه الدراسة بان المجتمع يحتاج الى العديد من البرامج التوعوية حول مفهوم التنمية المستدامة وعلاقتها بالبيئة، لان اهداف التنمية المستدامة مثل القضاء على الفقر، المياه النظيفة، القضاء على الجوع... الخ، واضحة ومهمة لأفراد المجتمع ولكن لا يوجد ربط بين هذه الأهداف ومفهوم التنمية المستدامة، ما يؤكد هذا الاستنتاج وجود 5% فقط من اجمالي المستهدفين لهم فهم ووعي حول التنمية المستدامة وعلاقتها بالبيئة، وكما بينت النتائج ان الفئة ما بين 30-45 هي الأكثر اهتماما بموضوع البيئة وصحتها وعلاقتها بصحة المجتمع، وأشار 90% من المستهدفين الى تخوفهم من هذه البرك الاصطناعية من حيث انتشار الامراض والاوبئة او حدوث تغير في مجراها وتجاهها الى الأماكن السكنية.

بالإشارة الى أهمية البحيرة الاصطناعية للبيئة عامة والبيئة الحيوانية خاصة اقر ما يقارب 45% من المستهدفون إمكانية استخدام هذه البرك في انتاج مشاريع صغرى تعتمد على المياه مثل مشاريع انتاج الأسماك الصغيرة والمتوسطة، أيضا انتاج العديد من المركبات الكيميائية والبايوكيميائية أيضاً واستخدامها في الزراعة كذلك إمكانية استخدامها في مشاريع مقاومة التعرية والتصحر، هذه النسب توافق مع ما أشار اليه (Wang *et al.*, 2020) في دراستهم حول علاقة اهداف التنمية المستدامة بالتحكم في تلوث المياه والمغذيات التي تحتويها، حيث اكدوا إن الاهتمام بالمياه وإعادة تكريرها يتفق مع الهدفين 6 و14 من اهداف التنمية المستدامة وأنه توجد علاقة تآزرية بين التنمية المستدامة واستخدامات المياه سواء كانت متجمعة طبيعياً أو متجمعة من مخلفات الصرف الصحي ، كما أشاروا إلى أن المياه الغنية بالعناصر الغذائية تعد مصدراً للعديد من المغذيات الحيوية مثل الكائنات الحية أو المغذيات الكيميائية مثل المعادن والعناصر، وهو ما أكدته (Khiewwijit, 2016) في كتابه حول معاملة مياه المخلفات في انتاج العديد من المركبات والعناصر المهمة للإنسان مثل النيتروجين والفسفور والاحماض الدهنية وهو الذي يعتمد بدوره على العديد من التقنيات العلمية التي تحتاج مصانع ما بين صغرى وكبرى. ويتضح مما سبق أن قلة الوعي بمفهوم التنمية المستدامة للناس ناتج عن ضعف دور المؤسسات الحكومية وغير الحكومية في برامج التوعية الخاص بالتنمية المستدامة، حيث فقط 5% من المستهدفين على دراية بالمفهوم وأهميته، و6% فقط لديهم دراية عامة عن الهائتمات الحيوانية وأهميتها ودورها في التنوع الحيوي، بالرغم من وجود نسبة 60% على وعي عام بمفهوم التنوع الحيوي.

كما يوجد ارتباط كبير بين مفهوم التنمية المستدامة ومفهوم التنوع الحيوي حيث ان كل المستهدفين الذين كانوا على دراية بمفهوم التنوع الحيوي وعلاقته بالبرك الاصطناعية استطاعوا ان يشيدوا بالتنمية المستدامة بعد استيضاحنا لهم ووضع حوالي 80% منهم خطط مبدئية متعلقة بالهائتمات الحيوانية والديدان والبعض والذباب، اهم هذه الافكار استخدام الهائتمات الحيوانية في انشاء حضائر سمكية، وفي مكافحة الحشرات الضارة أيضاً، والتي تعتمد في احد دورات حياتها على هذه البرك وهي مصدر غذائي للهائتمات أيضا استخدام البعوض العقيم في تقليل اعداد البعوض (المكافحة الحيوية)، حيث أكد (Lomartire *et al.*, 2003; Burford *et al.*, 2021) في دراستهم حول دور الهائتمات الحيوانية والنباتية المتحصل عليها من النباتات الحيوية المختلفة في انشاء مزارع الأسماك، بأن مياه المجاري توفر بيئة مناسبة للهائتمات الحيوانية، أيضا يمكن استخدامها في انشاء المزارع المائية للأسماك، حيث انما توفر النسب المثالية من الامونيا والنترت والتترات والفسفات والنيتروجين العضوي

المذاب.

يتضح مما سبق إن أهمية وعلاقة التنمية المستدامة بالعلوم البيولوجية علاقة وطيدة حيث يتضح هذا الارتباط بشكل واضح عند تطبيق أهداف التنمية المستدامة على واقع البيئة كنموذج علمي، وكما هو موضح في هذه الدراسة نجد إن هذه البحيرة الاصطناعية والتي كان سببها ضعف البنية التحتية والخطط الاستراتيجية والمتابعة البيئية وقلة الوعي، نتج عنها نموذج يمكن من خلاله تحقيق اهداف التنمية المستدامة كتعويض عن الخطأ البيئي الذي احدثه الانسان في هذه المنطقة، فنجد ان هناك مجموعة من الأهداف تتحقق عند البدء في أي برنامج بيئي متعلق بالتنمية المستدامة، فمثلاً الهائتمات الحيوانية الموجودة بالبحيرة يمكن اصطادها واكثرها في بيئة افضل معدلة واستخدامها في انشاء احواض تربية الأسماك وهذا ما يحقق الهدف (12) من التنمية المستدامة، هذه الفكرة البسيطة تحتاج الى عامل أبحاث يقوم عليها ويهتم بها، وهذا العامل يحتاج الى تفقيف وتعليم بالطرق العلمية في تربية الأسماك واستخدام الهائتمات الحيوانية والخصائص البيولوجية لكل منهما.. الخ، بهذا تكون قد تحقق الهدف (4) والهدف (8) من التنمية المستدامة، وبما أن هذا العمل ليس بالعمل الذي يحتاج خصوصية جنسية أي ان الذكور والاناث لديهم الامكانية عمل على هذه الفكرة البيئية هذا نكون قد حققنا الهدف (10) من التنمية المستدامة، فنلاحظ ان التنمية المستدامة تعمل بنظام كرة الثلج التي تكبر مع استمرارية نشاطها مما يحقق اكبر عدد من الأهداف التي تخدم المجتمع، هذا يتفق مع ما أشار اليه Lazard *et al.*, 2010 في دراسة تنوع أنظمة الاستزراع المائي والتنمية المستدامة في المزارع السمكية وتمثيلها.

الخلاصة

من خلال استبيان شريحة من المجتمع مكونة من 300 فرد والمتأثرين ببيئة بحيرة محروقة الشاطئ الاصطناعية والمتكونة اساسا نتيجة تجمع مياه الصرف الصحي، حول التنمية المستدامة والتنوع الحيوي وجد ان نسبة كبيرة من المجتمع ليس لها ادراك لمفهوم التنمية المستدامة والتنوع الحيوي، أيضا لا يوجد ربط بين التنمية المستدامة وأهدافها، او التنمية المستدامة وبيئة البحيرة، كما تم استنتاج ان للمجتمع قابلية كبيرة للتعليم والتوعية حول التنمية المستدامة وأهميتها، كما يوجد استعداد للعديد من افراد المجتمع البدء في برامج التنمية المستدامة بعد فهمه لها.

ومن خلال دراسة بيئة البحيرة يتضح إمكانية تنفيذ العديد من المشاريع الصغرى التي تؤدي الى تحقيق العديد من اهداف التنمية المستدامة السبعة عشر، كما يوجد استعداد من الجهات الحكومية بالمنطقة على دعم ورش العمل التوعوية المتعلقة بالتنمية المستدامة البيئية، وأكدت على وجود تصور مستقبلي للحد من خطورة مخلفات الصرف الصحي.

كما وجد ان للمؤسسات التعليمية دور كبير في هذا النطاق كالدور الذي تؤديه جامعة الشاطئ وجامعة سبها وجامعة فزان بالجنوب الليبي في دعم البحوث العلمية المتعلقة ببيئة البحيرة.

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أعضاء هيئة التدريس والفنيين وطلبة الدراسات العليا بقسم علوم البيئة بجامعة الشاطئ ليبيا على التوجيه والنصائح وايضا المجلس المحلي بمنطقة محروقة- الشاطئ على التعاون والمساعدة في الية توزيع الاستبيانات. كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

- Compagnucci, L., and Spigarelli, F. (2020). The Third Mission of the university: A systematic literature review on potentials and constraints. *Technological Forecasting and Social Change*, 161, 120284.
- Iizuka, M. (2016). Role of environmental awareness in achieving sustainable development.
- Wang, M., Janssen, A.B., Bazin, J., Strokal, M., Ma, L., and Kroeze, C. (2020). Accounting for interactions between Sustainable Development Goals is essential for water pollution control in China. *Nature communications*, 13(1), 1-13.
- Khiewwijit, R. (2016). New Wastewater treatment concepts towards energy saving and resource recovery. *Wageningen University and Research*.
- Lomartire, S., Marques, J. C., and Gonçalves, A. M. (2021). The key role of zooplankton in ecosystem services: A perspective of interaction between zooplankton and fish recruitment. *Ecological Indicators*, 129, 107867.
- Burford, E. P., Fomina, M., and Gadd, G. M. (2003). Fungal involvement in bioweathering and biotransformation of rocks and minerals. *Mineralogical Magazine*, 67(6), 1127-1155.
- Lazard, J., Baruthio, A., Mathé, S., Rey-Valette, H., Chia, E., Clément, O., ... and René, F. (2010). Aquaculture system diversity and sustainable development: fish farms and their representation. *Aquatic Living Resources*, 23(2), 187-198.
- سليمان, حنان حسن. (2020). تصور مقترح لتطوير إدارة التعليم العام المصري في ضوء بعض متطلبات الاستدامة التنظيمية. *العلوم التربوية: مجلة علمية محكمة ربع سنوية*, 28(1), 471-519.
- Ciegis, R., Ramanauskiene, J., and Martinkus, B. (2009). The concept of sustainable development and its use for sustainability scenarios. *Engineering economics*, 62(2).
- Tomislav, K. (2018). The concept of sustainable development: From its beginning to the contemporary issues. *Zagreb International Review of Economics and Business*, 21(1), 67-94.
- Wilujeng, I., Dwandaru, W. S. B., and Rauf, R. B. A. (2019). The effectiveness of education for environmental sustainable development to enhance environmental literacy in science education: A case study of hydropower. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(4), 521-528.
- Fu, B., Wang, S., Zhang, J., Hou, Z., and Li, J. (2019). Unravelling the complexity in achieving the 17 sustainable-development goals. *National Science Review*, 6(3), 386-388.
- Randers, J., Rockström, J., Stoknes, P. E., Goluke, U., Collste, D., Cornell, S. E., and Donges, J. (2019). Achieving the 17 Sustainable Development Goals within 9 planetary boundaries. *Global Sustainability*, 2.

INVESTIGATION THE EFFECT OF ZALLAF SAND PARTICLES ON THE COMPRESSION STRENGTH OF CEMENT MORTAR

Mohammed Almadani^{a*}, Taha Abdullah^a, Salah A. Gnefid^b, Zainab A. Yousef^a, Esra M. Barhkah^a

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
NR4

Pages (22-28)

a. Department of Materials and Corrosion
Engineering-Faculty of Engineering-
Sebha University-Sebha-Libya

b. Mining Department, Natural Resources
Faculty, Al-Jufrah University -Soknah-
Libya

moh.ibrahim@sebhau.edu.ly

Keywords: Zallaf Sand, Cement Mortar,
Aluminium Oxide, Compression Strength.

© 2023 LJEEST. All rights reserved.

Peer review under responsibility of
LJEEST

ABSTRACT

Libya is blessed with abundant reserves of sand, particularly in the southwestern region, which remain largely untapped in the industrial sector, except for a minor portion employed in construction activities. Recognizing the significance of this sector in Libya's reconstruction efforts, this study aims to examine the influence of sand particle size, sourced from the Zallaf Sand Sea in the Alshati area, on compressive stress resistance. Given the crucial role of the industrial sector in Libya's ongoing reconstruction efforts, this research study focuses on investigating the impact of sand particle size, specifically sourced from the Zallaf Sand Sea in the Alshati area, on the ability of concrete mortar to withstand compressive stress. The findings of the study revealed that the employment of larger ratios of sand particles (1001- 1500 μm) resulted in the highest level of resistance (31.18 MPa).

دراسة تأثير حجم حبيبات رمال زلاف على مقاومة الملاط الأسمنتي لقوى الضغط

محمد الكيلاني المدني^أ، صالح عبدالله قنيفيد^ب، زينب أحمد يوسف^أ، وأسراء محمد بركة^أ

ميّزت ليبيا بوفرة من مخزونات الرمل، وخاصة في المنطقة الجنوبية الغربية، التي لم تُستغل بشكل كبير في القطاع الصناعي، ما عدا جزء ضئيل يستخدم في أعمال البناء. إذ تكمن أهمية هذا القطاع في جهود إعادة الإعمار في ليبيا، تهدف هذه الدراسة إلى توجيهه إلى استخدام الموارد الطبيعية المحلية من خلال فحص تأثير حجم حبيبات الرمل، المُستخلص من بحر رمال الزلاف في منطقة الشاطئ، على مقاومة إجهاد الضغط للملاط الأسمنتي المصنوع من هذه الرمال. أظهرت نتائج الدراسة أن استخدام نسب أكبر من حبيبات الرمل (1001-1500 ميكرومتر) أدى إلى أعلى مستوى للمقاومة (31.18 ميغاباسكال).

INTRODUCTION

The classical authors emphasize that the Romans had a preference for sharp sands over rounded sands due to their understanding that these would yield stronger mortars. This is evident in the writings of Palladius, Pliny, and Vitruvius, who provide references to formulas and guidelines for selecting sands based on specific criteria. These sources, including; [Palladius 1976, Eicholz 1971, and Vitruvius 1914], offer valuable insights into the combinations of criteria that can be employed when choosing sand for optimal mortar strength. The Zallaf sand sea is located within the

Marzuq structural basin in the south western region of Libya. It is distinguished by wide sand sheets, elongated linear dunes, and barchanoid ridges, as described by [Fyberger 1979]. Figure 1 illustrates the Zallaf sand sea in Libya, as documented by [Ahlbrandt 1979]. An examination of sand samples from the Zallaf region reveals that the average grain sizes vary from medium to fine sand, as indicated by [McKee 1964]. In other study, X-ray diffraction analysis indicates that two samples of Zallaf sand contain only quartz; and other three samples are dominantly quartz, but contain trace quantities of feldspar, probably K-feldspar. Thus, the sands are very

mature mineralogically and are probably quartz arenites [Muhs 2004].

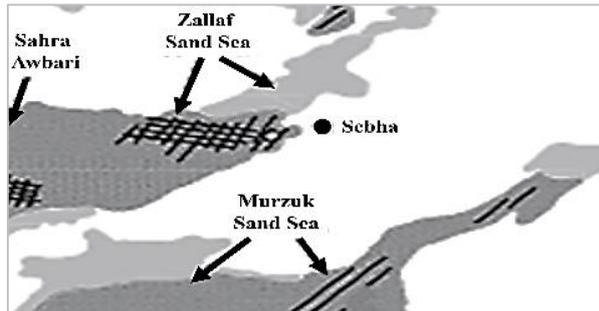


Fig. (1). Map Showing the Zallaf Sand Sea of Libya [Fyberger 1979].

Since ancient times, mortar has been used to build structures for civil engineering, and it is still frequently utilised in modern construction. Mortar is a paste-like substance used to bind layers of stone, brick, or other building materials together. It is composed primarily of sand, cement, and water, making it a versatile and efficient medium for filling the gaps between masonry units. This combination of ingredients allows mortar to be produced easily and enables it to effectively adhere to and stabilize the building blocks it joins. [Watters 2015]. Sand is a crucial component in concrete, constituting approximately 35% of the total volume used in the construction industry. The abundance of sand in concrete plays a significant role in its cost-effectiveness, as well as the hardening process of the concrete [MNSE 2015]. Therefore, it is essential to sample, inspect, and thoroughly test building materials to ensure they fully comply with the specified requirements before accepting them for use or delivery. Extensive research has been conducted by various scholars to explore the influence of sand, both natural and synthetic, on concrete strength. In this discussion, we will examine a selection of these studies and their respective findings.

Tchedele Langollo Yannick, et., al. (2022), This work is a comparative study between sand mortars of different geological origins, intending to highlight their influence on mortar properties. For this purpose, five sand types and the cement were used for the formulation of mortars. These are the "Sanaga" sand from the Sanaga River, the "Wouri" sand from the Wouri River, the Nyambaka basalt sand, the Meiganga granite sand, and the Leboudi gneiss sand. The particle size classification of these sands showed that the granite and basalt sands had curves closest to the standard sand, the other sands had a greater number of fines, with a predominance of fines in the Gneiss sand. In the compressive stress tests, the results showed that the quarry sand mortars studied have higher average compressive strengths than the alluvial sand mortars, with basalt sand performing best. The strengths ranged from 22.81 to 34.58 MPa at 28 days, with 34.58 MPa for the basalt mortar [Yannick 2022].

Ibrahim M. Al-Fugahi and Hamza A. Al-Sahrawi (2021), In this study, Concrete mixtures containing this sand were prepared separately and then mixed in three

different proportions with SufLGan, BaniWalid valley sand in this study. Three samples of the fine aggregates readily available in the city of Bani Walid were taken from various sources, including Zliten sand, SidiSayeh sand, and SufLGan, BaniWalid valley. According to the laboratory findings, the finest sand, SufLGan's BaniWalid valley sand, has a compressive strength of about 50% of the necessary compressive strength, or about 11 to 15 MPa, while Sidi Sayeh sand, which has less fines than the first, has a compressive strength of about 80% of the necessary compressive strength, or about 20 to 25 MPa. The roughest sand, zliten, provides compressive strength up to 100% of the necessary compressive strength, which ranges from 28 to 34 MPa. BaniWalid valley sand shown that compressive strength increases with the quantity of Zliten sand (0% - 25% -50% -75% -100%) to be strength (11 - 22.4 - 29 - 30 - 34) MPa. respectively, Bani Walid valley sand demonstrated that compressive strength is unaffected by the amount of Sidi Sayeh sand when mixed with SufLGan. This is because according to their different softness modules (0% - 25% -50% -75% - 100%), they have compressive strengths of (11 - 22 - 24 - 25 - 25) MPa. [Al-Fughi 2021].

Ahmed M. Blash, et., al. (2017), This study compares the characteristics of concrete constructed with three distinct types of fine aggregates (Sabha, Waddan, and Zalah sand) and two different types of coarse aggregates (Sirte and Al-Jufra aggregate) imported from the central and southern regions of Libya. The findings demonstrated that Sirte aggregate lacks the mechanical qualities and strength that Al-Jufra aggregate possesses. The performance of concrete made with Al-Jufra aggregate is represented in this outcome. The findings show that different sand kinds have different effects on concrete's compressive and tensile strength qualities [Blash 2017]. The importance of this research lies in determining the possibility of using Zallaf sand in producing high-strength cement mortar. Confirming the ability of Zallaf sand to produce high strength cement mortar allows for the utilization of local resources within the region. This reduces the dependence on imported raw materials and decreases the costs associated with transportation. The inclusion of Zallaf sand in cement mortar production contributes to environmental sustainability. Using Zallaf sand can preserve natural resources and protect the region ecosystem. The aim of this study is to investigate the effect of Zallaf sand particle size gradation on the compression strength of the cement mortar.

MATERIALS AND METHODS

SAMPLING-

The Zallaf sand samples were collected from area located about 35 kilometer north east Sebha city at dune sand along the Sebha-Brak road, its located within the longitude (14.52°) and latitude (27.32°). The area where sand sample were collected is shown in Fig. (2).

Dune sand was produced by the erosion and sedimentation of various rocks, which was then followed by uveal and occasionally wind transport. Quartz was often present in the majority of the sand deposits. It was distinguished by having small, fine grains. Dune sand was also important because of its natural abundance, low cost of extraction, and appearance of purity. It represented a future material and a solution to the issue of the depletion of natural resources [Abdeljalil 2023].



Fig. (2) Area where Zallaf Sand Sample has been Collected

The collected Zallaf sand sample was chemically analyzed by passing them through X-Ray Fluorescence (XRF) analyser to obtain the major chemical components, the obtained results were as in Table (1).

Table (1): Chemical Components of Zallaf Sand and Portland Cement

No.	Component	Sand (mass%)	Cement (mass%)
1	Si	80.4	11.7
2	Al	5.06	3.41
3	Ca	4.45	74.2
4	K	2.71	0.717
5	Fe	2.02	6.19
6	Cl	1.98	0.460
7	S	1.82	2.30
8	Ti	0.772	0.598
9	U	0.379	<0.0001
10	P	-	0.148
11	Ni	0.249	0.114
12	Cu	0.0821	0.0502
13	Co	0.0607	0.0647
14	Zn	0.0403	0.0341
15	Cd	0.0156	0.0036
16	Br	-	0.0027

Zallaf sand grains were classified into five types with different diameters using Tyler sieves. The diameter of each type was obtained in millimetres according to Tyler standard series for screen analysis (ASTM E11 & ISO 565, 3310-1) [Tyler 2007], as on Table (2). The Tyler sieves and the five classified Zallaf sand samples are shown in Fig. (3).

Table (2): The Tyler Standard Series for Screen Analysis [Tyler 2007].

	The Tyler Sieves Series for Screen Analysis		
	Aperture Size		Tyler Mesh #
	Millimeters	Microns	
$\sqrt{2}$ Series ↓	26.76	-	-
	18.85	-	-
	13.33	-	-
	9.423	-	-
	6.680	-	3
	4.699	-	4
	3.327	-	6
	2.362	-	8
	1.651	-	10
	1.168	-	14
	0.833	833	20
	0.589	589	28
	0.417	417	35
	0.295	295	48
	0.208	208	65
	0.147	147	100
0.104	104	150	
0.074	74	200	
0.052	52	270	
0.037	37	400	



Fig. (3): Tyler Sieves and Zallaf Sand Types after Classification.

CEMENT

Cement materials used in the present work experiments were produced in Ziliten cement factory (Libya), it's a Portland cement grade (42.5 N), in accordance to Libyan specifications No. (340/2009). Typical chemical composition of Portland cement is on Table (1).

WATER

Generally, water that suitable for drinking is satisfactory for use in concrete. The pH was 6.07 and the chemical content of water used in this work experiments are showed on Table (3).

Table (3): Chemical Components of Water.

Component	K	SO ₄	Cl	Ca	CO ₃	NO ₃	NO ₂
%	9.41	3.70	28.40	3.20	39.04	6.16	4.60

MIX PROPORTIONING OF MORTAR INGREDIENTS

To investigate its impact on mortar strength, an acceptable number of cement mortar specimens with varying w/c ratios have been constructed. The mortar samples were made using Zallaf sand as the fine aggregate and Portland cement as the binder. In this study, weight batching was used to create 15 mixes of cement and sand in a ratio of 1:4 and a water/cement ratio (w/c) of (0.4). The 15 PVC cylinders of size (60x47mm as diameter and length, respectively) were cast after the mortar had been mixed. Each three PVC cylinders were used to cast a mixed mortar of one Zallaf sand grain size. Using a clean brush, vegetable oil was lightly applied to the insides of the moulds before cement mortar paste was put into each cavity. A metallic trowel was used to scrape excess mortar from the top of the mould. For 24 hours, samples were placed in the mould insidethe moist room (approximately 25±2 °C and a suitable relative humiditylevel). The hardened mortar samples were taken out of the mould, weighted using an electronic balance then cured for 28 days at a temperature of 25± °C in the curing tank.

Mortar mix specification of cement, sand and water for each sample and the mass of each hardened mortar sample after 24 hours and 28 days are listed on Table (4). The Fig. (4) showing an electronic balance used in the present research and the 15 samples of hardened mortar.



Fig.(4): Hardened Mortar Samples.

Table (4): Mortar Mix Specification.

Tyler Sieve Mesh	Sand grain Size (mm)	Code No.	Mix Specification			Mass (g)	Mass after 28 Age (g)
			Cement Mass (g)	Sand Mass (g)	Water Mass (g)		
0.063	0.063	Z1A	49	196	19.6	235	252
-	-	Z1B	49	196	19.6	249	269
0.125	0.125	Z1C	49	196	19.6	240	259
-	-	Z2A	49	196	19.6	259	276
-	-	Z2B	49	196	19.6	254	273
0.250	0.250	Z2C	49	196	19.6	257	278
0.250	0.250	Z3A	49	196	19.6	271	280
-	-	Z3B	49	196	19.6	262	271
0.500	0.500	Z3C	49	196	19.6	270	280
0.500	0.500	Z4A	49	196	19.6	265	281
-	-	Z4B	49	196	19.6	265	281
1.000	1.000	Z4C	49	196	19.6	253	271
1.000	1.000	Z5A	49	196	19.6	269	282
-	-	Z5B	49	196	19.6	273	285
1.500	1.500	Z5C	49	196	19.6	269	282

EXPERIMENTAL METHOD AND TEST PROCEDURE

One of the most crucial characteristics of masonry constructions is thought to be the compressive strength of cement mortar. Before the compressive strength of the whole hardened mortar samples, each sample diameter was measured using vernier callipers in order to calculate the cross-sectional area of the sample. The area and cross-sectional area of each sample is listed in Table (5).

Each specimen was ground before testing to create a balanced surface that would produce accurate results. No padding was positioned between the specimen and the machine's plates during the compression test. Unaffected by shock, the load was applied axially until the specimen was crushed. By positioning the specimens in contact with the bearing surface of the Universal Testing Machine (UTM), and applying until failure occurs, compressive strength (σ_c) was recorded. By dividing the greatest load applied to the specimen during the test by the cross-sectional area (A), the compressive strength was computed. The failure load results (FA) and compression strength results (σ_c) are as in Table (5). Fig. (5) showing the compression test machine, the hardened mortar sample under load and the hardened mortar samples after failure was accorded.



Fig. (5): Compression Test Machine, Sample under Load and Samples after Failure.

Table (5): Failure Load and Compression Strength Results.

Code No.	Sand Size (mm)	Mortar (D) (mm)	Area (A) (mm ²)	FA (kN)	σ _c (MPa)	σ _c Average (MPa)
Z1A	0.063-0.125	59.0	2733.97	37.30	13.19	13.85
Z1B		59.2	2752.54	38.10	13.73	
Z1C		58.2	2660.33	38.90	14.52	
Z2A	0.125-0.250	59.9	2818.02	80.40	28.53	26.33
Z2B		58.7	2706.24	70.60	26.09	
Z2C		59.3	27761.84	75.50	24.38	
Z3A	0.250-0.500	57.9	2632.98	36.70	13.94	11.95
Z3B		58.9	2724.71	28.20	10.35	
Z3C		59.8	2808.62	32.45	11.55	
Z4A	0.500-1.000	59.8	2808.62	45.45	16.18	16.37
Z4B		58.8	2715.47	40.60	14.95	
Z4C		59.7	2799.23	50.30	17.97	
Z5A	1.000-1.500	59.1	2743.25	84.90	30.95	31.09
Z5B		59.7	2799.23	73.80	26.36	
Z5C		58.3	2669.48	96.00	35.96	

RESULTS AND DISCUSSION

PARTICLE SIZE ANALYSIS

In Libya, there is a constant need for construction, especially in the arid areas, which has led to the haphazard and improper technical and scientific usage of sand. Furthermore, due to the fineness of sand, improper use of sand dunes may degrade the quality of the granular mixtures used to construct the various buildings.

According to ASTM C125-03 [ASTM, 2003], fine sand is defined as an aggregate that passes the 9.5 mm (3/8in.) sieve, nearly all of the 4.75 mm (No. 4) sieve, and is primarily retained on the 75 m (No. 200) sieve. Zallaf sand can be categorized as a fine sand in light of the fact that its minimum and highest grain sizes were (0.063-1.500 mm).

GEOCHEMICAL COMPOSITION ANALYSIS

Table (1) displays the findings of the geochemical composition of the Zallaf sands from the research regions along the Sebha-Brak route. Silicon made up the majority of the material (80.4%). In comparison to Ottawa sand's standard [Asare 2021] silica content, the sand's silica content is acceptable. It is an internal chemical interaction between the active silica-silicate mineral elements of some aggregates and alkaline cement components. The end outcome of the reaction is the development of a gel that absorbs water, swells, and creates internal tensions that can occasionally be enough to cause the concrete to break. A larger loss of concrete strength results from these cracks [Asare 2021].

The iron content (Fe) in Zallaf sand was 2.02% which is to be an acceptable percentage according to the research that studied the effect of iron oxide of Wadi Al-Shatti on the compressive strength of the concrete which indicated that the addition of iron oxide to concrete will decrease the compressive strength of concrete due to formation of porosity [Al-Madani 2019].

Sand with a high chloride content has issues with structural integrity. Steel rods used in reinforced concrete are corroded and rust in this composition states that chlorides should not exceed 0.01% for structural concrete that has been steam-cured and prestressed and 0.06% for reinforced and mass concrete. According to the sulphur 0.02% data (Table 1), all of the samples from the study locations had chloride concentrations that were within the acceptable range. [Al-Madani 2019].

COMPRESSION STRENGTH ANALYSIS

According to the results of a compression strength for each individual hardened mortar sample was calculated as listed in Table (5) an average of compression strength of each three samples (A, B, and C) specific grain size of was calculated, the results were (4.73, 9.38, 4.30, 6.25, and 10.54 MPA) for the Zallaf grain sizes (0.063 - 0.125, 0.125 - 0.250, 0.250 - 0.500, 0.500 - 0.1000, and 0.1000 - 0.1500) respectively, the relationship between the sand grain size and the compressive strength is shown in Fig. (6).

According to the compressive strength data in Table (5) and the Figure (6) below. For grain size range (0.063 - 0.125 mm) for (Z1), the compressive strength of the hardened mortar was (4.73 MPa), by increasing the grain size of the sand to range of (0.125 - 0.250 mm) (Z2), the compressive strength increased to (9.30 MPa), with increasing about 49% comparing with (Z2), in the case of grain size range (0.250 - 0.500 mm) (Z3), the compressive strength decline again to (4.30 MPa), with decreasing with about 9.0%, at the fourth range of grain size (0.500 - 1.000 mm) (Z4), the compressive strength was (6.25 MPa) which increased again with about 31.0% comparing with (Z3), at the maximum range of the grain size (1.000 - 1.500 mm) (Z5), the compressive strength

was 10.45 MPa which increased about 59% comparing with the lowest compressive strength of (Z3). Based up on the above result, it's clear that there is no direct relation between the grain size of the Zallaf sand and the compressive strength of hardened mortar specially when the grain size of the sand was lower than (0.500 mm), in case of that the grain size of the sand with greater than (0.500 mm) its noticed that the compressive strength proportional directly with grain size. Depending on the previous, the maximum compressive strength will obtain when the maximum size of Zallaf sand grain size to be used.

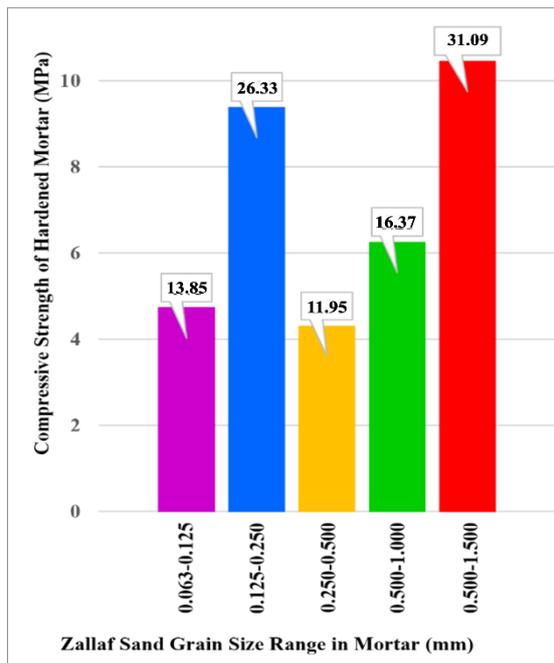


Fig.(6): Relationship between Zallaf Sand Grain Size in Mortar and Compression Strength of Hardened Mortar.

CONCLUSIONS

In Libya, there is a constant need for construction, especially in the arid areas, which has led to the haphazard and improper technical and scientific usage of sand. Dune sand such as Zallaf sand in Sahara Desert has been utilised as a raw material and a foundation material in elements from the dawn of civilization. The chemical properties of the dunes Zallaf sands were significant indications for their identification since they shared the same minimum dimension for small grains (0.063 mm) and maximum dimension for large grains (1.50 mm). According to the ASTM C125-03, the Zallaf sand was classified as a fine sand. In this work, the 28 days compressive strength characteristics of cement mortar for several sand grain size ranges were assessed. Five size ranges of sand were used. The compressive strength of hardened cement mortar at sand grain size 1.50 mm was increases by about 55.45% comparing with sand with grain size ranged 0.063 – 0.125 mm when the grain size is over 0.5

mm, the sand from the Zallaf Sand dune can be used to make cement mortar with an appropriate compressive strength.

RECOMMENDATIONS

Further chemical properties such as determination of moisture content and X-Ray diffraction (XRD) to identify the oxides and also physical characteristics such as real density, specific Gravity, permeability, modulus of fineness, and granular extent were among the first things should to be identified. The National Mining Corporation in Libya should support the scientific researches, especially in the field alternative materials, in order to contribute a benefiting from various natural minerals such as the Zallaf sand dunes in different kind of industries.

FUTURE SCOPE OF WORK

Investigate the possibility of the use of Zallaf sand as glass sand, abrasive blasting sand, hydraulic fracturing sand, foundry molding sand and miscellaneous sand.

REFERENCES

Abdeldjalil, et., al., (2023), Determining the Characteristics of Dune Sand Used in the Building of Different Sites for the Desert Environment, University African Ahmed Draria.

Ahlbrandt, T.S., (1979), Textural parameters of eolian deposits. U.S. Geological Survey Professional Paper 1052, 21–51.

Al-Fugahi, et. al., (2021), The Use of Semi-Desert Sands of WadiSufLGan -BaniWalid in Concrete and Comparison with Coastal Sands, The second conference for construction in desert areas, Al-Raffaq University for Humanities and Applied Sciences, Scientific Research Folder, p. 211-222.

Almadani, et. Al., (2019), The Effect WadiAlshati Iron Oxide Fine-Particles on the compressive Strength of the Concrete, Journal of Pure & Applied Sciences, ISSN 2521-9200, Department of Materials Engineering, Faculty of Energy and Mining Engineering, Sebha University, Libya.

Asare, et. Al., (2021), Geotechnical and Geochemical Assessment of Natural Sands in Ahanta West Area, Southwestern Ghana, Journal of Geoscience and Environment Protection, P. 265-285, Geological Engineering Department, University of Mines and Technology, Tarkwa, Ghana.

ASTM C 125-03, (2003), Standard Terminology Relating to Concrete and Concrete Aggregates, ASTM International, 100 Barr Harbor Drive, P. O. Box C700, West Conshohocken, PA 19428-2959, United States.

- Blash, et. al., (1017), Properties of Concrete Produced Using Locally Available Aggregates in Libya, International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology (IJRASET), ISSN: 2321-9653; IC Value: 45.98; SJ Impact Factor:6.887, Volume 5 Issue IX, September.
- Breed et. Al, (1979), Regional studies of sand seas using Landsat (ERTS) imagery. In: McKee, E.D. (Ed.), A Study of Global Sand Seas. U.S. Geological Survey Professional Paper 1052, pp. 305–397.
- BSI, Testing Aggregates, (1988), Method for Determination of Water-Soluble Chloride Salts. British Standards Institution, BS 812-117.
- Eichholz, (1971), Pliny the Elder. Natural History. London: William Heinemann Ltd., Harvard University Press; 1962. 2nd edition.
- McKee, et. Al., (1964), Primary structures of a seif dune and associated deposits in Libya. Journal of Sedimentary Petrology 34, 5 – 17.
- MNSE, et., al, (2015), Comparison of the Compressive Strength of Concrete Produced using Sand from Different Sources, International Journal of Academic Research in Business and Social Sciences, Vol. 5, No. 9 ISSN: 2222-6990, Civil Engineering Department, Federal Polytechnic, Ilaro, Nigeria, September.
- Muhs, (2004), Mineralogical Maturity in Dune-Fields of North America, Africa and Australia, U.S. Geological Survey, University of Nebraska – Lincoln, MS 980, Box 25046, Federal Center, Denver, CO 80225, USA.
- Palladius, (1976), Agricultural treatise. Volume I: Books I-II, French universities collection Latin series - Budé collection, CLIL: 3437, EAN13: 9782251011318, Distributor code: 04982, Associate of Letters, State Doctor of Letters (Paris 4, 1988); Professor at the University of Lille-III (in 1991).
- Tyler, (2007), Information/Guide for Test Sieving, 8570 Tyler Boulevard, Mentor, OH 44060, USA, Standards ASTM E11 & ISO 565, 3310-1.
- Vitruvius, (1914), The Ten Books on Architecture. Cambridge: Harvard University Press.
- Watters, (2015), A Study of the Influence of Particle Gradation in Bonded Assemblies, University of Arkansas, Fayetteville.
- Yannick, et., al., (2022), Properties of Sands of Different Geological Origins in Mortars, Research Department, Local Materials Promotion Authority (MIPROMALO), Yaounde, Cameroon.

دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لرمال الزنتان وجادو

عبدالسلام محمد مادي، مودة المبروك كريشبان، أحلام ابوبكر بن طاهر

الملخص

اجريت هذه الدراسة لمعرفة إمكانية الاستفادة من رمال الزنتان وجادو في تشييد المباني حيث استلزم دراسة هذه الرمال ومقارنتها بالموصفات القياسية الليبية المستخدمة في مواد البناء، وشملت الدراسة عدة اختبارات أجريت على رمال لمنطقتي (الزنتان وجادو) مثل: الخواص الطبيعية والتحليل المنخلي، والتحليل الميكانيكي للتربة (تحديد قوام التربة) وأيضاً التحليل الكيميائي. وكانت نتائج هذه الرمال تحتوي على نسبة أكثر من 96% سليكا وكانت نفاذية رمال الزنتان 64.97 cm/hr ورمال جادو 97.93 cm/hr وغيرها من الاختبارات ذات الشأن، وكانت النتائج مرضية حيث ثبتت صلاحية رمال الزنتان وجادو من حيث استخدامها في مواد البناء بمستوي جيد.

Study of the Physical and Chemical Properties of Sand (Zintan, Jado)

Abdasalam Madi, Mawada Krishban, Ahlam Bin Taher

This study was conducted to determine the possibility of benefiting from the sands of Zintan and Jado in the construction of buildings and to compare them with the Libyan standard specifications used in building materials. The study included several tests conducted on the sands of the regions (Zintan and Jado), such as: natural properties, sieve analysis, mechanical analysis of the soil (determining the texture of the soil), and also Chemical analysis. The results of this sand contained more than 96% silica, and the permeability of the Zintan sand was 64.97 cm/hr , the Jado sand was 97.93 cm/hr , and other relevant tests. The results were satisfactory, showing the suitability of Zintan and Jado sand in terms of use in building materials at a good level.

المقدمة

الرمال تعتبر من أقدم مواد البناء والتشييد التي عرفها الإنسان وهي من المواد الأساسية المكونة للخرسانة (حسين، 1983)، في الوقت الحاضر لا تستخدم هذه الرمال إلا في مواد البناء والتشييد ولهذا سوف نقوم بدراسة الرمال باختلاف ألوانها في منطقة الجبل الغربي وتحديدًا بمنطقتي الزنتان وجادو لمعرفة نقاوتها وتركيبها الكيميائي وخواصها الهندسية، أي أن الرمال تختلف باختلاف أنواع الصخور الأم الموجودة في المنطقة، إذ يمكن تعديدها من أي صخر رسوبي سواء من أصل مائي أو من أصل قاري (الخالدي وموير، 2013)، ويمكن معرفة من هذه الدراسة وحسب نقاوة الرمل ونسبة السليكا المتكون منها حيث تصل في بعض المناطق إلى أكثر من 94.6% سليكا، ومعرفة أيضا نسبة امتصاص الماء لتحديد أيهما أفضل لاستخدامها في الأعمال الإنشائية المختلفة والخلطات الخرسانية والملاط وفي رصف الممرات والطرق ومدى ملائمتها للظروف البيئية في المناطق الحارة.

الهدف من الدراسة

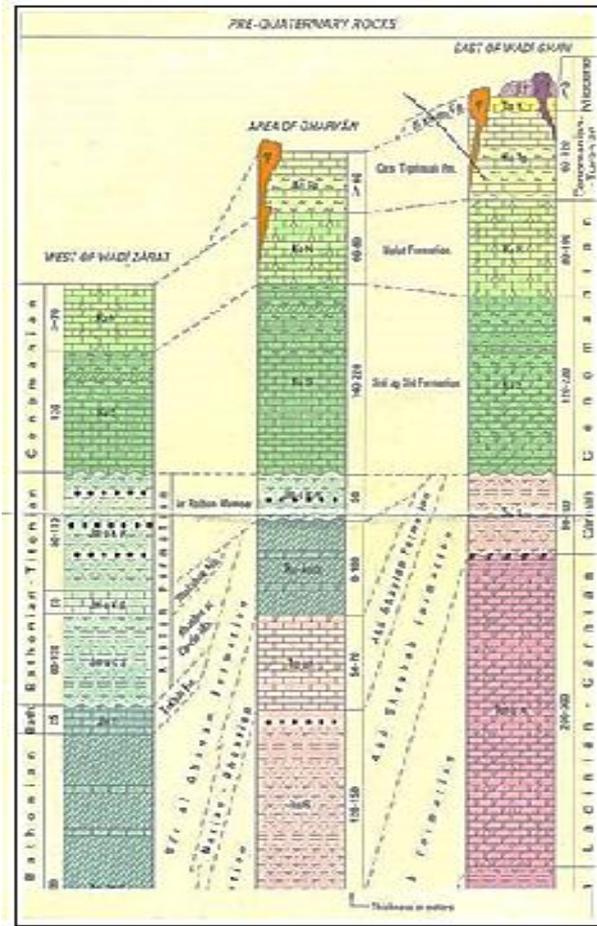
تهدف هذه الدراسة إلى دراسة الخواص الفيزيائية (الوزن النوعي، الكثافة، النفاذية، امتصاص الماء، التحليل المنخلي) والخواص الكيميائية (قوام الرمل، الأس الهيدروجيني، التوصيل الكهربائي) لرمال لمنطقتي الزنتان وجادو واختيار أفضلها في تشييد المباني.

موقع منطقة الدراسة

تمتد الجبل الغربي في اتجاه شرق - غرب من الخمس وحتى الحدود التونسية غربا وفق الإحداثيات التالية بين خطي الطول $12^{\circ}00'$ ، $12^{\circ}45'$ شمالا وخطي عرض $30^{\circ}31'$ ، $30^{\circ}23'$ غربا. كما في الشكل (1).

ويتألف الجبل الغربي من صخور جيرية ورملية وطين وجبس تتبع الجبل الميزوزوي ويرتفع عن منسوب سطح البحر بمسافة بين 400 م، 700 م. (مركز البحوث الصناعية، 1977).

على هيئة بقع منتشرة في مناطق متعددة ، وفي حالة توافق مع صخور عضو خشم الزرور، ويتألف صخوريا من تداخلات من الحجر الرملي الغير متماسك، والحجر الرملي الجيري، مع أجزاء منه غنية بالحجر الرملي الحديدي، على هيئة طبقات أفقية.



الشكل رقم (2) عمود طبقي لمنطقة الدراسة

الدراسات الحقلية

يعتبر استخراج العينات من أهم مراحل الأعمال الجيوتقنية، ولا تقل أهميته عن الاختبارات التي ستجرى عليها، لذا فإنه من الضروري تحري الدقة والحيلة عند أخذ العينات وطريقة تعبئتها لتكون عينات ممثلة لطبيعة التربة (أبو قيع واحرون، 2011). الطريقة التي تم اتباعها في تجميع عينات منطقة الدراسة هي الحفر باستخدام الحفارس المتصل (غرياني واحرون، 2017)، حيث تم إدخال الحفار واستخراج التربة على رأس الحفار بواسطة دفع أنبوبة رقيقة على أعماق طولها (1م إلى 1.5م). وتم تعبئة العينات في أكياس بلاستيك محكمة الإغلاق، ومن ثم وضعت داخل أكياس من النسيج مع أخذ الحيلة والحذر بعدم دكها عند إدخالها بالكيس تم وضعت في حوافظ بلاستيكية. تم اخذ أربع عينات رملية من منطقتي الدراسة في هذا البحث لإجراء الاختبارات عليها كما في الشكل(3).



شكل رقم (1): موقع منطقة الدراسة

جيولوجية منطقة الدراسة

تتبع منطقة الدراسة تكوين ككلية وهذا التكوين من الامتداد الواسع بالمنطقة ، حيث ينكشف على طول خط منطقة الدراسة ، لمسافة تزيد عن 200 كيلومتر، من غريان إلى الداخل يتناقص في السمك كلما اتجهنا شرقا خاصة شرقي منطقة غريان ، ويتألف من الحجر الرملي مع بعض التداخلات الأخرى كالكونجلميرات ، وبعض الصخور الجيرية ، وأكاسيد الحديد وتضمن هذا التكوين تغيرات كبيرة في السمك والتكوين الصخري. (مركز البحوث الصناعية، 1977).

وحسب دراسة مركز البحوث الصناعية 1979 والتخريط الجيولوجي للوحة نالوت ، فقد أعتبر التكوين ذو امتداد واسع وتم تقسيمه نظراً لاختلاف ظروف وبنيات ترسيب السحنة الغربية إلى ثلاثة أعضاء تعرف بعضو خشم الزرور يليه في الأعلى عضوي الشكشوك والرجبان .

عضو خشم الزرور (الجوراسي الأوسط)

يتكشف على السطح في مناطق متناثرة في منطقة الجوش إلى الغرب والشرق من المدينة بمسافة لا تزيد عن 10 كيلومترات ، حيث يزيد سمكه عن 80متر، وشمال غربي منطقة نالوت أكثر من 3 كيلومتر، وأحسن مكاشفها في منحدر يفرن ، ويحتوي على نسبة عالية جدا من الكوارتز ذو تطابق متقاطع ، والتداخل مع الحجر الرملي الصلصالي وصلصال رملي، وأن الجزء العلوي من هذا التكوين عبارة عن صخور طفلة جبس وحجر رملي غني بالحديد ، مع وجود طبقات رقيقة من المارل المحتوي على حفريات نباتية (عبدو واليونس، 2023).

عضو الرجبان (الجوراسي الأوسط –الكريتاسي السفلي)

ينتشر على هيئة شريط طويل على السطح يمتد على طول امتداد سفح الجبل من منطقة الرجبان إلى الحدود التونسية ، ويمتاز بأنه يتكون من حجر رملي غير متماسك من دقيق إلى خشن الحبيبات ، وحجر رملي كونجلميرات ، وفي النصف الجزء العلوي منه تتواجد طبقة من الحجر الرملي والمارلي مع وجود عدسات من الكونجلميرات ، وأعلى أجزاءه تتكون من طين رملي أحمر مخضر ويحتوي على طبقات جبس.

عضو شكشوك (الجوراسي الأوسط)

يظهر عضو شكشوك على بعد 40 متر بالقرب من قرية شكشوك، وشمال منطقة نالوت بحوالي 10 كيلومترات، وفي شمال قرية تندميرا، وعلى بعد 15 كيلومتر شرقي الجوش،

المئوية لمجاميع حبيباتها الرئيسية. وباستخدام مثلث القوام يمكن معرفة قوام التربة باستخدام النسبة المئوية المتحصل عليها .

- **النفاذية:** تعرف النفاذية على أنها قدرة الصخور على تمرير السوائل من خلالها، وتعتمد نفاذية الصخور على الشقوق والفجوات المتصلة الموجودة بها (Goodman, 1989)

- **الكثافة:** تعرف بأنها نسبة الكتلة إلى الحجم وتعتمد الكثافة على التركيب المعدني للصخرة والمسامية وكمية الماء الذي يحتويه هذه المسامات.

- **اختبار (امتصاص الرمل للماء)**
النسبة المئوية لامتصاص الرمل للماء: هي النسبة المئوية للزيادة في وزن الرمل بعد غمره في الماء لمدة 24 ساعة. (ضو وبن عمارة، 2019)

الخواص الكيميائية للتربة

- التحاليل الكيميائية للتربة :

يعرف التحليل الكيميائي للرمل على أنه عملية استخراج المواد العضوية والمواد غير العضوية والعناصر المختلفة والسوائل كيميائياً وقياسها (بشينة، 2015). ومن أهم الخصائص الكيميائية التي يتم قياسها بواسطة التحاليل الكيميائية للرمل :

- **الرقم الهيدروجيني لرمل (pH) أو درجة الحموضة :** وهو يعبر عن تركيز أيونات الهيدروجين في الرمل، وبناءً عليه تصنف الرملة حامضية إذا كانت قيمتها أقل من 7 أو قلوية إذا كانت قيمتها أكبر من 7 .

- **ملوحة التربة (TDS) :** الملوحة ظاهرة طبيعية تحدث بسبب ارتفاع تركيز الأملاح في الرمل وحركة المياه الجوفية ، حيث تؤدي إلى نقل المياه والأملاح، ويتم قياس هذه الخاصية بواسطة جهاز توصيل كهربائي (EC) حيث أن الرملة المالحة موصلة للتيار الكهربائي (خليل واخرون، 2023)

- التوزيع الحبيبي للتربة (التحليل المنخلي) :

هو فرز الحبيبات ذات المقاسات المتشابهة في العينة وإيجاد نسبة كل منها إلى الوزن الكلي للعينة (موسى واخرون، 2021). وتتمثل فكرة هذا الاختبار في فصل حبيبات التربة بواسطة مجموعة من المناخل القياسية التي تحمل أرقاماً تتراوح غالباً بين رقم (4) ورقم (200) حسب المواصفات الأمريكية وتنتهي بصينية pan،

النتائج والمناقشة

1- نتائج الخواص الطبيعية والكيميائية للرمل

الجدول (1) يوضح بعض نتائج الخواص الطبيعية والكيميائية لرمال الزنتان وجادو ومقارنتها بحدود المواصفات الليبية (المواصفات القياسية الليبية رقم 49، 2002)، فوجد أنها في حدود المواصفات القياسية.

2 - نتائج التحليل المنخلي للرمل

يتم حساب الرمل المتبقي والرمال المارة لكل منخل وذلك كما موضح في الجداول (2) ، (3) ، (4) ، (5) ، (6) ، والاشكال (4) ، (5) ، (6) ، (7) .

جدول رقم (2) التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (1)

فتحات المنخل (مم)	الوزن المتبقي على كل منخل (جرام)	التركمي المتبقي على كل منخل	النسبة المئوية لتراكمي المتبقي (%)	النسبة المئوية المارة من كل منخل (%)
2	9.3	9.30	9.59	90.41
1	2.5	11.80	12.16	87.84
0.5	7.5	19.30	19.90	80.10
0.25	34.4	53.70	55.36	44.64
0.125	32.1	85.80	88.45	11.55



الشكل رقم (3) عينات من الرمل

الجدول رقم (1) نتائج الاختبارات الفيزيائية للرمل

المواصفات القياسية للرمال	جادو	الزنتان	المنطقة الخاصة
الوزن النوعي	2.64	2.69	من 2.5 - 2.7
الكثافة gm / cm ³	1.665	1.683	ما بين 1 - 8
النفاذية Cm / hi	97.93	64.97	لا يوجد
إمتصاص الرمل للماء %	0.98	1.80	لا تزيد عن 3%
قوام التربة %	سلت	3.83	من 10 - 100
	الطين	0.45	من 10 - 100
	الرمل	95.71	من 10 - 100
الاس الهيدروجيني	8.5	8.1	القلوي
	أقل من 7	أقل من 7	الحامضي
ملوحة التربة Mg / l	268.8	209.06	أقل من 2500
خاصية التوصيل الكهربائي (بالمليموز)	0.42	0.32	0-2
	الملوحة لا تشكل خطراً	ذات ملوحة منخفضة	4-8

الدراسات العملية

الخواص الطبيعية والتحليل الميكانيكي للتربة:

تم إجراء الاختبارات العملية في معمل التربة كلية الزراعة - جامعة طرابلس من هذه الاختبارات

- **الوزن النوعي :** تحديد الوزن النوعي لحبيبات التربة ويستخدم في حساب الكثافة و أوزان وحدة الحجم للتربة عند معرفة نسبة الفراغات والمحتوى المائي الاصل (Bell.F.G., 1992).

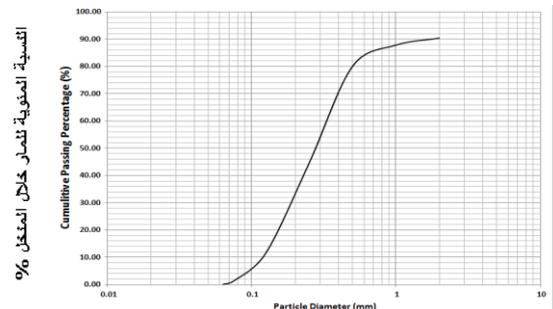
- التحليل الميكانيكي للتربة (تحديد قوام التربة) :

قوام التربة هو اصطلاح يعبر عن درجة نعومة أو خشونة حبيبات التربة باستخدام النسب

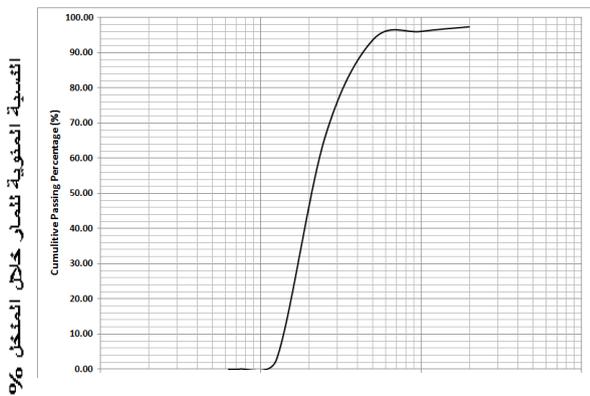
جدول (4) التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (3)

فتحات المنخل (مم)	الوزن المتبقى على كل منخل (جرام)	التراكمي المتبقى على كل منخل	النسبة المئوية التراكمي المتبقى (%)	النسبة المئوية المارة من كل منخل (%)
2	2.6	2.60	2.63	97.37
1	1.3	3.90	3.94	96.06
0.5	2.4	6.30	6.37	93.63
0.25	27.8	34.10	34.48	65.52
0.125	62.2	96.30	97.37	2.63
0.075	2.5	98.80	99.90	0.10
0.063	0.1	98.90	100.00	0.00
	98.9			

0.075	9.9	95.70	98.66	1.34
0.063	1.3	97.00	100.00	0.00
	97			



الشكل رقم (4) منحنى التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (1)

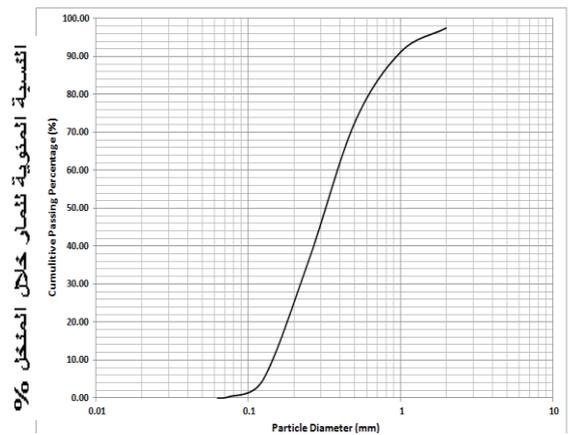


مقاس المنخل (ملم)

الشكل رقم (6) منحنى التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (3)

جدول (3) التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (2)

فتحات المنخل (مم)	الوزن المتبقى على كل منخل (جرام)	التراكمي المتبقى على كل منخل	النسبة المئوية التراكمي المتبقى (%)	النسبة المئوية المارة من كل منخل (%)
2	2.5	2.50	2.54	97.46
1	6.3	8.80	8.94	91.06
0.5	18.3	27.10	27.54	72.46
0.25	35.6	62.70	63.72	36.28
0.125	31	93.70	95.22	4.78
0.075	4.3	98.00	99.59	0.41
0.063	0.4	98.40	100.00	0.00
	98.4			



مقاس المنخل (ملم)

الشكل رقم (5) منحنى التدرج الحبيبي لعينة الزنتان (2)

جدول (5) التدرج الحبيبي لعينة جادو (1)

فتحات المنخل (مم)	الوزن المتبقى على كل منخل (جرام)	التراكمي المتبقى على كل منخل	النسبة المئوية التراكمي المتبقى (%)	النسبة المئوية المارة من كل منخل (%)
2	2.7	2.70	2.74	97.26
1	0.8	3.50	3.55	96.45
0.5	4.9	8.40	8.52	91.48
0.25	25.8	34.20	34.69	65.31
0.125	57.9	92.10	93.41	6.59
0.075	6.3	98.40	99.80	0.20
0.063	0.2	98.60	100.00	0.00
	98.6			

من مد يد المساعدة لإنجاز هذه الدراسة ، والله ولي التوفيق.

المراجع:

ابوقع جمال ، ابوسعد لطفي، عزام محمود. 2011 . دراسة جيولوجية وهندسية لرمال الكربن في المملكة الأردنية الهاشمية.المواد البلورية خواص ومفاهيم-مما تكتي1442.

الخالدي عامر، موبر واثق . 2013. دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية والهندسية لترب مختارة لموقع ابنية جامعة في جامعة بابل.

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية. 2002.الموصفات القياسية للبيبة رقم (49) ، (ركام الخرسانة من المصادر الطبيعية).

بشينة نورالدين . 2015. الخواص التطبيقية لثاني أكسيد السيلكون من الرمل الى التقنيات المتقدمة. مجلة الجامعة. العدد السابع عشر. المجلد الثاني.

حسين محمد. 1983. خواص مواد البناء واختبارها. منشورات دار الراتب .

خليل سناء، عيود نزيه، مقداد فراس. 2023. دراسة تأثير درجة الاشباع على الترسب الرملية المترصدة من خلال اختبارات التحميل المخبرية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الهندسية . مجلد 39. عدد2

ضو عمار ، بن عمارة ابراهيم. 2019. المساهمة في تحسين خصائص خرسانة الرمل باستخدام موارد رملية جديدة في وادي سوف. جامعة الشهيد حمزة لخضر الوادي. كلية التكنولوجيا.

كعود عبدالوهاب 2005. خواص واختبارات التربة. المؤسسة العامة للتعليم الفني والتدريب المهني . المملكة العربية السعودية.

عبدو سمية، اليونس اسراء . 2023. دراسة رمال السيلكا بمنطقة نالوت ومدى صلاحيتها في صناعة الزجاج. African Journal of Advanced Pure and Applied Sciences (AJAPPS)

غرياني رشيد، اولاد سالم مريم، غرياني مروة. 2017. مساهمة في دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات من رمل منطقة حاسي ميلود بورقلة. جامعة قاصدي مرياح ورقلة.

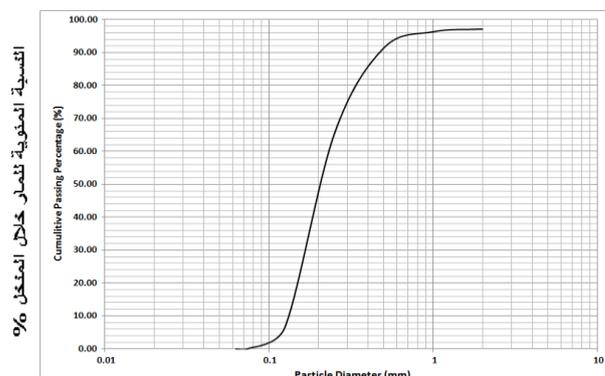
مركز البحوث الصناعية . 1977. لوحة طرابلس ، الكتيب التفسيري.

موسى امال، صالح محمد، عبد الرزاق عيد. 2021. دراسة تأثير بعض مصادر الرمل على الخواص الخرسانية. المؤتمر الهندسي الثالث لنقابة المهن الهندسية الزاوية.

نتاري نسمة، مسعودي حنان، غرياني رشيد . 2017. دراسة الخصائص الفيزيائية والكيميائية لعينات رمل منطقة الطيبات. رسالة ماجستير. جامعة قاصدي مرياح ورقلة.

Bell .F. G, (1992. Engineering Rock Masses, British Library Catalogue in Publication.

Goodman. Richard E.(1989). Introduction to Rock Mechanics. Second Edition, University of California at Berkeley.



مقاس . المنخل (ملم)

الشكل رقم (7) منحنى التدرج الحبيبي لعينة جادو (1)

مناقشة النتائج

بينت الدراسة التي اجريت على رمال منطقتي الزنتان وجادو أن الوزن النوعي كان ضمن مواصفات الحدود الطبيعية ماعدا العينة 2 من منطقة الزنتان كانت أكبر من الحدود الطبيعية المطلوبة (كعود، 2005) وأيضاً كثافة الرمال تعتبر قليلة نسبياً ، أما بالنسبة لنفاذية الرمل لعينات الزنتان أقل من نفاذية عينة جادو .

ومن ناحية التدرج الحبيبي لعينات الزنتان وجادو تبين أنها ضمن المواصفات القياسية للبيبة الصالحة لاستخدام في الخرسانة ومواد البناء ، أيضاً بينت النتائج أن عينات الزنتان 1، 2 لها القدرة على امتصاص الماء أكثر من عينة الزنتان 3 وعينة جادو .

أما بالنسبة لقوام الرمل اوضحت الدراسة بأن نسبة الطين لعينة منطقة جادو كانت صفر (0) بينما عينات منطقة الزنتان يوجد بها قليل من الطين وايضا بينت الدراسة ان عينات الرمل لها رملية بنسبة كبيرة والرمال غير مالحة للمنطقتين والأس الهيدروجيني كان أكبر من 7 وبذلك تكون الرمال قلوية وجيدة التوصيل الكهربائي للمنطقتين.

الخلاصة

من خلال الدراسة لرمال منطقتي الزنتان وجادو تبين أن هذه الرمال تحتوي على نسبة أكثر من 96% سليكا وكانت نفاذية رمال الزنتان 64.97 cm/hr ورمال جادو 97.93cm/hr أما خواصها الطبيعية أي متوسط الكثافة لرمال الزنتان 1.69gm/m³ , رمال جادو كانت 1.66 gm/m³ أما امتصاص الماء لعينة الزنتان 1.80% ولعينة جادو 0.98% ولكن بعض عينات منطقة الزنتان أكثر امتصاصا للماء وجميعها تكون داخل حدود الموصفات للبيبة.

أما بالنسبة للتحليل الكيميائي الأس الهيدروجيني (PH) لمنطقة عينات الزنتان 8.1 ولعينة منطقة جادو كانت 8.5 ، وخصابية التوصيل الكهربائي (EC) لعينة الزنتان 0.32 مليموز ولعينة جادو 0.42 مليموز ، أما درجة ملوحة الرمال (TDS) حوالي 209.06 mg/l لعينة الزنتان ، 268.8 mg/l لعينة جادو وبذلك تكون رمال منطقة الزنتان ورمال منطقة جادو متقاربة ضمن المواصفات القياسية للبيبة وصالحين للاستخدام في مواد البناء دون تفضيل واحدة على الأخرى.

الشكر والتقدير

نتقدم بالشكر الى العاملين بمعمل التربة كلية الزراعة - جامعة طرابلس، كما نشكر كل

تأثير الري بمستويات مختلفة من المياه على إنبات بذور نبات فول الصويا

عثمان عبد السلام عبد القادر*¹ امه خير صابر الشيباني² امباركة فرج يوسف يوسف¹

الملخص

هدفت الورقة لمعرفة تأثير الري بمستويات مختلفة من المياه (مياه الصرف الزراعي ومياه الري) على إنبات بذور نبات فول الصويا، وأظهرت النتائج أن اغلب الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه الري ومياه الصرف الزراعي تقع ضمن الحدود المسموح بها دولياً، إلا هنالك ارتفاع في قيمة الاس الهيدروجيني والايصالية ومجموعة الاملاح الذائبة، وارتفاع طفيف لتركيز ايون الكلوريد لمياه الصرف الزراعي عن الحد المسموح به، ووفقاً لتقسيم مختبر الملوحة الأمريكي وحسب معدل SAR ونسبة adj SAR فإن مياه الري لم تتجاوز الحدود المسموح بها، وتعتبر ذات مخاطر منخفضة إلى متوسطة، وهي صالحة للري، بينما مياه الصرف تعتبر مياه غير صالحة للري، وصنفت مياه الري على أنها مياه منخفضة خطر الملوحة، ومنخفضة خطر الصوديوم مقارنة بمياه الصرف الزراعي ذات الملوحة العالية ومنخفضة الصوديوم، كما أثرت المستويات المختلفة من المياه الجوفية ومياه الري بشكل ايجابي على إنبات بذور فول الصويا، وهذا واضحاً على طول الجدير.

The effect of irrigation with different levels of water on soybean seed germination

Othman A. A. Saad Amnah K. S. Alshebani Imbarka F. Yousuf

This study aimed to determine the effect of irrigation with different levels of water (agricultural drainage water and irrigation water) on the germination of soybean seeds. The results showed that most of the physicochemical properties of irrigation water and agricultural drainage water fall within the internationally permissible limits, except that there is an increase in the value of pH, conductivity and group Dissolved salts, and a slight increase in the chloride ion concentration of agricultural drainage water beyond the permissible limit, and according to the division of the American Salinity Laboratory and according to the SAR rate and the adj SAR ratio, the irrigation water did not exceed the permissible limits, and is considered to have low to medium risks, and is suitable for irrigation, while wastewater It is considered unsuitable for irrigation, and irrigation water is classified as water with low salinity risk and low sodium risk compared to agricultural drainage water with high salinity and low sodium. The different levels of groundwater and irrigation water also positively affected the germination of soybean seeds, and this is evident throughout. Worthy.

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023

NR6

Pages (34-39)

2.Libyan Center for Studies and
Reseraches in Environmental Science
and Technology

1. Environmental science Dept.,
Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti University.
email@mail.com

ot.sd.mu@gmail.com

Keywords:

allelopathy, soybean,
agricultural wastewater,
irrigation water, levels.

© 2022 LJEEST. All rights reserved.

Peer review under responsibility of
LJEEST

المقدمة :

فول الصويا هو المصدر الرئيسي للبروتين النباتي في العالم. يتم إنتاجه على نطاق واسع من العالم، في البراري والسهول إلى المناطق الاستوائية، وأخيراً تمت زراعتها في المناطق الصحراوية. ويعتبر إنبات البذور أهم مرحلة في تكوين البادرات، ويعتمد النجاح في هذه المرحلة على توفر الرطوبة في التربة. قيمت العديد من الدراسات العوامل البيئية والوراثية التي تنظم تطور فول الصويا، والنمو، وإنتاجية البذور، ومكونات البذور، (Patricio *et al.*, 2021). تطورت صناعة بذور فول الصويا على نطاق واسع منذ أوائل الخمسينيات استجابة للطلب المتزايد بسرعة، حيث أدخلت في استخدامات كثيرة من ضمنها الاعلاف والسماد. وذكرت العديد من الدراسات ان نوعية البذور في فول الصويا جيدة إلى حد ما، ومع ذلك، فإن البذور ذات النوعية الجيدة لا تلي الآلات توقعات المزارعين، الذين أصبحوا على نحو متزايد لطلب بذور فول الصويا عالية الجودة. تنجم الخسائر الكبيرة في القدرة على الإنبات وتحمل التغيرات في الطقس الحار والجاف أثناء نضوج البذور، والتجوية الناجمة عن هطول الأمطار ودرجات الحرارة الدافئة خلال فترة الحصاد. كما يتطلب إنتاج بذور فول الصويا عالية الجودة الحصاد في الوقت المناسب، تليها التهوية و/أو التجفيف حسب الضرورة لتقليل محتوى رطوبة البذور إلى 12% أو أقل. الكثير من البذور ذات الإنبات الجيد ولكنها منخفضة التحمل يمكن أن تؤدي أداءً سيئاً في الحقل حتى في ظل ظروف المواتية، (Delouche, 2021). تنوع مصادر الإنبات ومشاكل التحمل التي تعاني منها زراعة بذور فول الصويا، مثل قلة خيرة المنتجين "الجدد" في الزراعة، الإفراط في توسيع نطاق الإنتاج إلى ما هو أبعد من الحصاد، والتخزين بكميات كبيرة، بالإضافة إلى الطقس غير المواتية خلال فترة الحصاد. جزء من هذه العوامل تؤثر بشكل مباشر، والجزء الآخر غير مباشر. أجرى (Chaturik *et al.*, 2018) تجربة لتقييم استجابات إنبات البذور في المختبر باستخدام صنفين من فول الصويا، *Asgrow AG5332* و *Progeny P5333RY*. مع عادات نمو مختلفة. تم إخضاع البذور لستة مستويات (0، -0.1، -0.3، -0.5، -0.7، و-0.9 ميغا باسكال) عند 25 °م. انخفض الحد الأقصى لإنبات البذور ومعدل إنبات البذور مع انخفاض القدرة الأسموزي لكلا الصنفين. تم تسجيل انخفاض كبير في النسبة المئوية التراكمية للإنبات بعد الجهد التناضحي -0.3 ميغا باسكال وعدم إنبات البذور عند -0.9 ميغا باسكال لكلا الصنفين، مما يشير إلى أن -0.3 ميغا باسكال كانت القيمة المثلى للإنبات الجيد لبذور فول الصويا، وكانت -0.9 ميغا باسكال هي القيمة الأدنى. في السنوات الأخيرة تبين أن البذور الأصغر ضمن مجموعة بذور فول الصويا أقل جودة ولا تؤدي أداءً جيداً مثل البذور المتوسطة والكبيرة (Jiang *et al.*, 2014 ; Schieber *et al.*, 2014; Kyzek *et al.*, 2014; Randeny *et al.*, 2015; Berwal *et al.*, 2018; Zahoranov *et al.*, 2018)، تكون الاستجابة للبذور الصغيرة مشابهة لتلك الموجودة في البذور المتدهورة (منخفضة النشاط)، بينما في حالات أخرى تشبه البذور "غير الناضجة"، على سبيل المثال، النشاط الأيضي لكل وحدة وزن أعلى في البذرة الصغيرة منه في البذور الكبيرة. وذكر (Felzer *et al.*, 2007; Noctor *et al.*, 2012 ;) و (Shelar *et al.*, 2008) تتأثر جودة بذور فول الصويا خلال فترات ما قبل الحصاد وبعده. تصل بذور فول الصويا إلى أقصى كفاءة للإنبات والقوة عند النضج الفسيولوجي. وتعتبر كفاءة الإنبات (القدرة على البقاء) قصيرة جداً في فول الصويا مقارنة بمحاصيل البذور الزيتية الأخرى، وغالباً ما تنخفض قبل وقت الزراعة. يكون فقدان الإنبات أكثر حدة في ظل الظروف الاستوائية مثل الهند. هذه الظروف البيئية

تجعل من الصعب جداً الحفاظ على صلاحيتها أثناء التخزين. تعتبر هذه البذور المتدهورة أحد الأسباب الأساسية لانخفاض إنتاجية فول الصويا. علاوة على ذلك، فإن بذور فول الصويا معرضة بشدة للإصابة الميكانيكية والأضرار التي تحدث أثناء التعامل مع ما بعد الحصاد، مما يؤثر على حيوية وقوة بذور فول الصويا أثناء التخزين. بالإضافة إلى ذلك، يرتبط أيضاً عدد كبير من مسببات الأمراض ببذور فول الصويا مما يؤدي إلى انخفاض إنبات البذور وقابلية تخزينها. ومع ذلك، فإن جودة البذور وصلاحيتها أثناء التخزين تعتمد على الجودة الأولية للبذور وطريقة تخزينها. وتهدف هذه الورقة إلى دراسة تأثير الري بمستويات مختلفة من المياه على إنبات بذور نبات فول الصويا تحت ظروف مختبرية.

المواد والطرق :

1.2. جمع العينات: جمعت مياه الصرف الزراعي من الجري المائي المياه الصرف الزراعي بالقرب من البئر رقم (1) لمشروع براك - إشكدة الزراعي، الشاطئ - ليبيا، أما بالنسبة لمياه البئر الجوفي فجمعت من أحد مزارع منطقة الزوية الشاطئ، فيما جمعت بذور نبات فول الصويا من أحد المحلات التجارية بمدينة براك.

2.2. المواد المستخدمة:

بذور فول الصويا هي بذرة زيتية ومصنع غذائي مهم. وهو محصول مر. تتم معالجته من أجل زيوتها والوجبات (لصناعة علف الحيوانات)، ونسبة أقل للاستهلاك البشري (حليب وديق وبروتين الصويا).

التصنيف

النطاق:	حقيقيات النوى
المملكة:	النباتات
الشعبة:	مستورات البذور
الطائفة:	ثنائية الفلقة
الرتبة:	الفوليات
الفصيلة:	البقولية
الجنس:	Vicia البيقية
النوع:	Faba الفول
الاسم العلمي:	Vicia faba لينبيوس

3.2. الطرق المستخدمة

أ. قياس الخواص الفيزيوكيميائية للمياه المستخدمة في الري:

تم قياس قيم الأس الهيدروجيني بواسطة جهاز pH meter، والايصالية الكهربائية عند 25 °م بواسطة جهاز Conductivity meter، وحسب الاملاح الذائبة الكلية TDS، بالإضافة إلى الصوديوم والبوتاسيوم باستخدام جهاز Flam photometer، والكبريتات والفوسفات باستخدام جهاز Spectrophotometer، أما الكالسيوم والمغنسيوم قدرت تراكيزها بطريقة المعايرة مع EDTA 0.01N باستخدام الكواشف E.B.T و Murexid، وقدر

تركيز الكربونات والبيكربونات بمعيارها بمحض Hcl 0.05N وباستخدام دليل الميثيل البرتقالي والفينول نفتالين، وذلك حسبما ورد في (Richards,1954).

ب. تصميم التجربة ومعاملة البذور:

جهزت اطباق بتري، ووضع في كل طبق منها 10 بذرات، وبمعدل ثلاثة مكررات لكل من (مياه الصرف الزراعي والمياه الجوفية)، بالإضافة إلى الشاهد (مياه مقطرة). ثم بدأت معاملة البذور بالري يوميا، ولمدة خمسة ايام. وذلك حسب ما ورد في (Boland,1997, Danthu et al., 1991). بعد انتهاء التجربة تم قياس كل من:

- النسبة المئوية للإنبات =

Appendix A. (عدد البذور النابتة) / (العدد الكلي للبذور) x 100

- سرعة الإنبات =

Appendix B. (عدد البذور النابتة)/(عدد الأيام منذ بداية الإنبات) وذلك حسب (Camargo and Vanghan,1973)

- قياس طول الجذير، بمجرد نمو البادرات إلى انتهاء التجربة.

النتائج والمناقشة:

عند استخدام المياه في الري يجب ان تراعى معايير جودة الماء المستخدمة في الزراعة، بحيث تشمل صفات المياه التي لها صلة بإنبات المحاصيل الزراعية ونتاجيتها والحفاظة على التربة والبيئة، وتعتمد هذه الظروف المناخية على درجة تحمل بذور النبات للملوحة بالمياه، ومن خلال هذه الدراسة تم التوصل للنتائج التالية:

1.3 الخواص الفيزيوكيميائية للمياه :

تبين النتائج الواردة بالجدول (1) الخصائص الفيزيائية المدروسة لمياه البئر الجوفي، ومياه الصرف الزراعي مقارنة بالحدود المسموح بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO, 2005)، حيث وجد أن اغلب خصائص مياه الري كانت ضمن الحدود المسموح بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة مقارنة بمياه الصرف الزراعي والمياه الشاهد. كانت قيمة الاس الهيدروجيني (pH) لمياه الري (6.26) ، الايصالية (EC) (0.674 dS.m)، مجموعة الاملاح الذائبة (TDS) (431.06ppm) وهي لم تتجاوز الحدود المسموح بها مقارنة بمياه الصرف الزراعي التي تجاوزت الحدود المسموح بها بمقدار (7.58)، (3.83dS.m)، (2455.6ppm) لاس الهيدروجيني والايصالية والاملاح الذائبة الكلية على التوالي. تراوحت القلوية الكلية لمياه الري (185.4 mg/L) مقارنة بمياه الصرف الزراعي (688.1 mg/L)، والعسورة الكلية لمياه الري (66mg/L) ومياه الصرف الزراعي (60mg/L)، وكان معدل إدمصاص الصوديوم SAR لمياه الري ومياه الصرف الزراعي على التوالي (1.72 و 1159) اقل من الحدود المسموح بها، فيما بلغت نسبة إدمصاص الصوديوم المعدل adj.SAR (0.688) و(9.272) لمياه الري ومياه الصرف الزراعي على التوالي.

حسب منظمة الأغذية والزراعة فأن جميع تراكيز العناصر الكيميائية الموجبة لم تتجاوز الحدود المسموح بها. حيث كان تركيز ايون الماغنسيوم في مياه الري (4.6meq/L)، وفي مياه الصرف الزراعي (2.2meq/L)، بينما كان تركيز أيون الصوديوم لمياه الري (3.12meq/L)، ومياه الصرف الزراعي (20.07meq/L)، فيما كان تركيز ايون البوتاسيوم (0.49meq/L) و(1.65meq/L) لمياه الري ومياه الصرف بالترتيب،

اظهرت نتائج تحليل الخواص الكيميائية السالبة ان تركيز الكلوريد لمياه الري كانت بمقدار (5.32 meq/L)، أيون الكبريتات (2.85 meq/L)، أيون الكربونات والبيكربونات (0.05meq/L) و(0.19meq/L)، وجميعها لم تتجاوز الحدود المسموح بها حسب منظمة الأغذية والزراعة، مقارنة مع تراكيز مياه الصرف الزراعي فكانت اعلى بقليل من الحدود المسموح بها بمقدار (30.8 meq/L)، (15.10meq/L)، (2meq/L)، (3.8meq/L) لنفس التحاليل وعلى التوالي.

من النتائج المتحصل عليها يمكن القول بأن مياه الري المستخدمة في الري، ووفقا للتقسيم وحسب مختبر الملوحة الأمريكي تعتبر مياهه صالحة للري، لأنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها، وبذلك تعتبر مياه الري مياهه خطر الملوحة منخفض، ومنخفض خطر الصوديوم (C1-S1)، بينما تم تصنيف مياه الصرف الزراعي على اساس انها مياه خطر الملوحة عالياً، ومنخفض خطر الصوديوم (C3-S1).

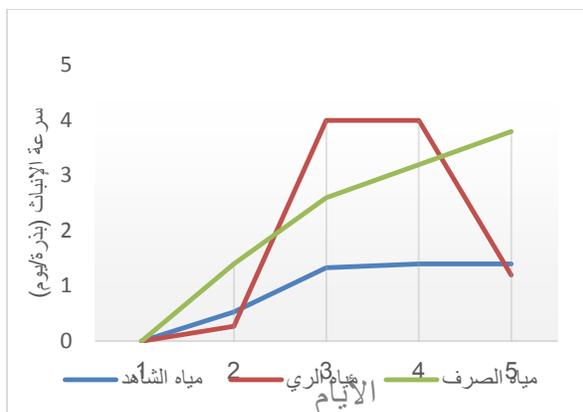
جدول (1) التحليل الكيميائي للمياه المستخدمة في إنبات بذور نبات الصويا

FAO	الصرف الزراعي	المياه الجوفية	الوحدة	المتغيرات	الخصائص الفيزيائية	الخصائص الكيميائية
6.85	7.58	6.26	-	Ph			الخصائص الفيزيائية	الخصائص الكيميائية
3	3.83	0.674	ds.m	EC		
2000	2455.6	431.01	mg\ L	TDA		
30	30.8	5.32	meq\ L	Cl ⁻¹	الأيونات السالبة	
20	15.10	2.85		SO ₄ ⁻²		
0.1	(-)	(-)		CO ₃ ⁻²		
10	0.19	0.05		HCO ₃ ⁻¹		
2	(-)	(-)	mg\ L	PO ₄ ⁻³	الأيونات الموجبة	
20	3.8	2	meq\ L	Ca ⁺²		
5	2.2	4.6		Mg+2		
40	20.07	3.12		Na+1		
2	1.65	0.49		K+1		
--	688.1	185.4	mg\ L	T.H		
--	60	66	mg\ L	T.A		
15	11.59			SAR		
--	9.272	0.688		Adj SAR		
--	C3 – S1	C1 – S1		USDA Classification		

2.3 تأثير الري بمياه الري ومياه الصرف الزراعي على إنبات بذور نبات فول الصويا:

- النسبة المئوية لإنبات البذور:

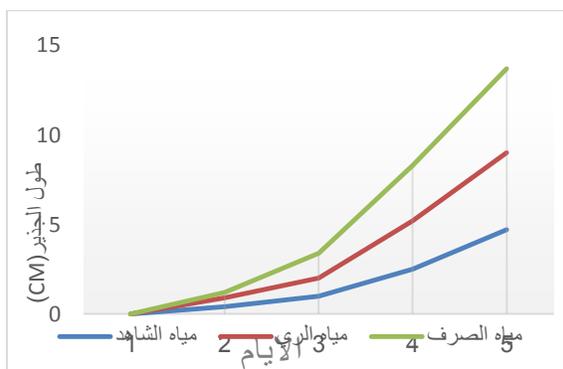
تظهر نتائج الجدول (2) والشكل (1) النسبة المئوية لإنبات بذور نبات فول الصويا والروية بمياه الري ومياه الصرف الزراعي، حيث لوحظ تأثيرات واضحة وإيجابية للمياه المستخدمة في اغلب المعاملات ، حيث زادت نسبة الانبات في مختلف المعاملات مع زيادة الزمن، وخاصة مع معاملات الشاهد، وكانت نسبة الانبات الأفضل لمياه الري طول فترة اجراء التجربة، والذي تراوحت ما بين (13.33 – 66.67 %)، مقارنة



شكل (2): تأثير الري بمياه الري ومياه الصرف الزراعي على سرعة إنبات بذور فول الصويا

- طول الجذير:

من خلال النتائج المتحصل عليها تبين أن مستويات الري بمياه الري ومياه الصرف الزراعي المختلفة لها تأثير مباشر على طول الجذير لبادرة نبات فول الصويا من اليوم الأول إلى اليوم الخامس كما بالشكل (3) والجدول (2)، حيث كان طول الجذير لبادرات نبات فول الصويا حتى اليوم الخامس الأعلى عند مياه الصرف الزراعي بمقدار (0، 0.3، 1.4، 3.1، 4.7 سم) من اليوم الأول إلى اليوم الخامس، ثم يليه طول الجذير لمياه الري طول الجذير بمقدار (0، 0.5، 1، 2.7، 4.3 سم)، مقارنة بطول الجذير لمياه الشاهد حيث كان مقدار طول الجذير لبادرات نبات فول الصويا حتى اليوم الخامس (0، 0.4، 1، 2.5، 4.7 سم)، فنجد طول الجذير لنبات فول الصويا للشاهد متساوي مع طول الجذير للنبات لمياه الصرف الزراعي، واعلي من طول الجذير بالنسبة لمياه الري، والصورة (1-أ-ج): طول الجذير للنبات في معاملات الصرف الزراعي.

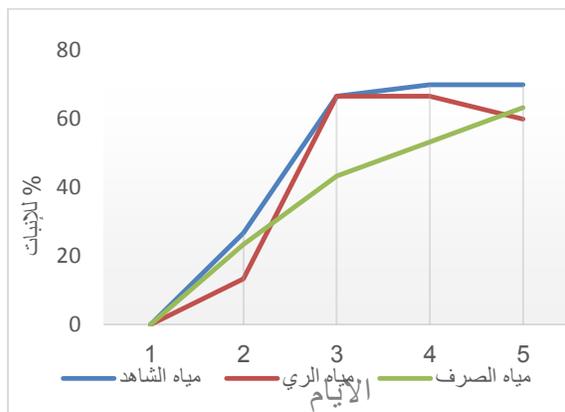


شكل (3): تأثير الري بمياه الري ومياه الصرف الزراعي على طول الجذير لبذور فول الصويا

4. الخلاصة والتوصيات:

يعد فول الصويا من المحاصيل المهمة التي تشكل جزءاً من النظام الغذائي في العديد من البلدان. وذكرت الدراسات إنه تمت زراعة حوالي 350 مليون طن في جميع أنحاء العالم في الأعوام 2020/2019. في حين أن فول الصويا يحتوي على كميات كبيرة من فيتامينات ب والعناصر الأساسية والبروتينات والدهون، فإن استهلاك الصويا يعد

بمياه الصرف، والذي تراوحت ما بين (23.33 - 63.33 %)، ومياه الشاهد والتي تراوحت ما بين (26.67 - 70 %).



شكل (1) تأثير الري بمياه الري ومياه الصرف الزراعي على إنبات بذور فول الصويا

جدول (2) تأثير مستويات مختلفة من مياه الري على إنبات بذور نبات فول الصويا ونمو بادراته.

المعاملات	الأيام					المتغيرات	المعاملات
	5	4	3	2	1		
الشاهد (ماء مقطر)	70	70	67	27	0	% للإنبات	70
ري (مياه)	1	1	1	1	0	سرعة إنبات (بذرة / يوم)	1
البيتر الجوفي	4.7	2.5	1	0.4	0	طول الجذير (سم)	4.7
مياه (ري)	60	67	67	13	0	% للإنبات	60
مياه (بيتر الجوفي)	1.2	4	4	0.3	0	سرعة إنبات (بذرة / يوم)	1.2
صرف	4	3	1	1	0	طول الجذير (سم)	4
زراعي (مياه)	63	53	43	23	0	% للإنبات	63
صرف (مياه)	4	3	3	1	0	سرعة إنبات (بذرة / يوم)	4
	4.7	3.1	1.4	0.3	0	طول الجذير (سم)	4.7

- سرعة إنبات البذور:

سرعة الإنبات هي عدد البذور النامية على عدد الأيام منذ بداية الإنبات للبذور، وتبين من النتائج المتحصل عليها أن مياه الري ومياه الصرف الزراعي تأثير مباشر على سرعة إنبات بذور نبات فول الصويا من اليوم الأول إلى اليوم الخامس مقارنة بالشاهد، كما ما هو مبين الشكل (2) والجدول (2)، بحيث كان متوسط سرعة إنبات بذور نبات فول الصويا الأعلى لمياه الري حيث وصلت إلى (4 بذرة / يوم) في اليوم الرابع للإنبات، بينما وصل متوسط سرعة الإنبات لمياه الصرف الزراعي إلى (3.8 بذرة / يوم) حتى اليوم الخامس، مقارنة بسرعة إنبات بذور فول الصويا لمياه الشاهد التي بلغت (1.4 بذرة / يوم).

5. قائمة المراجع

- منظمة الأغذية والزراعة للأمم المتحدة (FAO, 1993). حالة الأغذية والزراعة – سياسات المياه والزراعة.
- عبد الرحمن، فوزية عبد القادر (2009). استخدام مياه الصرف الزراعي في الري في مشروع براك – إشكدة رسالة ماجستير غير منشورة.

APHA, AWWA, WPCF, 1985"Standard method for examination water and waste water "5th Ed.

Boland, D.J.+(1997). Testing and storage of Eucalyptus and acacia seed Proceeding of a Workshop on Taxonomy and seed Handilig of Australian tree. Page 1, WWW.reference@idrc.cam.

Camargo, C.P. and Vanghan, C.E. (1973). Effect of seed Vigor and field performance and yield of grain Sorghum proce Assoc off seed Anal. , 63 : 135-147.

Danthu, P. Roussel, J.R, Dia, M. and Sarr, A. (1991). *Effect of different pretreatments on the germination of Acacia Senegal seeds*. Seed Sci & Technol, 1992., 20:111-116.

Food and Agriculture Organization (FAO) ,(2005). Water quality Water quality Evaluation for Agriculture .

Attri, P.; Ishikawa, K.; Okumura, T.; Koga, K.; Shiratani, M. Plasma Agriculture from Laboratory to Farm: A Review. *Processes* 2020, 8, 1002. [Google Scholar] [CrossRef]

Berwal, M.K.; Ram, C. Superoxide dismutase: A stable biochemical marker for abiotic stress tolerance in higher plants. In *Abiotic and Biotic Stress in Plants*; de Oliveira, A.B., Ed.; Intech Open: London, UK, 2018; Available online: <https://www.intechopen.com/books/abiotic-and-biotic-stress-in-plants/superoxide-dismutase-a-stable-biochemical-marker-for-abiotic-stress-tolerance-in-higher-plants> (accessed on 7 December 2018). [CrossRef][Green Version]

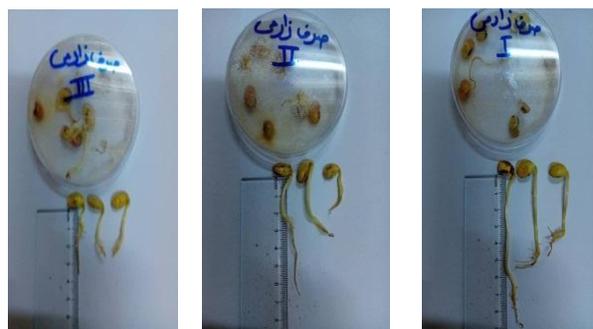
Chathurik Wijewardana, Firas A. Alsajri and K. Raja Reddy (2018): Soybean Seed Germination Response to In Vitro Osmotic Stress". Vol. 39(1/2), pp. 143-154 .

Delouche, James C., "Maintaining Soybean Seed Quality" (2021). Seed Technology Papers. 101. <https://scholarsjunction.msstate.edu/seedtechpapers/101> .

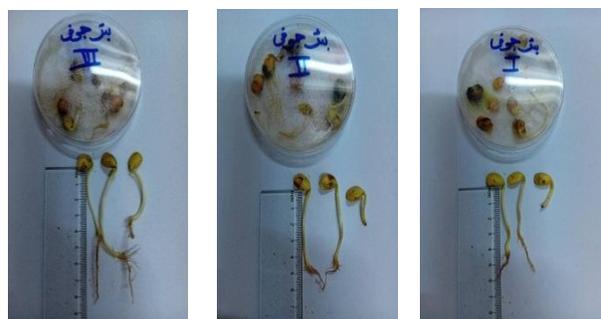
Felzer, B.S.; Cronin, T.; Reilly, J.M.; Melillo, J.M.; Wang, X. Impacts of ozone on trees and

مصدرًا فريدًا للعناصر الغذائية للإنسان والحيوان. هذه التركيبة الغذائية الفريدة تجعله طعامًا فائق الجودة يزرع في جميع أنحاء العالم. بسبب انخفاض إنبات بذور فول الصويا، يتم استخدام مساحات كبيرة من الأراضي الصالحة للزراعة لزيادتها. ومن خلال النتائج المتحصلة عليها تبين أن مستويات الري لها تأثير إيجابي على إنبات بذور نبات فول الصويا، وأفضلها مياه الري مقارنة بالشاهد. كما أن سرعة إنبات بذور نبات فول الصويا أفضل بالنسبة لمياه الري مقارنة بمياه الصرف الزراعي ومقارنتها بالشاهد. بالإضافة لذلك كان الري بمستويات مختلفة من المياه لها تأثير إيجابي على طول الجذير وخاصة مع مياه الصرف الزراعي مقارنة بمياه الري ومياه الشاهد.

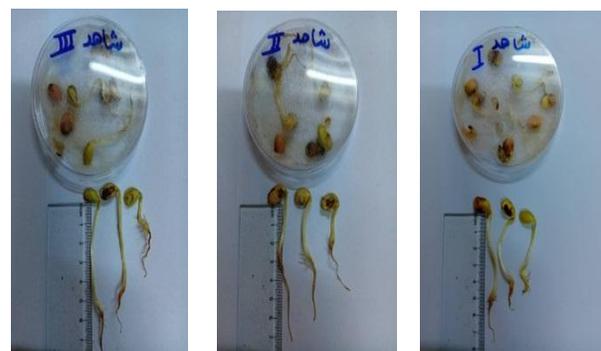
– عليه توصي الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات باستخدام مستويات ري مختلفة من المياه، مثل ستويات خلط مياه الصرف الزراعي، ومياه الصرف الصحي، والمياه الرمادية، وفي مواسم مختلفة من السنة.



صورة (1-أ): طول الجذير للبذور في معاملات الصرف الزراعي



صورة (1-ب): طول الجذير للبذور في معاملات المياه الجوفية



صورة (1-ج): طول الجذير للبذور في معاملات الشاهد

- Randeniya, L.; De Groot, G.J.J.B. Non-thermal plasma treatment of agricultural seeds for stimulation of germination, removal of surface contamination and other benefits: A Review. *Plasma Process. Polym.* 2015, *12*, 608–623. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Ranieri, P.; Sponse, N.; Kizer, J.; Rojas-Pierce, M.; Hernández, R.; Gatiboni, L.; Grunden, A.; Stapelmann, K. Plasma agriculture: Review from the perspective of the plant and its ecosystem. *Plasma Process. Polym.* 2020, *18*, e2000162. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Richards, L. A.(1954).Diagnosis and improvement of Saline and Alkaline Soils.V.S. salinity Lab.Staff, U.S.D.A. Hand book No.60. Washington, D.C.160.
- Schieber, M.; Chandel, N.S. ROS function in redox signalling and oxidative stress. *Curr. Biol.* 2014, *24*, 453–462. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Šerá, B.; Špatenka, P.; Šerý, M.; Vrchotová, N.; Hrušková, I. Influence of plasma treatment on wheat and oat germination and early growth. *IEE Transact. Plasma Sci.* 2010, *38*, 2963–2968. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Shelar, V. R. R. S. Shaikh and A. S. (2008): "SOYBEAN SEED QUALITY DURING STORAGE: A REVIEW". *Agric. Rev.*, 29 (2) : 125 - 131, 2008
- Švubová, R.; Kyzek, S.; Medvecká, V.; Slováková, L.; Gálová, E.; Zahoranová, A. Novel insight at the effect of cold atmospheric pressure plasma on the activity of enzymes essential for the germination of pea (*Pisum sativum* L. cv. Prophet) seeds. *Plasma Chem. Plasma Proces.* 2020, *40*, 1221–1240. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Tomeková, J.; Kyzek, S.; Medvecká, V.; Gálová, E.; Zahoranová, A. Influence of cold atmospheric pressure plasma on pea seeds: DNA damage of seedlings and optical diagnostics of plasma. *Plasma Chem. Plasma Proces.* 2020, *40*, 1571–1584. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Zahoranová, A.; Hoppanová, L.; Šimončicová, J.; Tučeková, Z.; Medvecká, M.; Hudecová, D.; Kaliňáková, B.; Kováčik, D.; Černák, M. Effect of cold atmospheric pressure plasma on maize seeds: Enhancement of seedlings growth and surface microorganisms inactivation. *Plasma Chem. Plasma Proces.* 2018, *38*, 969–988. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- crops. *Geoscience* 2007, *339*, 784–798. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Food and Agriculture Organization (FAO) ,(1985). Water quality for agriculture. Irrigation and drainage paper. 29 Rev.1 .
- Jiang, J.; He, X.; Li, L.; Li, J.; Shao, H.; Xu, Q.; Ye, R.; Dong, Y. Effect of cold plasma treatment on seed germination and growth of wheat. *Plasma Sci. Technol.* 2014, *16*, 54–58. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Kyzek, S.; Holubová, L.; Medvecká, V.; Zahoranová, A.; Ševčovičová, A.; Gálová, E. Genotoxic effect of low temperature plasma treatment on plant seeds. *J. Toxicol. Lett.* 2017, *280*, S119. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Mošovská, S.; Medvecká, V.; Gregová, M.; Tomeková, J.; Valík, L.; Mikulajová, A.; Zahoranová, A. Plasma inactivation of *Aspergillus flavus* on hazelnut surface in a diffuse barrier discharge using different working gases. *Food Control* 2019, *104*, 256–261. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Nishime, T.M.C.; Wannicke, N.; Horn, S.; Weltmann, K.-D.; Brust, H. A coaxial dielectric barrier discharge reactor for treatment of winter wheat seeds. *Appl. Sci.* 2020, *10*, 7133. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Noctor, G.; Mhamdi, A.; Chach, S.; Han, Y.; Neukermans, J.; Marquez-Garcia, B.; Queval, G.; Foyer, C.H. Glutathione in plants: An integrated overview. *Plant Cell Environ.* 2012, *35*, 454–484. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]
- Patricio Grassini , Nicolas Cafaro L Menza , Juan I. Rattalino Edreira , Juan Pablo Monzón , Fatima A. Tenorio, James E. Specht (2021): "Crop Physiology Case Histories for Major Crops ". Chapter 8 – Soybean 2021, Pages 282-319, Available online 29 January 2021, Version of Record 29 January 2021.
- Pérez-Pizá, M.C.; Cejas, E.; Zilli, C.; Prevosto, L.; Mancinelli, B.; Santa-Cruz, D.; Yannarelli, G.; Balestrasse, K. Enhancement of soybean nodulation by seed treatment with non-thermal plasmas. *Sci. Rep.* 2020, *10*. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)][[Green Version](#)]
- Randeniya, L.; De Groot, G.J.J.B. Non-thermal plasma treatment of agricultural seeds for stimulation of germination, removal of surface contamination and other benefits: A Review. *Plasma Process. Polym.* 2015, *12*, 608–623. [[Google Scholar](#)] [[CrossRef](#)]

دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بسوكنة ومدى ملائمته للاستخدامات الصناعية

صالح قنفيدي¹, محمد المدني^{2*}, عبدالله الحوينط¹, محمد الفالح¹, محمد جقلول¹, مسعودة الأسود¹, بدر السنوسي¹

الملخص

أكدت دراسات البحوث الصناعية بوجود احتياطي كبير من الحجر الجيري في منطقة سوكنة وإمكانية استخدامه في صناعة الأسمنت. ونظرا لأهمية هذا الخام و دخوله في عدة صناعات يأتي هذا البحث لدراسة مدى ملائمة الحجر الجيري المتوفر في منطقة سوكنة للإستخدام في صناعات مختلفة من خلال دراسة الخواص الفيزيائية والتي تشمل اختبار الكثافة و النفاذية، بالإضافة إلى دراسة الخواص الميكانيكية المتمثلة في اختبار إجهاد الضغط. كما توصلت هذه الدراسة إلى التركيبة الكيميائية للحجر الجيري بإجراء بعض التحاليل الكيميائية باستخدام تقني حيود الأشعة السينية و التحليل الطيفي للأشعة السينية. أظهرت نتائج الاختبارات الفيزيائية أن نفاذية الحجر الجيري بمنطقة سوكنة عالية نسبيا، كما تعتبر الكثافة الظاهرية متوسطة وذلك وفق معايير الصخور والتربة لهندسة رسم الخرائط الجيولوجية. بينما بينت نتائج الاختبارات الميكانيكية أن مقاومة الحجر الجيري بمنطقة سوكنة لقوى الانضغاط أن صخور الحجر الجيري يمكن تصنيفها على أنها من الصخور الضعيفة إلى الصخور الضعيفة جدا. من خلال مقارنة نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية ومقارنتها بالموصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في الصناعة وجد أنه بالإضافة إلى إمكانية استخدامها في صناعة الأسمنت، فإنه من الممكن استخدامها في صناعات أخرى منها صناعة العلف الحيواني والأسمدة الزراعية، وكذلك كمادة مساعدة في مصاهر الحديد والفولاذ، كما يمكن استخدامه كركام للخرسانة وكخلفية للخرسانة الأسفلتية وكذلك كمادة للأرضيات لبناء الطرق السريعة. وأيضا من الممكن أن يدخل في صناعة أحجار الزينة وذلك نظراً لتوفر بعض المواصفات فيه مثل قلة مسامته وامتصاصه للماء وقلة التشققات وجاذبية اللون وجماله. و عدم ملائمتها في صناعات أخرى مثل صناعة الزجاج و صناعة الجير.

Studying the Limestone of Sawknah Region Physical, Chemical and Mechanical Properties for Suitability for Industrial Uses

Salah A. Gnefid¹, Mohammed A. Al-Madani², Emhemad A. Al-Faleh, Mohamed A. Jaglol, Masouda A. Al-Aswad & Bader K. Al-Sanousi

Industrial research studies have confirmed the existence of a large reserve of limestone in the Sawknah region and its potential use in cement production. Due to the importance of this raw material and its incorporation into several industries, this research aims to study the suitability of the available limestone in the Sawknah area for use in various industries. This will be achieved by studying the physical properties, including density and permeability tests, as well as investigating the mechanical properties through compressive strength testing. Moreover, this study has determined the chemical composition of the limestone by conducting chemical

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

NR7

Pages (40- 47)

1 Department of Mining Engineering –
Faculty of Natural Resources –
Al-Jufra University – Libya

2 Department of Materials and
Corrosion Engineering – Faculty of
Engineering – Sebha University –
Libya

moh.ibrahim@sebhau.edu.ly

Keywords: Limestone, Chemical Properties, Physical Properties, Mechanical Properties, Standard Specifications.

analyses using X-ray diffraction and X-ray spectroscopy techniques. The results of the physical tests have shown that the permeability of the limestone in the Sawknah region is relatively high, while the apparent density falls within the average range according to the standards for rocks and soil in geological mapping engineering. On the other hand, the results of the mechanical tests have indicated that the compressive strength of the limestone in the Sawknah area classifies it as weak to very weak rocks. By comparing the results of the physical, chemical, and mechanical tests with the standard specifications for limestone use in the industry, it was found that in addition to its potential use in cement production, it can also be utilized in other industries such as animal feed manufacturing, agricultural fertilizers, and as an additive in iron and steel smelting. Moreover, it can be used as a pigment in concrete, as a base for asphalt concrete, and as a material for road construction. Additionally, it can be employed in the production of ornamental stones due to certain desirable characteristics, including low porosity, water absorption, cracking resistance, color attractiveness, and aesthetic appeal. However, it is not suitable for other industries such as glass and lime manufacturing.

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

المقدمة

أهم صفات الجير الحي قوة انجذابه للاتحاد بالماء مع إعطاء حرارة عالية وينتج من ذلك الجير المطفأ الذي يستخدم في صناعة مواد البناء وتثبيت المباني أو ككساء للمنازل، كذلك يستخدم في صناعة الزجاج وصناعة الورق (بجيث 2007). يعد الحجر الجيري من أهم المعادن المستخدمة كحشوات معدنية في كثير من القطاعات لسهولة طحنه وقلة امتصاصه للزيوت وسرعة امتزاجه ولعدم تسببه في تآكل الأجهزة. كما يستخدم في صناعة لفات القار الخاصة بتغطية الأسقف وجدران الخزانات لعزلها عن التسرب. ويدخل الحجر الجيري في الصناعات البلاستيكية اللازمة لصناعة القوارب والسيارات وفي صناعة أدوات السباكة والكهرباء وقطع الأثاث وتستخدم بودرة الحجر الجيري الصلب في صناعة المطاط (بجيث 2007). العديد من تكوينات الحجر الجيري مسامية وقابلة للاحتراق، مما يجعلها خزانات نفطية مهمة (بن طاهر 2020). وتحتوي خزانات الكربونات على حوالي ثلث احتياطيات النفط في جميع أنحاء (بوعر 2006). تشكل تكوينات الحجر الجيري أيضاً مصادر شائعة لخامات المعادن، لأن مساميتها ونفاذيتها، جنباً إلى جنب مع نشاطها الكيميائي، تعزز ترسب الخام في الحجر الجيري والرصاص (بجيث 2007).

بينت الدراسات إمكانية استخدام الحجر الجيري بسوكنة كمادة خام لصناعة الأسمنت، وعليه تم إبرام عقد مع أحد الشركات من أجل إنشاء مصنع أسمنت في سوكنة بطاقة إنتاجية تقدر بـ 1.5 مليون طن من الأسمنت سنوياً. تقع منطقة الدراسة على بعد 32 كم شمال غرب مدينة سوكنة في الجزء الغربي من الصدع الأخدودي لمنطقة سوكنة (الصدع الأخدودي هو نوع من الصدوع يتكون من مجموعة من الصدوع المركبة وتنشأ نتيجة حدوث صدعين متوازيين وهبوط ما بينهما مكوناً منطقة صدعية)، كما تقع كذلك على الجانب الشرقي من حوض الحمادة الحمراء (مؤسسة التعدين 2014). شكل (1) يبين صورة لمنطقة الدراسة والتي تحوي على خام الحجر الجيري.



شكل رقم (1): خام الحجر الجيري بمنطقة سوكنة.

الحجر الجيري هو حجر رسوبي ناشئ من رواسب أحياء مائية متكلسة، وطبقاً لطبيعته الجيولوجية فإنه يحتوي على كميات متفاوتة من السيليكا على هيئة شوائب. للحجر الجيري استخدامات اقتصادية كثيرة كمادة للبناء، كمكون أساسي في الخرسانة (أسمنت بورتلاندي) لصبه في قاعدة الشوارع وكصبغة بيضاء أو حشو في منتجات مثل معجون الأسنان والأصباغ، ومادة خام كيميائية لإنتاج الجير ومحسن للتربة وأحجار زينة طبيعية في تزيين الحدائق. كما أن بعض طبقاته تكون مخازن تحت الأرض تحتفظ بالغاز الطبيعي. وهو الصخر الذي يستخلص منه الجير (Lime) ويطلق على الصخور التي تحتوي على 50% أو أكثر من الكالسيت (كربونات الكالسيوم) أو الدولوميت (كربونات الكالسيوم + كربونات المغنيسيوم) على أن تكون نسبة الكالسيت هي الغالبة، وعندما يحتوي على أكثر من 10% من الدولوميت يسمى بالحجر الجيري الدولوميتي. ويتزايد الطلب بصورة فائقة على الحجر الجيري عندما تزيد نسبة الكالسيت فيه عن 95%، ويحتوي الحجر الجيري غالباً على بعض المعادن الغير كربونية مثل فئات البراكين وعلى حبيبات السيليكا أو الطين وعلى بقايا الأصداف والهياكل والعظام وأسنان الأسماك وعلى بعض المعادن الكربونية مثل الارجونيت. ويشكل الحجر الجيري حوالي 20% من الصخور الرسوبية للقشرة الأرضية (بجيث 2007). يتحول الحجر الجيري نتيجة عمليات الحرارة والضغط إلى حجر الرخام الذي يتميز بصلابته وجمال ألوانه بحيث يستخدم كحجر من أحجار الزينة. يمثل الحجر الجيري الهيكل الأساسي لصناعة الأسمنت حيث يخلط مع المواد المعدنية الأخرى التي تعد وتعالج كيميائياً. ويشكل الجير المادة الرئيسية في هذه الصناعة بحيث لا تقل نسبته عن 6% و يستخدم الحجر الجيري النقي لإنتاج هذه المادة الهامة لصناعة الزجاج وصناعة التنظيف والتطهير وتم العملية بتفاعل ثاني أكسيد الكربون الناتج عن الكلسنة مع كلوريد الصوديوم والأمونيا. ويستخدم الحجر الجيري كمادة صهر حيث تحتوي خامات الحديد غالباً على مادة السيليكا والأمونيا كشوائب، ويتم إزالتها بإضافة الحجر الجيري أو الجير كمادة رئيسية. وقد وجد أن (410 كجم) من الحجر الجيري مطلوبة لإنتاج طن واحد من الحديد حطاً! الإشارة المرجعية غير معروفة (بجيث 2007). وهي صناعة متعارف عليها منذ قرون وفيها يعرض الحجر الجيري للحرق (الكلسنة) حيث يفقد ثاني أكسيد الكربون و 44% من وزنه مخلفاً وراءه أكسيد الكالسيوم (الجير الحي) وهو عبارة عن بودرة تدخل في كثير من الصناعات الكيميائية. وتحتاج هذه العملية إلى درجة حرارة تتراوح بين (1000م - 1100م) ومن

الأبيض			
4	أكسيد المغنيسيوم	MgO	0.8 <
5	أكسيد الألومنيوم	Al ₂ O ₃	35.0 >
6	أكاسيد غير ذائبة	-	0.075 <

المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في أفران صهر الحديد والفولاذ

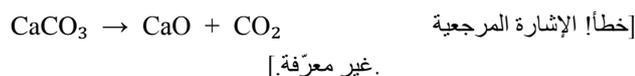
يعتبر الحجر الجيري احد عوامل الصهر الرئيسية المستخدمة في صهر الحديد، حيث يتحلل الحجر الجيري في درجات الحرارة العالية إلى أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون، ويعمل أكسيد الكالسيوم على تخفيض درجة الانصهار والوزن النوعي للخبث ويزيد من سيولته، جدول (2) يبين مواصفات الحجر الجيري المستخدم كعامل صهر (بوعر 2006).

جدول (2) مواصفات الحجر الجيري القياسية كعامل صهر (بوعر 2006).

رقم	اسم المركب الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة (%)
1	أكسيد المغنيسيوم	MgO	51.0 >
2	أكسيد الألومنيوم	Al ₂ O ₃	02.0 <
3	أكسيد اليوتاسيوم + أكسيد الصوديوم	K ₂ O+Na ₂ O	01.0 <
4	الكبريت	S	00.6 <
5	الكلوريد	Cl	01.0 <
6	أكسيد الفسفور	P ₂ O ₅	0.05 <

المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في إنتاج الجير

يستخدم الحجر الجيري في إنتاج الجير والجدول (4.3) يوضح المعايير الكيميائية لإنتاج الجير الذي يتم إنتاجه بحرق الحجر الجيري في أفران عمودية أو دوارة وتحميصه بين درجة حرارة درجة (950 - 1050 درجة مئوية) حيث تتحلل كربونات الكالسيوم إلى أكسيد الكالسيوم وثاني أكسيد الكربون على النحو التالي:



جدول (3) يبين مواصفات الحجر الجيري المستخدم في صناعة الجير (بوعر 2006).

جدول (3): مواصفات استخدام الحجر الجيري في صناعة الجير [خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة.]

رقم	اسم المركب الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة (%)
1	أكسيد الكالسيوم	CaO	98.00 - 93.29
2	أكسيد المغنيسيوم	MgO	2.50 - 0.30
3	أكسيد السيليكون	Si ₂ O	1.50 - 0.20

المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني والأسمدة الزراعية

يستخدم الحجر الجيري أيضا كمادة مغذية للحيوانات وبالذات الدواجن ويجب أن تتوفر في الحجر الجيري المواصفات القياسية المبينة في الجدول (4) ليتم استخدامه كعلف حيواني (بوعر 2006). ويقوم الحجر الجيري بتخفيض حموضة التربة ويوفر الكالسيوم الضروري

المقدمة

أجريت دراسة لتقييم إمكانية استخدام الحجر الجيري في منطقة أرحب باليمن في الصناعات المختلفة (Qaid, et.al.2021). و أن الحجر الجيري يتكون بشكل رئيسي من كربونات الكالسيوم بنسبة تركيز 97.52 - 99.06 %. حيث أشارت البيانات الجيوكيميائية مع بيانات التحليلات الفيزيائية إلى أن الأحجار الجيرية في منطقة أرحب مناسبة لتكون مواد خام للصناعات الكيماوية المختلفة مثل الطلاء والأوراق، السيراميك والصلب والمنتجات الصيدلانية والبلاستيك بعد تعديل طفيف لأكاسيد الحديد في بعض الصناعات الخاصة.

أجريت دراسة على الحجر الجيري بمنطقتي سوق الخميس وزليتين - ليبيا. وكان الهدف من الدراسة التعرف على مدى ملائمة صخور الأحجار الجيرية بمنطقتي سوق الخميس وزليتين وذلك بمقارنة التحاليل الكيميائية بمنطقتي الدراسة مع المواصفات القياسية للاستخدامات الصناعية (بن طاهر 2020). من خلال مقارنة نتائج الخواص الطبيعية والكيميائية و الميكانيكية المتحصل عليها سابقا من منطقتي سوق الخميس وزليتين تبين أن منطقة سوق الخميس تمتاز بأحجارها الجيرية بنقاوة عالية وانخفاض لمعامل السيليكات ولكنها ذات كثافة أعلى و مسامية صخورها أقل مما يجعلها أكثر حاجة للمتفجرات من صخور الحجر الجيري بمنطقة زليتين التي تمتاز بنقاوة أقل ومعامل سيليكات أعلى. تحتاج الأحجار الجيرية بسوق الخميس لمعدل حفر أكبر للصخور لان صخورها ذات كثافة عالية. طبقا لنتائج التحاليل الكيميائية و مقارنتها مع المواصفات القياسية لبعض الاستخدامات الصناعية فإن الحجر الجيري بمنطقة زليتين تكون صالحة للاستخدام في الصناعات الكيميائية و صناعة الاسمنت البورتلاندي و كعامل صهر للحديد. أما بالنسبة للحجر الجيري بسوق الخميس تبين أنها صالحة للاستخدام كأحجار زينة و صناعة الزجاج وفي الخرسانة وأيضا يمكن أن تكون صالحة في صناعة الاسمنت بعد إن يتم معالجة الماغنيسيوم.

كما أجريت دراسة على خصائص الحجر الجيري لمنطقة بوكيت كيتري - تشوينغ كانفر - بريس - ماليزيا (هويدي و اخرون 2018). وجد أن التركيب الكيميائي الأساسي للحجر الجيري هو عبارة عن أكسيد السيليكات بنسبة 97.58% كوزن، وتبين أن باقي التركيب الكيميائي هو عبارة عن أكسيد المنجنيز و أكسيد الألومنيوم و أكسيد الحديد الثنائي (الهيماتيت)، من نتائج اختبارات حيود أشعة أكس منحنيات الكلسايت والكوارتز. كذلك أجريت دراسة على بعض الخواص الفيزيائية لصخور الحجر الجيري تكوين كوميثان - منطقة دوكان - شمال شرق السلیمانية - العراق، وتشير قيم نتائج الخواص الفيزيائية، لعينات الحجر الجيري جميعها إلى صلاحيتها لأعمال البناء المختلفة، كونها مطابقة لحدود مواصفات الخواص الفيزيائية للحجر الجيري بحسب المواصفات القياسية الأمريكية للفحص والمواد (الحداد و اخرون 2017).

المواصفات القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في صناعة الزجاج

يستخدم الحجر الجيري في صناعة الزجاج كعامل صهر لرمل السليكا، والجدول (1) يبين مواصفات لاستخدام الحجر الجيري في صناعة الزجاج (بوعر 2006).

جدول (1): مواصفات الحجر الجيري القياسية لصناعة الزجاج (بوعر 2006).

رقم	اسم المركب الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة (%)
1	كربونات الكالسيوم	CaCO ₃	98.5 <
2	أكسيد الحديد (الزجاج الملون)	Fe ₂ O ₃	0.4 >
3	أكسيد الحديد (الزجاج)	Fe ₂ O ₃	0.1 <

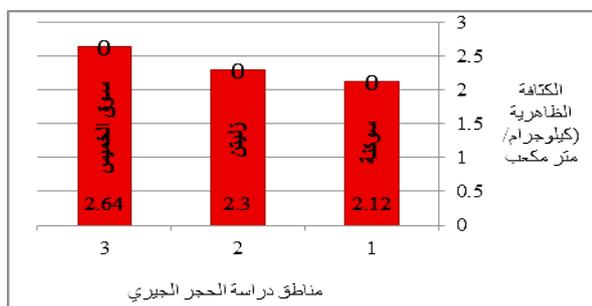
2.2323	2225.7	2.226	38640	7045.00	86	1
2.1446	2138.2	2.183	27025	5678.25	59	2
1.8224	1816.9	1.817	44030	7165.75	80	3
1.9224	1916.7	1.917	36000	6267.50	69	4
2.3937	2386.2	2.386	31850	5417.00	76	5
1.9656	1959.7	1.960	54600	8002.75	107	6
2.4242	2416.9	2.417	31031	6527.00	75	7
2.0433	2037.1	2.037	68724	9358.25	140	8

النفاذية هي خاصية من خصائص الصخور وهي دليل على قدرة السوائل (أو الغازات) على التدفق خلال الصخور. تتيح النفاذية العالية للسوائل التحرك باستمرارية خلال الصخور. أما وحدة قياس النفاذية فهي، دارسي. تتراوح نفاذية الصخر الرملي من أقل من 1 حتى 50,000 مللي دارسي، فالنفاذية عموماً تتراوح بين عشرات إلى مئات المللي دارسي. إذا كانت صخرة ذات مسامية بنسبة 25٪، ونفاذيتها 1 ميلي دارسي، فإنها لن تنتج تدفقاً كافياً للماء. و لقياس النفاذية يمكن استخدام قانون دارسي، وهو يمثل علاقة طردية بسيطة بين معدل التصريف لحظياً من خلال وسط يسهل احتراقه، ولزوجة السائل وانخفاض ضغطه على مسافة معينة (الحداد واخرون 2017).

جدول (7) مقارنة الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمناطق سوكنة

وزليتين وسوق الخميس.

رقم	منطقة الدراسة	الكثافة الظاهرية للحجر الجيري (كيلوجرام/متر مكعب)
1	سوكنة	2.12 هذا البحث
2	زليتين	2.30 (الحداد واخرون 2017).
3	سوق الخميس	2.64 (الحداد واخرون 2017).



شكل (3): الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة وزليتين وسوق الخميس.

$$Q = \frac{-KA \Delta P}{L}$$

[Error!]

حيث أن Q معدل تدفق السائل (سم³/ث)، K النفاذية (سم²/ث)، μ لزوجة السائل (نيوتن \سم²/ث)، ΔP الفرق في الضغط من نقطة البداية والنهية أو خروج السائل (نيوتن \سم²)، A مساحة مقطع العينة (سم²)، L طول العينة (سم). من أجل اختبار نفاذية الحجر الجيري تم تجهيز ثلاث عينات من الحجر الجيري رقم A2 و A3 و A4 بحجم 28.83 سم كما هو موضح بالشكل (4).

لنمو النبات ويجب أن يحتوي حام الحجر الجيري المثالي للزراعة على النسب الكيميائية الموضحة بالجدول (5) (بوعر 2006).

جدول (4): مواصفات الحجر الجيري في صناعة العلف الحيواني (بوعر 2006).

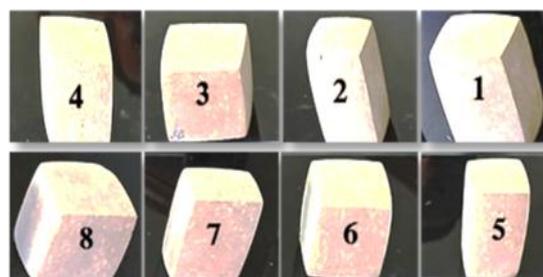
رقم	اسم المركب الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة (%)
1	أكسيد الكالسيوم	CaO	< 53
2	النحاس + الرصاص	Cu + Pb	0
3	أكسيد الألومنيوم + أكسيد الحديد + أكسيد السيليكون	Al ₂ O ₃ + Fe ₂ O ₃ + SiO ₂	أقل نسبة

جدول (5): مواصفات الحجر الجيري في صناعة الأسمدة الزراعية (بوعر 2006).

رقم	اسم المركب الكيميائي	الرمز الكيميائي	النسبة المطلوبة (%)
1	أكسيد الكالسيوم	CaO	> 53
2	نسبة الرطوبة	-	> 2

الاختبارات ومناقشة النتائج

تتاج اختبارات الخواص الفيزيائية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة كالكثافة الظاهرية وهي النسبة بين كتلة المادة إلى كتلة وحدة الحجم، ومتضمن حجم المادة الصلبة وحجم الفراغات الموجودة في الكتلة. الكثافة الظاهرية لكل عينة من عينات الحجر الجيري الموضحة في الشكل (2) مبينة في الجدول (6).



شكل (2): عينات من الحجر الجيري لمنطقة سوكنة

جدول (7) يبين متوسط الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة وكذلك قيم الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بكلا من منطقتي زليتين وسوق الخميس خطأ! الإشارة المرجعية غير معروفة: (ين طاهر 2020). من خلال النتائج في الجدول وكذلك المخطط البياني للشكل (3) نلاحظ أن متوسط الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة تساوي 2.12 كيلوجرام \ متر مكعب، والكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة زليتين وسوق الخميس تساوي 2.30 و 2.64 كيلوجرام \ متر على التوالي. ومقارنة النتائج يتضح أن الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة أقل بنسبة حوالي 8% عن الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة زليتين، وبنسبة حوالي 20% عن الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوق الخميس. وتعتبر الكثافة الظاهرية متوسطة حسب تصنيف الصخور والتربة لهندسة رسم الخرائط الجيولوجية (Anon 1979).

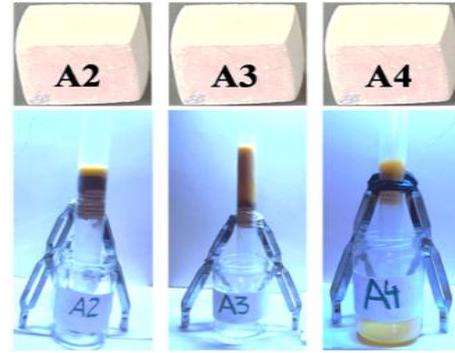
جدول (6): نتائج الكثافة الظاهرية والوزن النوعي للحجر الجيري بمنطقة سوكنة.

رقم العينة	الوزن (جرام)	المساحة السطحية (ملم ²)	الحجم (ملم ³)	الكثافة الظاهرية (كجم/م ³)	الوزن النوعي
				$310x$	

تم إجراء التحاليل الكيميائية باستخدام تقنيي حيود الأشعة السينية (XRD) وكذلك تحاليل الطيفية للأشعة السينية (XRF), كما هو موضح في الشكل (6-أ) و (6-ب). يتضح أن متوسط نسبة أكسيد الكالسيوم الموجودة في عينة الحجر الجيري بمنطقة الدراسة حوالي 45%, ونسبة أكسيد السيليكون حوالي 9%, ونسبة الكلور حوالي (2.24%). ونسبة النحاس حوالي (0.0806%), ونسبة الرصاص (0.0303%), أما نسبة الكبريت (0.916%). وبمقارنة هذه النتائج مع المواصفات القياسية لاستخدام الحجر الجيري في الصناعة, يتضح جليا أن الحجر الجيري بمنطقة سوكنة بالإضافة إلى إمكانية استخدامه في صناعة الأسمنت, فإنه من الممكن استخدامه أيضا كعامل صهر نظرا لأن نسبة أكسيد الكالسيوم به أقل من 51%, وكذلك يصلح لاستخدامه في الزراعة نظرا لأن نسبة أكسيد الكالسيوم به أقل من 53%, ومن الجدير ذكره أن الحجر الجيري لمنطقة سوكنة لا يصلح لصناعة الجير حيث أن متوسط نسبة أكسيد الكالسيوم به لا تتجاوز 45%, بينما توصي المواصفات القياسية الكيميائية انه لاستخدام الحجر الجير في صناعة الجير يجب أن يحتوي على نسبة أكسيد الكالسيوم تتراوح ما بين حوالي (92 - 98%). أيضا من خلال المقارنة بالمواصفات القياسية الكيميائية, فإن الحجر الجيري بمنطقة سوكنة لا يصلح لصناعة الزجاج نظرا إلى أن المواصفات القياسية الكيميائية توصي بأن لا تقل نسبة كربونات الكالسيوم عن 89.5%, ووجد أن الحجر الجيري بسوكنة يحتوي في بعض الأماكن على نسبة تصل إلى 89% من كربونات الكالسيوم ولكن في المتوسط يحتوي فقط على نسبة لا تتجاوز 80%. يمكن أن تكون هناك استخدامات أخرى للحجر الجيري بمنطقة سوكنة, حيث انه من المحتمل أنه يصلح كركام للخرسانة وكخلفية للخرسانة الأسفلتية وكذلك كمادة للأرضيات لبناء الطرق السريعة. وأيضا من الممكن أن يدخل في صناعة أحجار الزينة وذلك نظراً لتوفر بعض المواصفات فيه مثل قلة مساميته وامتصاصه للماء وقلة التشققات وجاذبية اللون وجماله. جدول (9) والأشكال (8.أ و 8.ب و 8.ج و 8.د) تبين ملخص ومخطط التحليل الكيميائي لعينات الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية حيود الأشعة السينية.

جدول (9): ملخص التحليل الكيميائي للحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية حيود الأشعة السينية (XRD).

النسبة (%)	الصيغة الكيميائية	أسم المركب الكيميائي	أسم الفلز
80	CaCO ₃	كربونات الكالسيوم	الكالسيوم
8.0	NaCl	كلوريد الصوديوم	الهاليت
8.8	SiO ₂	أكسيد السيليكون	الكوارتز
5.3	Ca1.01Mg0.45 Fe0.54(CO ₃) ₂	كربونات (كالسيوم+ماغنسيوم + حديد)	الألكايت
9.0	Ca(SO ₄)(H ₂ O) ₂	هيدريت سلفات الكالسيوم	الجبس

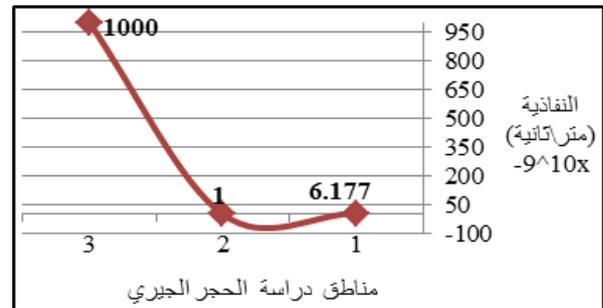


شكل (4): تجربة اختبار نفاذية عينات الحجر الجيري بمنطقة سوكنة.

من أجل اختبار نفاذية الحجر الجيري تم تجهيز ثلاث عينات من الحجر الجيري بحجم 28.83 سم مكعب كما هو موضح بالشكل (4). جدول (8) يبين متوسط النفاذية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة وكذلك قيم النفاذية للحجر الجيري بكلتا من منطقتي زليتن وسوق الخميس خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّنة. (بن طاهر 2020) من خلال النتائج في الجدول وكذلك المخطط البياني للشكل (5) نلاحظ أن متوسط النفاذية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة تساوي: 6.177×10^{-9} مترًا ثانية, و النفاذية للحجر الجيري بمنطقة زليتن و سوق الخميس تساوي: 1.000×10^{-9} مترًا ثانية و 1.000×10^{-6} مترًا ثانية على التوالي. وبمقارنة النتائج يتضح أن نفاذية الحجر الجيري بمنطقة سوكنة تقريبا مساوية لنسبة نفاذية الحجر الجيري بمنطقة زليتن, بينما تقل بنسبة كبيرة تقدر بـ 10^3 مرة عن نفاذية الحجر الجيري بمنطقة سوق الخميس. وعليه يستخلص أن نفاذية الحجر الجيري لمنطقة سوكنة عالية نسبيا, وحيث أن للنفاذية علاقة عكسية مع المسامية (Elfigih, et. al 2017), فإن مسامية الحجر الجيري لمنطقة سوكنة تعتبر قليلة.

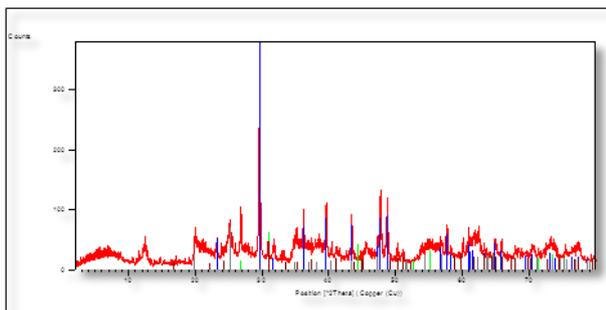
جدول (8): مقارنة النفاذية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة وزليتن و سوق الخميس.

منطقة الدراسة	الكثافة الظاهرية للحجر الجيري (كيلوجرام/متر مكعب)
1 سوكنة	6.177×10^{-9} هذا البحث
2 زليتن	مرجع [خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّنة]. 1.000×10^{-9}
3 سوق الخميس	مرجع [خطأ! الإشارة المرجعية غير معرّنة]. 1.000×10^{-6}



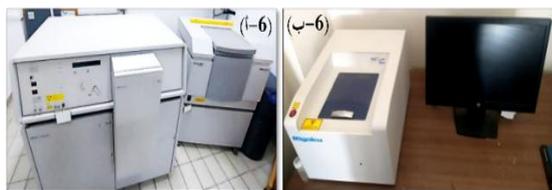
شكل (3): نفاذية الحجر الجيري بمنطقة سوكنة وزليتن وسوق الخميس.

نتائج اختبارات الخواص الكيميائية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة



شكل (8ج): مخطط التحليل الكيميائي للعينة 5 من الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية تحليل حيود الأشعة السينية (XRD).

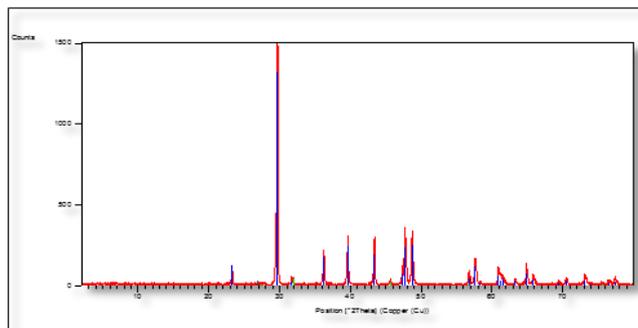
في هذا البحث تم دراسة التركيب الكيميائي للحجر الجيري لمنطقة الدراسة باستخدام تقنية التحليل الطيفي للأشعة السينية. تم إجراء تحليل عينة الحجر الجيري لمنطقة الدراسة في معمل قسم الكيمياء- كلية العلوم - جامعة سبها. بالإشارة إلى المواصفات القياسية الكيميائية لاستخدام الحجر الجيري، توضح نتائج التحليل الطيفي للأشعة السينية كما في جدول (10) أن النسبة المئوية الأعلى هي الكالسيوم (33.1٪)، والنسبة التالية الأعلى هي السيليكون، علماً أن تأكسد السيليكون يعطي الكوارتز، وتم تأكيد وجود الكوارتز من نتائج حيود الأشعة السينية. وكانت نسبة الكلور في عينة الحجر الجيري لمنطقة الدراسة (2.24٪). وكانت نسبة النحاس (0.0806٪)، ونسبة الرصاص (0.0303٪)، ونسبة الكبريت (0.916٪). . شكل (11) بين مخطط التحليل الكيميائي لعينة الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية التحليل الطيفي للأشعة السينية. شكل (8) بين مخطط نتائج التحليل الطيفي للأشعة السينية لعينات الحجر الجيري بمنطقة سوكنة.



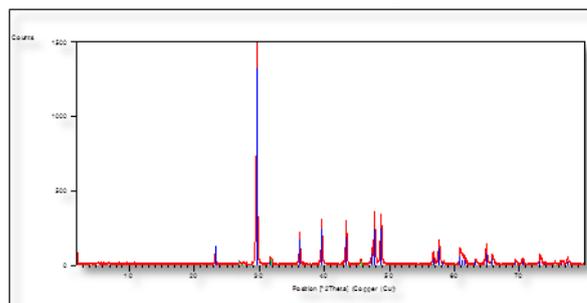
شكل (6-أ) و(6-ب): جهاز حيود الأشعة السينية (XRD) وجهاز التحليل الطيفي للأشعة السينية (XRF).

جدول (10): نتائج التحليل الطيفي للأشعة السينية (XRF) للحجر الجيري.

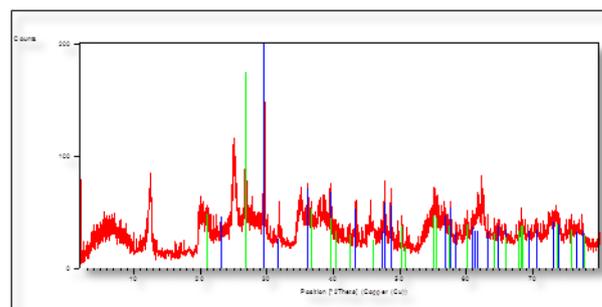
النسبة %	الرمز الكيميائي	اسم العنصر الكيميائي	الرقم المتسلسل
33.1	Ca	الكالسيوم	1
26.6	Si	السيليكون	2
19.3	Fe	الحديد	3
12.5	Al	الألمنيوم	4
2.64	K	البوتاسيوم	5
2.24	Cl	الكلور	6
2.21	Ti	التيتانيوم	7
0.916	S	الكبريت	8
0.228	Ni	النيكل	9
0.111	Co	الكوبالت	10
0.0806	Cu	النحاس	11
0.0671	Zn	الزنك	12
0.0402	U	اليورانيوم	13
0.0303	Pb	القصدير	14
0.0115	Cd	الكادميوم	15



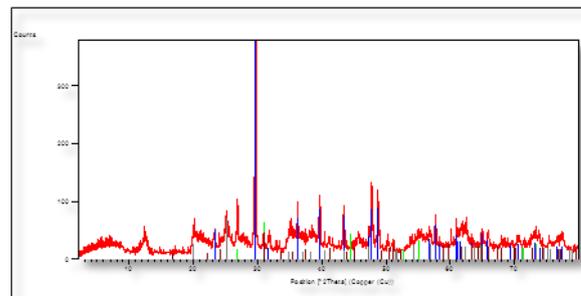
شكل (8ب): مخطط التحليل الكيميائي للعينة 1 من الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية تحليل حيود الأشعة السينية (XRD).



شكل (8ج): مخطط التحليل الكيميائي للعينة 2 من الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية تحليل حيود الأشعة السينية (XRD).



شكل (8د): مخطط التحليل الكيميائي للعينة 3 من الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية تحليل حيود الأشعة السينية (XRD).



شكل (8هـ): مخطط التحليل الكيميائي للعينة 4 من الحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية تحليل حيود الأشعة السينية (XRD).

جدول (12) يبين تقدير أقصى مقاومة لضغط للصخور عن طريق الاختبارات الميدانية (Isrm1979) , من خلال هذا الجدول, وحيث أن متوسط أقصى مقاومة ضغط للحجر الجيري بمنطقة سوكنة تساوي (5.725 ميغاباسكال), فإنه يمكن أن نصف هذا الحجر الجيري على أنه من الصخور الضعيفة جدا إلى الصخور الضعيفة.

جدول (12): تقدير أقصى مقاومة لضغط للصخور عن طريق الاختبارات الميدانية (Isrm1979).

التصنيف	الوصف	أقصى مقاومة ضغط للصخور (ميغاباسكال)
R0	صخور ذات مقاومة ضعيفة لأقصى حد	0.25 – 0.10
R1	صخور ضعيفة بدرجة كبيرة	1.0 – 5.0
R2	صخور ضعيفة	5.0 – 25
R3	صخور ذات مقاومة متوسطة	25 – 50
R4	صخور ذات مقاومة كبيرة	50 – 100
R5	صخور ذات مقاومة كبيرة جدا	100 – 250
R6	صخور ذات مقاومة لأقصى حد	أكبر من 250

الخلاصة

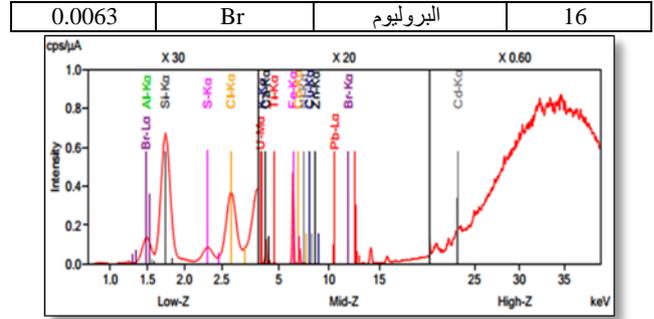
أظهرت نتائج تحاليل حيود الأشعة السينية و التحليل الطيفي للأشعة السينية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة أن المكون السائد هو الكالسيت (كربونات الكالسيوم), وبلغت نسبته في بعض المواقع التي أخذت منها العينات إلى 95%, وهذا يدل على احتوائه على درجة نقاوة عالية أما المواد الطينية والتي تشمل أكسيد السيليكون فقد كان محتواها ضمن الحدود المقبولة حيث بلغت أعلى نسبة 12%. بالإضافة إلى ذلك توأجت معادن الهاليت و الأنتريت والجيس بنسب قليلة.

أظهرت نتائج الاختبارات الفيزيائية أن الكثافة الظاهرية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة أقل من تلك التي في الحجر الجيري بمنطقة زليتن وسوق الخميس, وتعتبر الكثافة الظاهرية متوسطة وذلك حسب تصنيف الصخور والتربة هندسة رسم الخرائط الجيولوجية - الجزء الأول. أظهرت نتائج الاختبارات الفيزيائية أن نفاذية الحجر الجيري بمنطقة سوكنة عالية نسبيا, وبناء عليه فإن مساميته تعتبر قليلة نسبيا.

أظهرت نتائج الاختبارات الميكانيكية أن مقاومة الحجر الجيري بمنطقة سوكنة لقوى الانضغاط أن صخور الحجر الجيري يمكن تصنيفها على أنها من الصخور الضعيفة إلى الصخور الضعيفة جدا.

من خلال مقارنة نتائج الاختبارات الفيزيائية والكيميائية والميكانيكية ومقارنتها بالخواص القياسية لاستخدامات الحجر الجيري في الصناعة على أنه بالإضافة إلى إمكانية استخدامها في صناعة الأسمنت, فإنه من الممكن استخدامها في صناعات أخرى تشمل: استخداماتها في صناعة العلف الحيواني والأسمدة الزراعية, وكذلك كمادة مساعدة في مصاهر الحديد والفولاذ.

تؤكد هذه الدراسة على ضرورة الاهتمام بالحجر الجيري المحلي بصفة عامة, وبالحجر الجيري الواقع في نطاق منطقة سوكنة بصورة خاصة, والمتوفر بكميات اقتصادية مع جودة عالية تلي العديد من الصناعات القائمة حاليا على الاستيراد. تشدد الدراسة على التوسع في استخدام الحجر الجيري في صناعات أخرى وعدم اقتصره على صناعة الأسمنت فقط, بل يمكن أن تدرس إمكانية إنشاء مصانع أخرى تدعم الاقتصاد الوطني. كما نوصي بإجراء بعض الاختبارات الأخرى والتي لم يتم أجزائها لعدم توفر الأجهزة والمعدات اللازمة مثل اختبار مدى قابلية الحجر الجيري لامتصاص الماء, وكذلك تحليل المنخل للحجر الجيري الخاف



شكل (8): مخطط التحليل الكيميائي للحجر الجيري بمنطقة سوكنة باستخدام تقنية التحليل الطيفي للأشعة السينية (XRF).

نتائج اختبارات الخواص الميكانيكية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة

مقاومة أجهاد الضغط هي قدرة الصخور على تحمل الإجهاد قبل الانكسار, فعندما تكون القوة عمودية, وعندما تتعدى القوة الضاغطة قوة تحمل العينة فإن العينة تنكسر, والحساب مقاومة العينة لإجهادات الضغط يتم استخدام المعادلة التالية (الحارثي 2021):

$$\sigma_c = \sigma_{c0} \left(\frac{A}{A_0} \right)^n$$

مقاومة أجهاد الضغط النهائي = σ_c (الحارثي 2021).

جدول (11) يبين نتائج اختبارات الضغط لعينات الحجر الجيري لمنطقة سوكنة, حيث أنه تم اختبار عينتان (عينة رقم 7 و 8) من العينات الموضحة في الشكل رقم (2). شكل (9) يوضح جهاز اختبارات الضغط وعينات الحجر الجيري أثناء إجراء اختبار الضغط. علما بأن اختبارات الضغط لعينتين تم أجزائها في معمل الاختبارات الميكانيكية قسم الهندسة المدنية بكلية الهندسة بجامعة الشاطئ.

جدول (11): نتائج اختبارات الضغط لعينات الحجر الجيري لمنطقة سوكنة.

رقم متسلسل	المساحة السطحية للعينة (سم ²)	حمل انهيار العينة (كيلونيوتن)	مقاومة العينة للضغط (ميغاباسكال)	متوسط مقاومة العينة للضغط (ميغاباسكال)
1	07.360	5.7	7.74	5.725
2	15.355	5.7	3.71	



شكل (9): جهاز اختبارات الضغط وعينات الحجر الجيري أثناء إجراء اختبار الضغط

عباس بن عيفان الحارثي, (2021), مقرر الخواص الهندسية للصخور, جامعة الملك عبدالعزيز, كلية علوم الأرض, قسم الجيولوجيا الهندسية والبيئة.
aalharthi@kau.edu.sa

الشكر وتقدير

* الأستاذ سليمان محمد البهلول, رئيس قسم التحليل الألي, معهد النفط الليبي - طرابلس.
* الأستاذ محمد نصر, أخصائي تحليل حيود الأشعة السينية, معهد النفط الليبي - طرابلس.
* مهندس منصور محمد, أخصائي التحليل الطيفي للأشعة السينية, كلية العلوم - جامعة سيها.
* مهندس أحمد البركولي, أخصائي الاختبارات الميكانيكية, جامعة الشاطئ, براك - الشاطئ.

المراجع:

- Anon, (1979), Classification of Rock and Soils for Engineering Geological Mapping, Part1- Rock and Soil Materials. Report of the Commission of Engineering Geological Mapping, *Bulletin international Association of Engineering Geology*, vol. 19, 364-371.
- ISRM, (1979), Suggested Methods for Determining the Uniaxial Compressive Strength and Deformability of Rock Materials, *Int. J. Rock Mech. Min. Sci.*, 36: 279-289.
- Elfigih, et. al., (2017), Porosity-Permeability Relationships in the Early Oligocene Algal Limestone Member of Wadi Al Buwayrat, Tansolukh Area, Al, Department of Earth Sciences, Faculty of Science University of Benghazi, *Benghazi-Libya, International Journal of Petroleum and Petrochemical Engineering (IJPPE)*, Volume 3, Issue 1, PP 7-21.
- Qaid, et. al., (2021), Physical and Geochemical Assessment of Limestone of Amran Group in Arhab Area-North Sana'a for Industrial Uses, Dep. of Civil Engineering technology, Al-Hajar (Qabitalh) Community College/ Lahj, *Technium Bio-ChemMed Vol. 2, Issue 2 pp.28-38, ISSN: 2734-7990*.
- أحلام بن طاهر, (2020), دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية للحجر الجيري بمنطقة زليتن وسوق الخميس, قسم هندسة التعدين, كلية الهندسة, جامعة طرابلس, ليبيا.
- المؤسسة الوطنية للتعددين (م. و. ت.), (2014), دراسة جدوى مشروع مصنع اصننت سوكنة, الحفرة, المؤسسة الوطنية لتعددين فرع الحفرة, (دراسة محمية).
- بوهر, (2006), مبادئ علم الرواسب والطبقات الطبقة, (الطبعة الرابعة), نجر السرج العلوي, نيوجرسي: برنتيس هول, ض. رقم 177, 181.
ISBN:0131547283
- حسن بنحيت, (2007), كل شئ عن الحجر الجيري, المجلس الاستشاري العربي للتعددين والبتروال والموارد الطبيعية الأساسية, اتحاد الجيولوجيين, بوابة العرب للتراث الطبيعية
<http://kenanaonline.com/users/hasan/posts/62047>.
- خالد الحداد, مصطفى حسين, أحمد عبدالباسط, (2017), دراسة بعض الخواص الفيزيائية لصخور الحجر الجيري تكوين كوميتان, منطقة دوكان, شمال شرق السلیمانیاة - العراق.
- رحب هویدی, تانغو أزر, فرح سعفی, (2018), دراسة خصائص الحجر الجيري لمنطقة, بوكيت كيتري, تشوبينغ كانغر, برليس.

ECOLOGICAL STUDY ON STRIPED HYAENA IN AL-JABAL AL-AKHDAR REGION AMIDST ONGOING ENVIRONMENTAL DEGRADATION

Marwan mrajaa abdulrahman elhase¹, Helal Saleh Alharir²

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

NR8

Pages (48- 52)

1 -University of Benghazi

2 -Department of natural resources &
environmental sciences, libyan academy

Marwan.elhase@uob.edu.ly

HELAL20092009@yahoo.com

Keywords: Libya- biodiversity- wild
animals- extinction

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under responsibility
of LJEEST

ABSTRACT

Hyaenahyaena (Striped hyaena) is a part of the fauna of the Al-Jabal Al-Akhdar region. However, there are insufficient studies about the *Hyaenahyaena* in this area and the extent to which its numbers are decreasing and affected by the deterioration that has occurred. The data was collected by continuous field surveys (walking trips) during day and night, between January and June 2021, using equipment such as binoculars, a digital camera, and a trapping camera using dead bait. In collaboration with the Alhaya Organization, visit *Hyaenahyaena* fanciers to study its behavior closely, especially food and its external appearance. This study has presented information about the *Hyaenahyaena*. It is an endangered animal found in rugged areas and difficult valleys. *Hyaenahyaena* is a scavenging animal, and it has multiple food sources. In the Al-Jabal Al-Akhdar region, one subspecies of *Hyaenahyaena* was found. The main reasons for the decrease in its numbers are the proliferation of weapons and the drought.

دراسة بيئية عن الضبع المخطط في منطقة الجبل الاخضر خلال التدهور البيئي المستمر

مروان مراجع عبدالرحمن الحاسي¹ هلال صالح الحرير²

الضبع المخطط هو من حيوانات الجبل الاخضر. ومع ذلك، لا توجد دراسات كافية حول الضبع المخطط في هذه المنطقة ومدى تناقص أعدادها وتأثرها بالتدهور الحاصل حالياً. تم جمع البيانات من خلال الرحلات الميدانية المستمرة ليلاً ونهاراً مشياً على الاقدام من شهر يناير الي يونيو 2021، استخدام معدات مثل المناظير، الكاميرا الرقمية، والكاميرات المخفية باستخدام جيف الحيوانات كطعم، بالتعاون مع منظمة الحياة، كذلك زيارة مربي الضبع المخطط لدراسة سلوكه عن كثب وخاصة نظامه الغذائي ومظهره. استخدام استبيان عبر المقابلة الشخصية استهدفت الصيادين والمهتمين بالبيئة (الناشطين البيئيين) لمعرفة مدى معلوماتهم عن الضبع المخطط وحالته البيئية. قدمت هذه الدراسة معلومات عن الضبع المخطط. يعتبر من الحيوانات المهددة بالانقراض يتواجد حالياً في المناطق الوعرة والوديان الصعبة. هو حيوان قمام متعدد المصادر الغذائية. في منطقة الجبل الاخضر تم العثور على سلالة واحدة من الضبع المخطط. الأسباب الرئيسية لانخفاض أعداده هو انتشار السلاح والجفاف

INTRODUCTION

The ecosystem of the Al-Jabal Al-Akhdar region is diverse and distinct, but it has been greatly affected by the last period. As it is known, ecosystem deterioration has signs and effects, including the disappearance and deterioration of the vegetation cover, which in turn

affects wild animals including mammals, birds, reptiles, amphibians, and others.

The small number of species of wild mammals is one of the clearest indications of the extent of deterioration in the ecosystem (Soultan, Wikelski, and Safi, 2019).

Wild mammals are in constant decline and are endangered. Studies and reports indicate that during the

next forty years, a quarter of wild mammal species will disappear as a result of many factors, the most important of which is the impact of climatic changes and human activity (Environment Public Authority,2010).

In 2008, the International Union for Conservation of Nature (IUCN) evaluated its IUCN Red List, which has 5488 registered species, this number is greatly decreasing, as there are species whose numbers are deficient and are on the verge of extinction (IUCN,2008).

The biodiversity of wild mammals in the Al-Jabal Al-Akhdar region has declined over the last ten years (Al-Harir,2018).

Al-Jabal Al-Akhdar region is distinguished by the presence of different orders, carnivoras one of them. Some studies indicated that the extinction of wild carnivore species due to the lack of their prey is a dangerous environmental indicator of the decline in biodiversity in the region, which will inevitably lead to an imbalance in the ecosystem, which in turn threatens humans (Al-Harir,2018).

The *Hyaenahyaena* is part of thecarnivorasof Al-Jabal Al-Akhdar region. Despite the importance of the *Hyaenahyaena*and its contribution to maintaining the ecological balance, specifically the qualitative and quantitative balance of wild animals (herbivores and carnivores), however, it has not received sufficient environmental research and study, which motivated me to conduct such a study, which is considered a general problem in Libya, especially in the northeastern and northwestern agricultural rural areas of the country. Therefore, the results of this study are expected to be generalizable and beneficial as a reconnaissance study that paves the way for more in-depth studies in the field of wildlife in Libya.

Aims of the Study:

- Recognizing the *Hyaena hyaena's* habitat and food sources.
- Determine the types of threats facing the *Hyaenahyaena* in the Al-Jabal Al-Akhdar region.
- Identifying the *Hyaenahyaena* subspecies that live in the Al-Jabal Al-Akhdar region (the study area).

MATERIALS AND METHODS

Al-Jabal Al-Akhdar is located in the northeast of Libya, bordered to the north by the southern coasts of the Mediterranean Sea,and located between the Butnan plateau in the east and the Benghazi plain in the west. From the south, the Balt region is close to the desert (Al-Zawam,1995); it lies between latitudes 32°55N, 32°N and longitudes 22°30E, 20°30E.

Field surveys

direct observation during the period of January to June 2021 by walking trips to the study area and by cooperation with the Alhaya organization using their equipment. The walking trips were in the early morning from 6:00 to 10:00 am and in the evening hours from 8:00 to 11:00 pm four times in the month (two days for each), walking against the wind direction and listening to their voices during the night. also trapping cameras (two) were placed in some areas between stones and treed or bushes. the carcasses of dead animals (sheep) were used as bait (Table 1).

Visitsto some hyaena fanciers in the study area to study the behavior of the hyena closely, especially its diet and physical description, to form a real and clear impression in the Derna and Tukra (Table 1).

Equipment:

- Trapping camera (WildviewXtreme 3).
- Regular camera (Sony).
- Binocular(Olympus).

Table(1) Shows the trip location, data, and equipment used.

Trip number	Equipment used	Location	Date
Trip no 1	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Marj at 32°34'38.7"N 20°45'04.1"E	7-8/1/2021
Trip no 2	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Marj at 32°35'23.3"N 20°50'03.8"E	14- 15/1/2021
Trip no 3	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Jrdus at 32°21'34.6"N 20°59'42.4"E	21- 22/1/2021
Trip no 4	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Taknus 32°27'24.8"N 21°06'18.9"E at	28- 29/1/2021
Trip no 5	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Bayda at 32°49'06.2"N 21°43'35.7"E	4-5/2/2021
Trip no 5	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Bayda at 32°46'18.4"N 21°39'02.6"E	11- 12/2/2021

Trip number	Equipment used	Location	Date
Trip no 6	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Mrawa at 32°32'08.8"N 21°21'18.9"E	18- 19/2/2021
Trip no 7	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Slentah at 32°35'58.1"N 21°41'10.2"E	25- 26/2/2021
Trip no 8	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Shahat at 32°49'33.5"N 21°50'04.9"E	4-5/3/2021
Trip no 9	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Shahat at 32°49'22.9"N 21°54'11.2"E	11- 12/3/2021
Trip no 10	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al fadya at 32°35'19.4"N 21°50'43.2"E	18- 19/3/2021
Trip no 11	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al kekab at 32°45'26.1"N 22°05'27.0"E	25- 26/3/2021
Trip no 12	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Qubbah at 32°49'38.1"N 22°16'56.0"E	8-9/4/2021
Trip no 13	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Al Qubbah at 32°48'53.8"N 22°16'43.3"E	15- 16/4/2021
Trip no 14	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south).	Ras alhelal at 32°51'34.0"N 22°06'19.8"E	22- 23/4/2021

Trip number	Equipment used	Location	Date
	- Binocular - Camera		
Trip no 15	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Ras alhelal at 32°52'05.2"N 22°10'51.7"E	29- 30/4/2021
Trip no 16	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Derna at 32°44'36.6"N 22°37'36.0"E	7-6/5/2021
Trip no 17	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Derna at 32°46'24.7"N 22°31'49.5"E	13- 14/5/2021
Trip no 18	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	El athron at 32°51'12.7"N 22°16'09.3"E	20- 21/5/2021
Trip no 19	- Two trapping cameras 500 meters between each other (one in the north and the other in the south). - Binocular - Camera	Krsa 32°50'08.4"N 22°24'54.9"E	27- 28/5/2021
Trip no 20 To the fanciers	Camera	Tukra at 32.522783, 20.589257	3-4/6/2021
Trip no 21 To the fanciers	Camera	Tukra at 32.522783, 20.589257	10- 11/6/2021
Trip no 22 To the fanciers	Camera	Derna at 32°46'59.8"N 22°31'58.5"E	17- 18/6/2021
Trip no 23 To the fanciers	Camera	Derna at 32°46'59.8"N 22°31'58.5"E	24- 25/6/2021

RESULTS AND DISCUSSION:

Hyaenahyaena sheltering in the rugged areas and difficult valleys confined to the north of Al-Jabal Al-Akhdar region: Al Marj, Al Bayda, Derna, Shahat, and Al Qubbah (Table 2) because the southern and middle areas of Al-Jabal Al-Akhdar region are suffering from drought, which means they do not provide an appropriate vegetation cover for camouflaging. Also, the lack of prey contributed to the migration north.

Hyaenahyaena faces imminent danger and is decreasing in numbers due to several reasons: the large proliferation of weapons, the absence of law, and the destruction of its natural habitats through the construction of random housing schemes, the control of water sources by humans, and the construction of main and secondary roads, which contributed to the separation of territories from each other and threatened wildlife and animals when moving between territories due to the risk of being run over by cars.



Photo (1) Show hyeana dung in Al Bayda

Table(2) Shows the location and date of the monitoring of *Hyaenahyaena*.

Location	Location coordinates	Date	Monitoring method
Al Marj	32°35'23.3"N 20°50'03.8"E	14-15/1/2021	Hearing its sound
Al Bayda	32°46'18.4"N 21°39'02.6"E	11-12/2/2021	hyeana dung(photo1)
Shahat	32°49'33.5"N 21°50'04.9"E	4-5/3/2021	hyeana dung(photo2)
Al Qubbah	32°49'38.1"N 22°16'56.0"E	8-9/4/2021	hyeana dung(photo3)
Derna	32°46'24.7"N 22°31'49.5"E	13-14/5/2021	Trapping camera capture (photo4)



Photo (2) Show hyeana dung in Shahat



Photo (5) hyenas in captivity, Tukra



Photo (3) Show hyeana dung in Al Qubbah



Photo (6) hyenas in captivity, Derna



Photo (4) Trapping camera capture in Derna

-*Hyaenahyaena* in Tukra; presented some dates and watermelons for the *Hyaenahyaena*, and the *Hyaenahyaena* ate them.

-The two hyenas in captivity have the same external characteristics but differ in size due to age differences; the first is in Tukra(Photo 5) and is older than ten years old, with a large size; the second is in Derna(Photo 6), and is nine months old, with a smaller size.

There are two subspecies in Libya, one in the western region known as Barbara and the other in the eastern region known as Al-Dabaha. This is what I found in several observations about *Hyaenahyaena* in Captive, but the slight difference in size, which is likely due to the different quantities of food and age, made some believe that there are more than one subspecies in the Al-Jabal Al-Akhdar region.

CONCLUSION

We concluded that *Hyaenahyaena* is significantly threatened with extinction because it is exposed to too many dangerous situations. *Hyaenahyaena* is now sheltering in the rugged areas and difficult valleys. *Hyaenahyaena* has multiple food sources; there is one subspecies native to the Al-Jabal Al-Akhdar region (*Hyaenahyaenadubbaha*), which is known to the local residents as Al-Dabaha or Al-Hila.

REFERENCES

- Al-Harir, H. (2018). Biological taxonomical study of Libyan carnivorous wild mammals. The Ninth International Conference about Development and Environment in the Arab World, Assiut University, Egypt. pp.493- 504. (in Arabic)
- Al-Zawam, S. (1995). Al Jabal Al Akhdar Study in Physical Geography. 2nd edition. Garyounis University Publications. Benghazi, Libya. pp:25-34. (in Arabic)
- Environment Public Authority. (2010), Fourth National Report about Implementation the Convention on Biological Diversity, Tripoli. p:4. (in Arabic).

IUCN. 2008. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2008.

Soultan, A. Wikelski, M. Safi, K. (2019). Risk of Biodiversity Collapse under climate change in the

Afro-Arabian region. Nature Scientific reports. available at:
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-37851-6>.
www.nature.com.

حصر الغطاء النباتي الطبيعي المستخدم كمصدر للغذاء والدواء بمنطقة توكرة - الجبل الأخضر

عبد الحميد خليفة الزربي¹ حنان موسى العقوري²

4th Environmental Sciences Conference 2023

NR9

Pages A-(53 - 58)

Department of Plant, Faculty of Arts
and Sciences, University of
Benghazi, Libya
Abdulhamid.alzerbi@uob.edu.ly

Keywords: Natural Vegetation
Cover, Tocra, dietary plants, EL-
Jabal EL-Akhdar,

الملخص

تهدف هذه الدراسة إلى حصر النباتات البرية التي تستخدم من أهالي المنطقة في الأكل والعلاج، وأثر دواعي قطفها، وتجميعها وجودها واستنزافها مستقبلاً. تم توزيع عدد (60) استبانة على المواطنين بمنطقة الدراسة، من خلال النتائج المتحصل عليها تم حصر وتوثيق عدد (24) نوعاً من النباتات البرية النامية بمنطقة الدراسة، تنتمي إلى عدد (15) فصيلة، أكثرها تنتمي للفصيلة المركبة Asteraceae بعدد خمسة أنواع، تليها الفصيلة البقولية Fabaceae والفصيلة الشفوية Lamiaceae بثلاثة أنواع، الخيازية Malvaceae والفصيلة Anacardiaceae بنوعين، أما باقي الفصائل بنوع واحد. بالإضافة إلى نوع من الفطريات: Agaricus sp. ومن خلال الدراسة تبين أن الغرض من جمع النباتات البرية من أجل الغذاء كانت نسبته المئوية 41.67%، وأما من أجل الغذاء والبيع معاً كانت نسبته المئوية 58.33% كما بينت الدراسة أن أكثر النباتات ذكراً هو نبات الزعرير *Thymus capitatus* حيث ذكر 27 مرة بنسبة مئوية 45%، يليه نبات الشماري *Arbutus pavarii* حيث ذكر 22 مرة بنسبة مئوية 36.66%، ثم يأتي نبات الحروب *Ceratoniasiliqua* حيث ذكر 20 مرة بنسبة مئوية 33.33%، وبعد نبات الزيتون البري *Olea europaea* حيث ذكر 19 مرة بنسبة مئوية 31.66%

Survey of Natural Vegetation Cover used by Local Residents in food and medicine of the Tocra Region – Jabal Al-Akhdar – Libya

Abdulhamid K. Alzerbi Hanan El-Agouri

The current study aims to survey the medicinal dietary plants used by the local inhabitants in the region of Tocra and evaluate the impact of harvesting these plants on the flora. To document the local dietary plants, the survey was conducted with 60 questionnaires distributed to the local inhabitants and informants and performed personal interviews and group discussion. We documented 24 wild species belonging to 15 families. The most common represented species (5) belonged to family Asteraceae, followed by the Fabaceae family and Lamiaceae (3 species), the Malvaceae and Anacardiaceae family (2 species), and the rest of the families are represented by one species. We also determined that residents were collecting one species of edible fungi. We determined that the majority of wild plants were used for dietary purposes (41.67%), for sale and marketing (58.33%). In addition, our study showed that the most representative edible plant species were *Thymus capitatus* (45%), followed by *Arbutus pavarii* (36.66%), then the *Ceratoniasiliqua* (33.33%), and finally *Olea europaea* (31.66%). We recommend that scientific evidence to assess the safety, detoxification, and nutrition profiles of medicinal dietary plant should be established before these plants can be adopted by modern society to improve health and prevent diseases

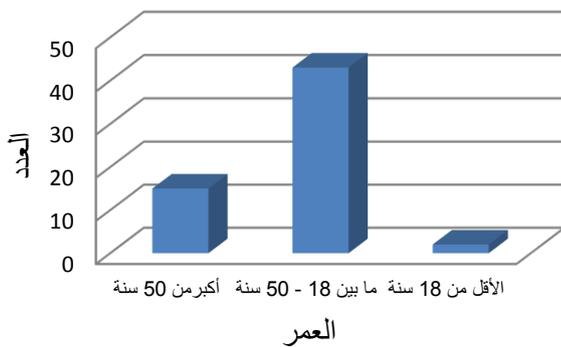
هذه المعرفة التي تتعلق بطرائق التحضير من أجل الحفاظ عليها وتوثيقها قبل صياغتها، حيث تم توزيع عدد (60) استمارة عشوائية على سكان منطقة الدراسة من مختلف الأعمار، واستخدام البرنامج الإحصائي لتحليل البيانات وكذلك التعرف على النباتات والتحقق منها بالاستعانة بكتيبات الفلورا الليبية (الرتيب، 1994) بالإضافة أخذ صور النباتات التي تم تجميعها من منطقة الدراسة. (Ali & Jafri, 1976) (1988- El-Gadi, 1976).



شكل 1 : خريطة تبين منطقة الدراسة

النتائج والمناقشة:

من خلال استمارة الاستبانة وإجابة المشاركين من سكان منطقة الدراسة وعددها (60) استمارة، توزعت بين المشمولين من الذكور وعددهم (28) بنسبة مئوية (46.67%)، ومن الإناث وعددهن (32) بنسبة مئوية (53.33%)، وتفاوتت أعمارهم ما بين العمر الأقل من 18 سنة وعددهم (2) وما بين عمر 18-50 سنة وعددهم (43) ومن كانت أعمارهم الأكبر من 50 سنة وعددهم (15)، نلاحظ من التركيز على الفئة العمرية التي تزيد أعمارهم عن 18 سنة لأن لديهم بعض الثقافة عن استخدام النباتات الطبيعية المستخدمة كمدر للأكل والدواء (شكل 2).



شكل 2: الفئات العمرية للمشاركين في الاستبانة بمنطقة الدراسة

عرفت منظمة الزراعة والأغذية العالمية (FAO) النباتات البرية المأكولة بأنها النباتات التي تنمو من تلقاء نفسها، وتحافظ على جماعها في النظم البيئية الطبيعية وشبه الطبيعية وتوجد بشكل مستقل وبمعزل عن نشاط الإنسان (Shumsky et al., 2014). ومن المعروف أن الغذاء النباتي الطبيعي يتكون في ظروف طبيعية، ولا أثر لتدخل الإنسان فيه (مجاهد، 1990). للغذاء النباتي دور أساسي في توفير الموارد الطبيعية للإنسان، التي يستخدمها في الغذاء والكساء والدواء والتي كانت لها دور في المحافظة على صحته الجسمية والعقلية (أغا وفارس، 2000). والنباتات الطبيعية عادة كانت تستخدم في الغذاء كما يستخدم في معالجة الأمراض منذ زمن بعيد (Sodany et al., 2013). في السنوات الأخيرة اهتم الإنسان بالنباتات البرية كمصدر للغذاء والدواء في كثير من دول العالم لما تحتويه من العناصر الغذائية لتحقيق الصحة العامة والأمن الغذائي (التكروري وآخرون، 2008). وتأتي أهمية البحث من أهمية الغذاء النباتي الطبيعي التي تتميز بها منطقة الدراسة التي استغللت في العديد من الاستعمالات سواء الدوائية، أو الغذائية لأي جزء من النبات، سواء كانت الجذور أو الأوراق أو البتلات أو البذور والتي أصبحت من الموروث الشعبي لسكان المنطقة مثل إعداد بعض الأكلات لإضفاء لون معين على الطعام أو تغيير نكهته أو لفوائده في عملية الهضم، والتي تتعرض للتدهور بمستويات مختلفة ومتفاوتة يمكن أن تصل إلى حد الانقراض، حيث لوحظ ميل متزايد إلى العودة إلى جذور الطبيعة والأرض في زمن طغى عليه الغذاء المصنّع والمعلب، يبقى الحنين أقوى إلى النباتات البرية التي اعتاد أهالي المنطقة جمعها وتناولها بشهية، حيث يتسابق السكان إلى حني بعض النباتات البرية مثل القعمول والفريضة والقزول والترفاس والذي يُعد من أهم الأغذية الغنية بالبروتينات وذات قيمة اقتصادية مهمة، حيث يُعد جمع النباتات البرية المأكولة جزءا من استراتيجيات سبل العيش في العالم (Cunningham, 2001).

ولهذا أتت هذه الدراسة لتسليط الضوء على الأنواع النباتية وأجناسها وفصائلها وتوثيق المعلومات حول استخدام النباتات البرية الطبيعية الغذائية المحلية المتوفرة بمنطقة الدراسة وإبراز قيمتها الغذائية، لأن المعلومات قليلة حول الأغذية التقليدية لسكان المنطقة وعادتهم الغذائية ومدى استخدامهم للنباتات المحلية المتوفرة في بيئتهم الخاصة؛ حيث جمعت المعلومات حول مدى استعمال سكان المنطقة للنباتات البرية في وجباتهم الغذائية من خلال الاستبانة والمقابلة الشخصية لعينة عشوائية من سكان المنطقة.

المواد والطرق:

1- منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة بمنطقة توكرة الواقعة بالشرق الليبي عند خط $32^{\circ}32'$ شرقاً وخط $20^{\circ}34'$ شمالاً، تبعد عن مدينة بنغازي بحوالي 70 كيلو متر وهي عبارة عن منطقة ممتدة بحوالي 15 كيلو متر على الشريط الساحلي للبحر الأبيض المتوسط، بعدها مباشرة يبدأ الجبل الأخضر بما يعرف بقبة الباكور، وترتفع عن مستوى سطح البحر بحوالي 14 متراً، وتعتبر من المناطق الأثرية المهمة (شكل 1).

2- الجانب العملي:

أعتمد الباحث على البحث الميداني حيث اختبرت العينة عشوائية أجل الحصول على المعلومات التي يتطلبها البحث من حيث الأنواع النباتية البرية المستعملة في الغذاء، كالاسم المحلي للنوع، الجزء المأكول، تقييم المذاق، الاستعمالات الطبية أو استعمالات أخرى للنوع في حال وجودها، وطريقة التحضير، وقد تم التركيز على هذا الجانب لأهمية توثيق

Fabaceae والفصيلة الشفوية Lamiaceae بثلاثة أنواع، والفصيلة الحبابية Malvaceae والفصيلة Anacardiaceae بنوعين، أما باقي الفصائل بنوع واحد. بالإضافة إلى نوع من الفطريات: *Agaricus campestris* (جدول 1).

من خلال النتائج المتحصل عليها تم حصر وتوثيق عدد (23) نوعاً من النباتات البرية النامية بمنطقة الدراسة، تنتمي إلى عدد (14) فصيلة، أكثرها تنتمي للفصيلة المركبة Asteraceae بعدد خمسة أنواع، وهذا يوافق دراسة (الشيخي وآخرون، 2023)، ودراسة أسير (2012) بأن الفصيلة الأكثر حضوراً هي الفصيلة المركبة Asteraceae، ليها الفصيلة البقولية

جدول (1): أنواع النباتات البرية المستعملة في الأكل والطب بمنطقة الدراسة.

اسم النبات العلمي	الاسم المحلي	الفصيلة
<i>Agaricus campestris</i> (L.) Gray.	القمحي	Agaricaceae
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	بطوم	Anacardiaceae
<i>Rhus tripartite</i> (Ucria) Grande	الجداري	Anacardiaceae
<i>Cuminum cyminum</i> L.	الكمون البري	Apiaceae
<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench.	عشبة الارنب	Asteraceae
<i>Chamaemelum mixtum</i> (L.) All.	القریصة	Asteraceae
<i>Artemisia herba-alba</i> Asso.	الشيح	Asteraceae
<i>Cynaracardunculus</i> L.	القعمول	Asteraceae
<i>Chamomillaracutita</i> (L) Rauschert.	بايونج بري	Asteraceae
<i>Juniperus phoenicea</i> L.	عرعار	Cupressaceae
<i>Ceratonia siliqua</i> L.	خروب	Caesalpiniaceae
<i>Arbutus pavarii</i> Pamp.	شماري	Ericaceae
<i>Astragalus boeticus</i> .	الكريشة	Fabaceae
<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench.	الغرنبوش	Fabaceae
<i>Vicia monantha</i> Retz.	حلبان	Fabaceae
<i>Globularia alybum</i> L.	زريقة	Globulariaceae
<i>Olea europaea</i> L.	زيتون بري	Oleaceae
<i>Malva parviflora</i> L.	خبيز	Malvaceae
<i>Thymus capitatus</i> (L.) Hoffmanns. & Link.	الزعرتر	Lamiaceae
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	إكليل الجبل	Lamiaceae
<i>Salvia fruticosa</i> L.	تفاح شاهي - الميرمية	Lamiaceae
<i>Pinus halepensis</i> Mill.	الصنوبر	Pinaceae
<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Lam.	النبق البري	Rhamnaceae

معاً كانت نسبته المئوية 58.33% هذا يوافق دراسة الشيخي وآخرون (2023) من أن الغرض من التجميع للغذاء والبيع على التوالي 53.57% و 19.05% (شكل 3).

وخاصة في الفترة الأخيرة يتم تجميع النباتات المستخدمة للغذاء والدواء لبيعها، وهذا له تأثير على الغطاء النباتي وخاصة إذا تم التجميع بشكل عشوائي، ومن خلال الدراسة تبين أن الغرض من جمع النباتات البرية من أجل الغذاء كانت نسبته المئوية 41.67%، وأما من أجل الغذاء والبيع

جدول (3) أكثر الأنواع النباتية تواجدا بمنطقة الدراسة

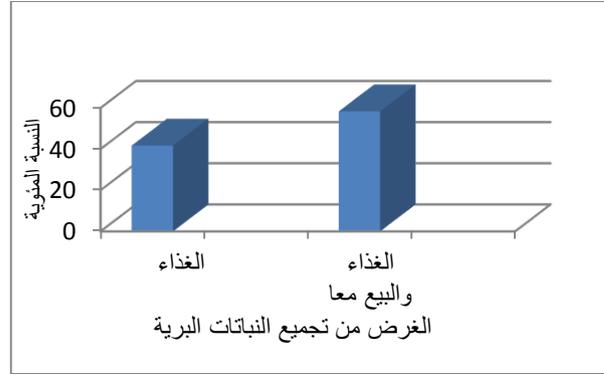
ت	الاسم المحلي	الاسم العلمي
1	الفعمول	<i>Cynaracardunculus L.</i>
2	بطوم	<i>Pistacia lentiscus L.</i>
3	الجداري	<i>Rhus tripartite (Ucria) Grande</i>
4	عرعار	<i>Juniperus phoenicea L.</i>
5	خروب	<i>Ceratonia siliqua L.</i>
6	زيتون بري	<i>Olea europaea L.</i>
7	الخبيز	<i>Malva parviflora L.</i>
8	الكمون البري	<i>Cuminum cyminum L.</i>

كما توجد بعض الأنواع يكون تواجدها بشكل أقل نتيجة لكثرة استخدامها وخاصة عند استخدام المجموع الخضري كالأوراق أو استخدام الأزهار مثل القميله (البابونج) كما جاءت به دراسة التكروري (2008)، بأن 79% من النساء تستخدم نبات البابونج في منزلهن، والدراسة التي قام بها الزربي وآخرون (2018)، بأن النباتات تجمع بشكل كبير وعشوائي للمتاحة به كتبناط، وبالتالي تؤثر على تواجد النباتات ويقل انتشارها، وهناك الكثير من النباتات الطبية لا زالت تستعمل في صورتها الطبيعية أو في صورة العقار الحام في كثير من بلدان العالم، حيث توجد أسواقا رائجة لتجارة مثل هذه النباتات ومنتجاتها، وبالتالي قل تواجدها وانتشارها بسبب الأنشطة البشرية (جدول 4).

جدول (4) أقل الأنواع النباتية تواجدا بمنطقة الدراسة

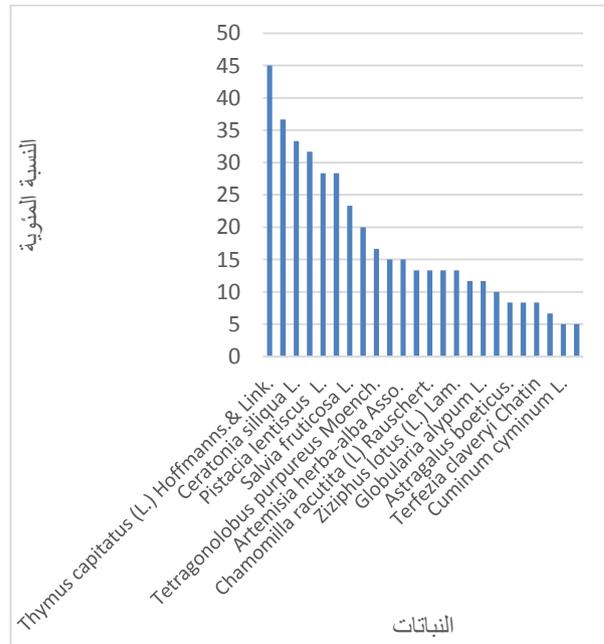
ت	الاسم المحلي	الاسم العلمي
1	الزعرتر	<i>Thymus capitatus (L.) Hoffmanns. & Link.</i>
2	القمحي	<i>Agaricus campestris (L.) Gray.</i>
3	شماري	<i>Arbutus pavarii Pamp.</i>
4	الكريشة	<i>Astragalus boeticus.</i>
5	النبق البري	<i>Ziziphus lotus (L.) Lam.</i>
6	الغرنبوش	<i>Tetragonolobus purpureus Moench.</i>
7	تفاح شاهي - الميرمية	<i>Salvia fruticosa L.</i>
8	إكليل الجبل	<i>Rosmarinus officinalis L.</i>
9	عشبة الارنب	<i>Helichrysum stoechas (L.) Moench.</i>
10	القريصة	<i>Chamaemelum mixtum (L.) All.</i>
11	الشيح	<i>Artemisia herba-alba Asso.</i>
12	بابونج بري	<i>Chamomillara cutita (L) Rauschert.</i>
13	القميله	<i>Chamomillara cutita (L) Rauschert.</i>

ومن خلال إجابات المشتركين بتقييم مذاق النبات المستعمل في الأكل، فكانت من أكثر الأنواع تميزا بمذاق جيد أو لذيق مثل القمحي والقموي والشماري والخروب وهي أكثر الأنواع تواجدا وفي الفترة الأخيرة أصبحت من المنتجات التي تباع على جوانب الطرق العامة، وأما الأنواع التي كان طعمها سيئا أو غير مقبول مثل الشيح وعشبة الأرنب والزريقة، فهي نباتات طبية تستخدم في علاج الكثير من الأمراض، وأيضا تم التعرف من المشمولين بالدراسة عن الجزء المأكول من النبات وكيف يؤكل وما هي الطريقة المتداولة



شكل (3) الغرض من جمع النباتات المأكولة.

من خلال الدراسة التي طلب فيها من المشتركين بالاستبيان بذكر أكثر الأنواع المتداولة بالمنطقة، حيث تبين من إجابة المشتركين أن نبات الزعرتر *Thymus capitatus*، تم ذكره 27 مرة بنسبة مئوية 45%، يليه نبات الشماري *Arbutus pavarii* الذي ذكره المشتركون بالاستبيان 22 مرة بنسبة مئوية 36.66%، ثم يأتي نبات الخروب *Ceratonia siliqua* حيث ذكره المشتركون في إجاباتهم 20 مرة بنسبة مئوية 33.33%، وبعدها يأتي نبات الزيتون البري *Olea europaea* حيث ذكره المشتركون 19 مرة بنسبة مئوية 31.66% (شكل 4).



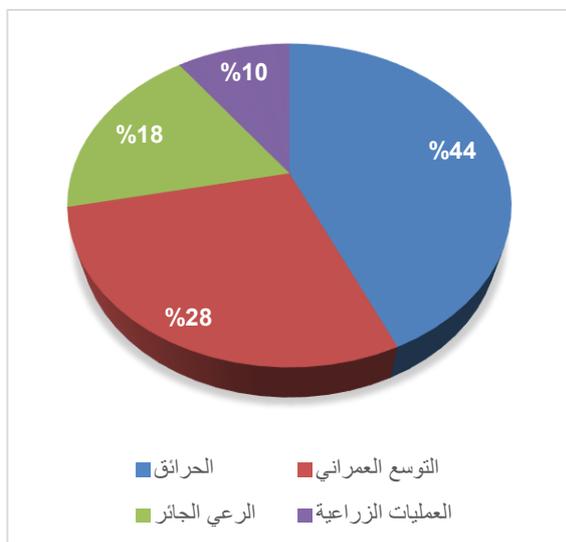
شكل (4) عدد ذكر النبات المستعمل في الأكل

تتميز منطقة الدراسة بتنوع كبير من الغطاء النباتي منها النباتات المعمرة والحولية والتي تستخدم بشكل كثيف في الغذاء والدواء، قد يكون بسبب تأقلمها مع البيئة أو البعض منها من النباتات الأرضية مثل القموي التي يكون برعمها بالتربة وبالتالي لا تتأثر بكثرة استخدامها كغذاء أو لبعضها سرعة نموها وكثرة بدورها، وكذلك قيمتها الغذائية عالية كما جاءت به دراسة Romojor *et al* (2013) بأن هذه النباتات يمكن أن يؤمن فوائد صحية وعلاجية لبعض الأمراض، علاوة على ذلك لخصائصها باستخدامها كمكونات جيدة لتحسين النظام الغذائي

بين سكان منطقة الدراسة (جدول 5).

جدول (5) الجزء المأكل من النبات وكيف يؤكل.

ت	اسم النوع	الجزء المأكل	كيف يؤكل	المذاق
1	الزعر	الأوراق	طبخ أو غلي	جيد
2	الشماري	الثمار	بعد نضج الثمار	طيب وحلو
3	الخروب	الثمار	طبخ	طيب وجيد
4	زيتون بري	الأوراق والثمار	غلي وتخليل الثمار	طيب وجيد
5	البطوم	الأوراق والثمار	غلي للأوراق واكل الثمار بعد نضجها	مقبول
6	القعمول	ثمارها أو جذورها	طبخ أو أكل الثمار بعد نضجها	جيد
7	تفاح شاهي - الميرمية	المجموع الخضري	غلي	جيد وطيب
8	إكليل الجبل	الأوراق	غلي	جيد وطيب
9	الغرنبوش	أوراقها	كمشروبات	مقبول
10	الجداري	بذورها أو ثمارها	بعد نضج الثمار	مقبول
11	الشيح	أوراقها	غلي	مقبول
12	عشبة الأرنب	أزهارها	غلي	مقبول
13	بابونج بري	أوراقها وأزهارها	كبهارات أو مشروبات	جيد
14	خبيز	الثمار و الأوراق	غلي أو نضج الثمار	طيب وجيد
15	النبق البري	ثمارها	غلي الأوراق أو أكل الثمار بعد النضج	جيد
16	العرعار	ثمارها والأوراق	غلي وكمنكهات	جيد
17	الزريقة	الأوراق	غلي	مقبول
18	الصنوبر	ثمارها	بعد نضج الثمار	جيد
19	الكريشة	بذورها	كخضروات طبيعية	جيد
20	القمحي	ثمارها	طبخ	طيب وجيد
21	جلبان	الثمار	بعد نضج الثمار	جيد
22	الكمون البري	بذورها	غلي كمشروب	جيد
23	القریصة	أوراقها	كمنكهات	مقبول



شكل (5) المناشط البشرية التي تؤثر على النباتات البرية المستعملة في الأكل

كما بينت النتائج أن بعض الأنواع ما زالت تستخدم في الأكل وما زالت موجودة بالمنطقة حيث بلغت نسبتها المئوية (93.33%) وهذا يدل على هذه الأنواع من ثقافة سكان المنطقة توارثوها عن الأجداد في الأكل والعلاج بالنباتات البرية المتواجدة بمنطقة، ونرى ذلك بوضوح في أسواقنا وطرقنا ومخارباتنا بيع هذه النباتات واستخدامها في الطب الشعبي وكذلك استخدامها كممنكهات ومشروبات ساخنة.

كما بين من خلال إجابات المشتركين في الاستبيان بأن هذه الأنواع تتعرض للانقراض بسبب الأنشطة البشرية حيث كانت أكبر مهدد لها الحرائق حيث بلغت النسبة المئوية (43.34%)، ويأتي التوسع العمراني وبناء المساكن العشوائية في المرتبة الثانية حيث بلغت نسبتها المئوية (28.33%)، بعد ذلك يأتي الرعي الجائر والذي يقضي على النباتات المرغوبة والمفيدة والصالحة للأكل مما يعطي فرصة لانتشار النباتات غير المرغوبة والنباتات الشوكية حيث كانت نسبتها المئوية (18.33%)، وأخيرا الزراعة وخاصة زراعة المحاصيل الزراعية حيث تقضي على النباتات البرية وإحلال مكانها النباتات غير المرغوبة والنباتات الشوكية حيث كانت نسبتها المئوية (10%)

Ali, S. I., Jafri, S.M.H., & El-Gadi, A. (1976-1988). Flora of Libya. Vols. 1-144. *Botany Department, El-Faateh University, Tripoli.*

Ali, S. I., & Jafri, S. M. H. (1976). Flora of Libya. Vol 1- 24 *Botany Department, El-Faateh University, Tripoli.*

El-Gadi, A. A. (1988). Flora of Libya. vol. 145 *Department of Botany, El-Faateh University, Tripoli.*

Cunningham, A. (2001). Applied Ethnobotany: People, Wild Plant Use And onservation. **London:** EarthscanPublication

Romojaro, A., Botella, M.A., Obon, C., Pretel, M.T. (2013). *Nutritional And Antioxidant Properties of Wild Edible Plants and Their Use as Potential Ingredients in The Modern Diet: International Journal of Food Sciences and Nutrition, Volume 64, Pages 944- 952.* <http://dx.doi.org/10.3109/09637486.2013.821695>

Shumsky, S. A., Hickey, G. M., Pelletier, B., Johns, T. (2014). Understanding the contribution of wild edible plants to rural socioecological resilie NCE In

Semi-Arid Kenya: Ecology and Society, 19(4), 34.

Sodany, Y. M., Bazaid, S. A., & Mosallam, H. A. (2013). Medicinal Plants in Saudi Arabia I.Sarrwat Mountains at Tife, KSA. *Academic Journal of Plant Sciences*, 6(4): 134-141.

التوصيات:

1. إنشاء محميات طبيعية في المناطق الغنية بالنباتات البرية الصالحة للأكل للحفاظ عليها وإعادة إكثارها.
2. رفع مستوى الوعي بأهمية النباتات البرية المأكولة وضرورة الحفاظ عليها.
3. الحد من الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تدهور الغطاء النباتي مثل الحرق والرعي الجائر والتوسع العمراني والتعدين وغيرها.

المراجع:

- أغا، عامر مجيد؛ فارس، علي محمود (2000)، لأهمية الاقتصادية للأعشاب والنباتات في منطقة الجبل الأخضر، المؤتمر الأفريقي الأول للنباتات الطبية، طرابلس، ليبيا
- أسير، رشا (2012)، حصر وتوثيق الأنواع البرية المأكولة في منطقة جبلية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، رسالة ماجستير.
- التكروري، حامد رباح؛ حوقان، سلمى خليل؛ أحمد، موسى نعمان (2008)، النباتات الطبية والنباتات البرية المستعملة في الغذاء عند مجتمع البادية الأردنية الشمالية، المجلة الأردنية في العلوم الزراعية، المجلد 4، العدد 4.
- الربيط، فتحي بشير (1994). دليل الفصائل الليبية، المكتبة العلمية العالمية، طرابلس. الدار العالمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.
- الزربي، عبد الحميد خليفة؛ العائب، محمد الدراوي؛ يونس، ماجدة سالم (2020)، الاستغلال الجائر للنباتات الطبية والعطرية وتأثيره على الغطاء النباتي الطبيعي بمنطقة الأبيار، مجلة البيان، العدد السادس.
- الشيخ، صالح خليل؛ الزربي، عبد الحميد خليفة؛ الفضيل، صفاء (2023) حصر النباتات الطبيعية التي تستخدم مصدرا للغذاء بمنطقة أجدابيا - ليبيا، مجلة العلوم التطبيقية، جامعة صبراتة، العدد (10).
- بجاهد، أحمد محمد (1990)، علم البيئة النباتية، مكتبة الأنجلو المصرية، جامعة الامام محمد بن سعود الإسلامية، السعودية

تنوع الطيور بوادي بني وليد والتسجيل الأول لفضي المنقار الهندي (*Euodice malabarica*) في ليبيا

عبد الناصر عيسى^{1*} خالد التائب^{2,1}

الملخص

أجريت هذه الدراسة على الطيور بوادي بني وليد (شمال غرب ليبيا) خلال الفترة من مارس 2021 إلى فبراير 2022، وقد هدفت الدراسة إلى حصر أنواع الطيور ووفرتها، واستخدمت طريقة عد النقاط (Point Count) في حصر أنواع الطيور، وأظهرت نتائج الدراسة إلى أن وادي بني وليد يتميز بتنوع جيد من الطيور، حيث تم تسجيل 2612 فرد من 60 نوع تتبع 45 جنس و28 فصيلة و11 رتبة، منها 16 نوع مقيم و44 نوع مهاجر، ويُعد تسجيل فضي المنقار الهندي (*Euodice malabarica*) خلال هذه الدراسة كأول تسجيل له في ليبيا، كما تم تسجيل القمري الأوروبي (*Streptopelia turtur*) والصدرد الرمادي الجنوبي (*Lanius meridionalis*) المهديدان بالانقراض وفقاً للقائمة الحمراء الصادرة من الاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN). وتميز فصل الربيع بأكثر عدد في الأنواع (43 نوع) وبوفرة تصل إلى 1801 فرد، وكما بينت هذه الدراسة وجود فروق معنوية بين أعداد أفراد الطيور خلال فصول السنة، ويُعد الزحف الزراعي وحرق الأراضي وقطع الأشجار من أجل التفحيم والرعي الجائر والحرائق والصيد من أهم التهديدات التي تتعرض لها المنطقة بصفة عامة والطيور بصفة خاصة.

Diversity of Birds in Bani Walid Valley and the first record of the Indian Silverbill (*Euodice malabarica* Linnaeus, 1785) in Libya

Abdulnasser EISA^{1*} Khaled ETAYEB^{1,2}

This study was conducted on birds in Bani Walid Valley (northwestern Libya) during the period from March 2021 to February 2022, aimed to identifying and counting bird species and their abundance. Point Count was used to census the birds. The results of the study showed that BaniWalid Valley is characterized by a good diversity of birds, with a total of 2,612 individuals from 60 species belonging to 45 genera, 28 families, and 11 orders being recorded. These included 16 resident and 44 migratory species. During this study, the Indian Silverbill (*Euodice malabarica*) was recorded for the first time in Libya. According to the IUCN red List, two endangered species, the Turtle Dove (*Streptopelia turtur*) and the Shouthern Grey Shrike (*Lanius meridionalis*), were recorded during this study. The study showed that the peaks of species diversity and abundance were in spring season (43 and 1801, respectively). There were also significant differences between the numbers of species and individuals among the seasons of the study period. However, agricultural reclamation, land degradation, wooding, overgrazing, fire and hunting are significantly threaten and affecting the area in general and the birds in particular.

4th Environmental Sciences Conference 2023

NR10

Pages (59-69)

1. Libyan Society for Birds (LSB).
2. Zoology Department, Faculty of
Science, the University of Tripoli.

nassereisa1944@gmail.com

Keywords: Bani Walid, Valley,
Diversity, Birds, Indian Silverbill,
IUCN Red List.

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under
responsibility of LJEEST

الرطوبة والمناطق القطبية والأراضي الزراعية والصحاري والتجمعات الحضرية (Mola et Taylor, 2021*al.*, 2021); تنوع حوالي 80% من أنواع الطيور في العالم بين القارات؛ بينما 20% الأخرى تنتشر بين الجزر في البحار والمحيطات بالرغم من أن الجزر

المقدمة:

تنتشر أنواع الطيور في مدى واسع من البيئات حول العالم، فهي توجد في الجبال والغابات المعتدلة والغابات الصنوبرية والغابات الاستوائية والبحار والمحيطات والأراضي

(Price and Griffith, 2017). يوجد في قارة أفريقيا حوالي 2700 نوع ينتمي إلى فصيلة من طيور العالم، منها 1400 نوع مستوطن في مجموعة متنوعة من الموائل بالقارة الأفريقية (Sinclair and Ryan, 2003; Mills, 2017)؛ وتعتبر كينيا أكثر الدول الأفريقية تنوعاً في الطيور بأكثر من 1000 نوع (Taylor, 2021)، وحوالي 276 نوع من طيور أفريقيا مهدد عالمياً (Bird life international, 2018).

تتميز ليبيا بأنظمة بيئية متنوعة، تتراوح من بيئات ساحلية مختلفة على طول الساحل إلى سهول خضراء في المناطق الشمالية الشرقية والغربية وإلى بيئات صحراوية وشبه صحراوية التي تتميز بالواحات والوديان (Essghaier et al., 2015)، وتعد أنواع الطيور في ليبيا قليلة مقارنة بمساحتها الشاسعة وتشكل 7% من عدد أنواع الحيوانات في ليبيا (Mahklouf and Etayeb, 2018)، إذ سجل 355 نوع من الطيور تتبع 175 جنس و69 فصيلة و18 رتبة، وتعتبر فصيلة صائحات الذباب (Muscicapidae) الأكثر تسجيلاً في ليبيا بعدد 28 نوع. وهناك 74 نوع مقم معشش في ليبيا (Elsowayeb and Etayeb, 2022; Eisa Isenmann et al., 2016)؛ وحسب القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة هناك 35 نوع من الأنواع المسجلة في ليبيا مهددة عالمياً (IUCN, 2022). ومقارنة بدول المجاورة تُعد ليبيا الأقل تسجيلاً للأنواع، فعدد الأنواع المسجلة في مصر 464 نوع (Hoath, 2021) والسودان 980 نوع وتشاد 622 نوع والنيجر 573 نوع والجزائر 440 نوع وأخيراً تونس 424 نوع (Oiseaux, 2022).

تهدف هذه الدراسة إلى: 1. تحديد وضع منطقة وادي بني وليد وفقاً لمعايير اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة. 2. حصر أنواع الطيور في منطقة وادي بني وليد. 3. حصر أنواع الطيور المعششة في منطقة وادي بني وليد. 4. تحديد حالة الأنواع وفقاً للقائمة الحمراء لصون الطبيعة (IUCN Red List).

المواد والطرق:

• وصف منطقة الدراسة:

أجريت الدراسة الحقلية بوادي بني وليد (وادي البلاد) وهو أحد الوديان التي تتميز بها مدينة بني وليد التي تقع في شمال غرب ليبيا بين خطي طول 13:57 – 14:07 شرقاً ودائري عرض 31:43 – 31:50 شمالاً، وتبلغ مساحتها حوالي 19740 كم² وتشكل حوالي 1.12% من مساحة ليبيا، وتبعد عن العاصمة طرابلس بحوالي 180 كلم في اتجاه الجنوب الشرقي، ويجدها من الشمال مدينتي زليتن وترهونة، ومن الشمال الغربي منطقة العريان، ومن الغرب مدينة غريان، ومن الجنوب الغربي منطقة نسمة، ومن الجنوب منطقة القريات، ومن الجنوب الشرقي منطقة ابونجيم، ومن الشرق منطقة الهيشة ومدينة تاورغاء، ومن الشمال الشرقي مدينة مصراته (مصلحة المساحة، 1978). يمر وادي بني وليد بوسط المدينة، ويبلغ طول الوادي حوالي 30 كم، حيث يمتد من وادي القرحومة غرباً إلى وادي المردوم شرقاً، ويحيط بالوادي سفوح جبلية. يعتمد الوادي على التغذية البعلية نتيجة السيول التي تأتي من اتجاه الغرب عبر وادي القرحومة، وتتصل به مجموعة من الروافد التي تساهم في زيادة جريان مياه الأمطار بالوادي أثناء سيولانه في موسم الأمطار، وغالباً ما يكون التصريف المائي في معظم أجزائه داخلياً بحيث لا تصل مياه الوادي للبحر. ويُعتبر الوادي من أهم النظم البيئية الرئيسية، فهو يمثل نظام صرف مياه الأمطار والسيول ولذلك فهو يستقبل كميات كبيرة من المياه أكثر من البيئات الأخرى، وبما يجعله منطقة رعوية وزراعية هامة (شكل 1).

تغطي حوالي 5.3% من مساحة الأرض، وتعتبر المناطق الاستوائية الأكثر تنوعاً بالطيور، حيث يتواجد بها حوالي 73% من جميع أنواع الطيور بالعالم (Bi et al., 2020)، وحوالي 91% من أنواع الطيور لها توزيع جغرافي واسع بسبب الهجرة (Hume, 2020)، بالرغم من أن بعض الأنواع هي أنواع غير متخصصة (متأقلمة مع كل البيئات) وتنتشر في العديد من الموائل البيئية المختلفة إلا أنه هناك أنواع تختص بها موائل محددة أي محدودة التوزيع الجغرافي (Tanko and Chinweuba, 2019). وهناك حوالي 1% من أنواع الطيور في العالم تفضل المناطق الزراعية كموطن أساسي لها، إلا أنه ما يقارب من ثلثي أنواع طيور العالم تستخدم الموائل الزراعية من حين لآخر (Tanalgo et al., 2015). تتميز المرتفعات والمناطق الجبلية بتنوع مميز من الطيور، وتعتبر الأودية من الأنظمة البيئية المهمة للطيور، فهي توفر موائل تأوي تنوع مميز من الطيور (Soliman et al., 2022). النباتات الحضرية (العمارة) غالباً ما تتميز بمجموعة متنوعة من الطيور، والتي أثبتت نجاحها وتأقلمها مع هذه البيئات (Vallejo Jr et al., 2009). يزداد تنوع الطيور ووفرةها مع انتشار الغابات والأراضي الرطبة في المناظر الطبيعية (Issa, 2019). وتُعد خصائص البيئات مثل: كثافة الغطاء النباتي، هي العامل المهم في اختيار الموائل بالنسبة للعديد من الأنواع، وتُشير العديد من الدراسات إلى أن خصائص النباتات مثل: تنوع وارتفاع النباتات وحجم أوراق النباتات ونسبة الغطاء النباتي لها دور في تراء أنواع الطيور ووفرةها (Chaudhary et al., 2022; Thinh, 2006). عندما تكون خصائص الموائل متجانسة فأنها توفر الغذاء ومواد التعشيش والحماية من المفترسات وعدم تجانسها يؤثر على تنوع الطيور ووفرةها (Gillespie and Walter, 2001). كما تلعب الموسمية دوراً مهماً في تنوع الطيور بالأنظمة البيئية، فإن موسم تساقط الأمطار والتباين الموسمي في موارد الغذاء والماء لها تأثير على توزيع الطيور (Shah Nepali et al., 2021)؛ (and Sharma, 2022) لذلك فهي تهاجر إلى موائل ذات موارد جيدة لتحقيق النجاح في التكاثر، وبما يؤدي إلى تغير في نمط التوزيع الموسمي لأنواع الطيور في أي موقع (Pandey et al., 2021).

تصنف الطيور إلى مجموعتين وفقاً للأنظمة البيئية، الأولى لها نطاق جغرافي محدود، ومحدودة التكيف البيئي (Stenotopic) وعادة ما تكون أقل وفرة وتكون مرتبطة بموقع معين بسبب الغذاء والتعشيش وهي في الغالب مقيمة دائماً والثانية أنواع واسعة التوزيع الجغرافي (Eurytopic) تنتشر في العديد من البيئات ولها نظام غذائي متنوع وتشكل أكبر نسبة من طيور العالم، وغالباً ما تكون عابرة أو مهاجرة شتوياً وصيفياً، ويمكن أن تتحمل التغيرات البيئية الشديدة، وتُعد الأنواع محدودة التوزيع الجغرافي (Specialists) مؤشرات بيئية أفضل من الأنواع واسعة التوزيع الجغرافي (Generalists) (Sethy et al., 2015; Sohil and Sharma, 2019). تواجه العديد من أنواع الطيور تهديدات رئيسية: تشمل فقدان الموائل وتدهورها والاستغلال المفرط للموارد الطبيعية والأنواع الدخيلة وتغير المناخ وعلاوة على ذلك يُشكل صيد الطيور البرية لغرض الاتجار بها تهديداً رئيسياً لأنواع معينة مثل: طيور الحسون والصقور (Steven and Castley, 2013)؛ (Fazili et al., 2017)، وتُشير أحر الدراسات إلى حدوث تغيرات في وفرة أنواع الطيور الشائعة على الصعيد العالمي حيث أن 48% من أنواع الطيور الموجودة تشهد انخفاضاً في عدد الأفراد بينما 39% من الأنواع مستقرة في عدد الأفراد و6% تشهد اتجاه متزايد في أعداد الأفراد و7% مع اتجاهات غير معروفة (Lees et al., 2022). سجل علماء الطيور ما يفوق 11000 نوع من الطيور، تتبع حوالي 30 رتبة و256 فصيلة و2099 جنس (Bird life international, 2020)، وتعتبر رتبة الجواثم (Passeriformes) الأكثر من حيث عدد الأنواع، وتشكل حوالي 60% من أنواع الطيور في العالم، وتتواجد في كل البيئات باستثناء القطب الجنوبي (Payevsky, 2014).

من تصنيفها عند العودة من الحقل، واستشارة بعض الخبراء المختصين بتصنيف أنواع الطيور. وكما أجريت العديد من الزيارات الميدانية خلال ساعات مختلفة لحصر الأنواع المعششة بمنطقة الدراسة، وذلك عن طريق البحث المباشر عن الأعشاش أو مراقبة الطيور البالغة التي تحمل مواد العش أو الغذاء للفراخ، وكذلك بالبحث عن الفراخ خارج العش. وبما أن الطقس يمكن أن يؤثر على وجود بعض أنواع الطيور فقد تم تجنب العمل أثناء تساقط المطر أو الرياح القوية. لمراقبة حالة الأنواع من حيث الهجرة والإقامة صُنفت الطيور إلى طيور مقيمة معششة (RB) ومهاجرة عابرة (PM) ومهاجرة معششة (MB) وزائرة شتوية (WV). أما عن حالة الطيور من حيث التهديد بالانقراض من عدمه فقد استخدمت القائمة الحمراء لاتحاد الدولي لصون الطبيعة لتحديد الحالة (-) IUCN / Red list (2022).

• تحليل البيانات:

- تم استخدام Past software 4.03 لتطبيق المؤشرات البيئية التالية:

1. الوفرة النسبية (Relative abundance) وذلك لتحديد نسبة تواجد النوع الواحد مقارنة بالأنواع الأخرى ويعبر عنه بالمعادلة التالية: (Magurran, 2004):

$$RA \% = \frac{n}{N} \times 100$$

حيث: n = عدد الأفراد لنوع الواحد، N = مجموع الكلي لأفراد جميع الأنواع.

2. معامل (Margalef's) لقياس إجمالي عدد الأنواع (ثراء الأنواع) اعتماداً على العلاقة بين عدد الأنواع والعدد الإجمالي للأفراد، وارتفاع قيمته يدل على زيادة التنوع، ويعبر عنه بالصيغة التالية (Magurran, 2004):

$$DMg = \frac{S-1}{\ln N}$$

حيث: S = عدد الأنواع في كل عينة.

In = اللوغاريتم الطبيعي للمجموع الكلي للأفراد.

3. مؤشر شانون ويفر للتنوع (Shannon - Weaver) وذلك لقياس التنوع، ويعبر عنه بالصيغة التالية (Shannon and Weaver, 1949):

$$H' = - \sum p_i \times \ln p_i$$

حيث: p_i = النسبة المئوية للأنواع الموجودة بالعينة.

ln p_i = اللوغاريتم الطبيعي لهذه النسبة.

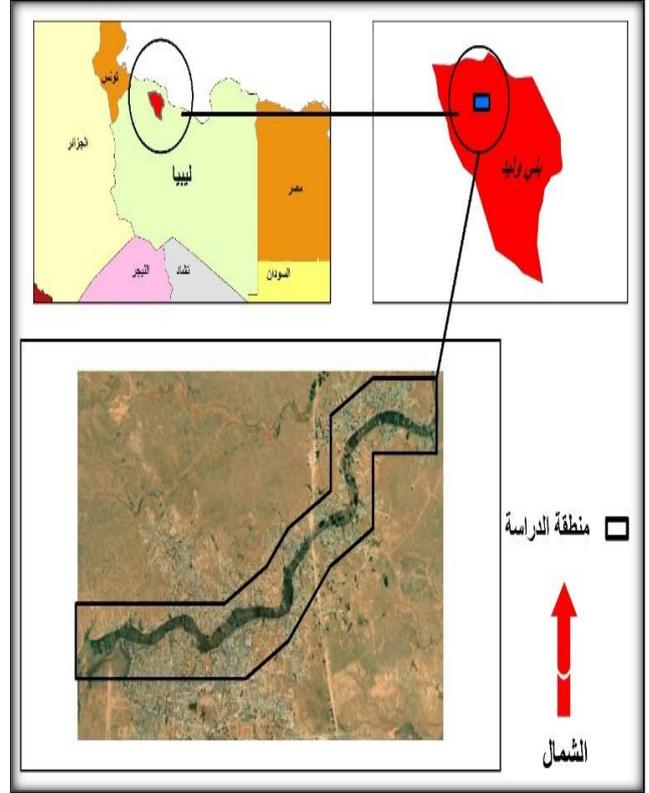
4. مؤشر سيمسون للسيادة (Simpson index) لقياس السيادة (D)، وتنحصر قيمته ما بين (0-1) وتشير زيادة القيمة إلى أن معظم أفراد العينة ينتمون إلى نوع واحد أو نوعين، وبما يعني أن التنوع منخفض، ويعبر عنه بالصيغة التالية: (Simpson, 1949)

$$D = \sum \left(\frac{n}{N} \right)^2$$

حيث: n = عدد افراد النوع، N = عدد الأنواع.

5. تكافؤ الأنواع (Species evenness) يوضح التوزيع والوفرة بين الأنواع المختلفة في العينة، وبالتالي تقل قيمة التكافؤ عندما يكون توزيع الأفراد بين الأنواع واسع والعكس بالعكس، ويُعبّر عنه بالصيغة التالية (Sheldon, 1969):

$$E = \frac{\exp H'}{S}$$



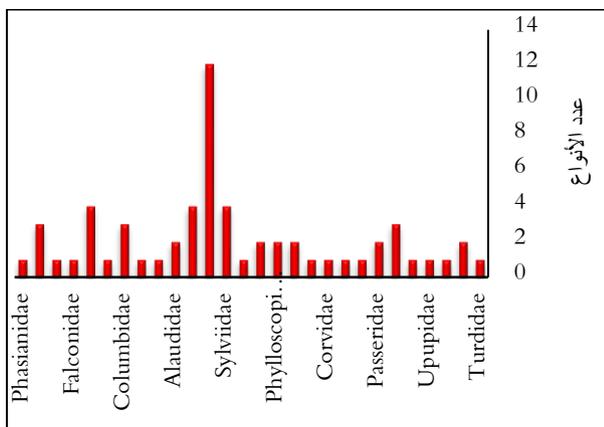
شكل رقم (1): موقع الدراسة (وادي بني وليد)

يسود المنطقة مناخ البحر المتوسط، الذي يمتاز بأنه حار جاف صيفاً، وبارد رطب شتاءً، ويتراوح معدل سقوط الأمطار ما بين 50-100 ملم / السنة، ومتوسط درجة الحرارة السنوية 21 درجة مئوية، وقد تصل إلى 45 درجة مئوية في فصل الصيف، أما في فصل الشتاء يصل فيها المعدل الشهري إلى 15 درجة مئوية، ومعدل الرطوبة النسبية حوالي 50 % (محطة الأرصاد الجوية - 2011).

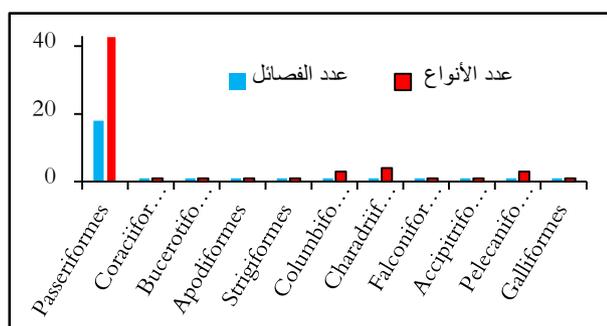
يتدرج الغطاء النباتي بمنطقة الدراسة من أشجار وشجيرات متفرقة إلى حشائش تختلف في أطوالها حتى تصل إلى نباتات صحراوية قصيرة، ويتوزع الغطاء النباتي على مختلف فصول السنة سواء كان نموه طبيعي أو ناتج عن نشاط بشري، وتعتبر أشجار الزيتون (*Olea europaea*) هي الغطاء النباتي السائد بالمنطقة.

• طريقة العمل:

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من مارس 2021 إلى فبراير 2022، وحيث تم زيارة منطقة الدراسة بمعدل زيارتين كل شهر، وذلك من أجل حصر أنواع وأعداد الطيور، واستخدمت طريقة عد النقاط (point count) وذلك بتحديد نقاط ثابتة باستخدام جهاز تحديد الموقع الجغرافي (GPS) (Sutherland et al., 2004). وأجري المسح خلال فترة الصباح من شروق الشمس إلى الساعة 13:00 ظهراً، حيث تكون معظم الطيور نشطة خلال هذه الفترة، وتم فيها حصر وتسجيل أنواع وأعداد الطيور التي تمت مشاهدتها خلال المسح باستخدام مكبر Nikon 10x42 لتحديد أنواع الطيور استخدمت الصفات الخارجية مثل الحجم والشكل ولون الطائر كمعايير أساسية، وذلك بالاستعانة بدليل حقلي للطيور (Svensson et al., 2009)، وبالإضافة لأخذ صور فوتوغرافية بواسطة كاميرا Nikon D3500 للأنواع المشابهة في الشكل، والتأكد



شكل رقم (2). عدد الأنواع والفصائل لكل رتب



شكل (3). عدد الأنواع لكل فصيلة.

شكل (4). فضي المنقار الهندي (*E. malabarica*).

الاختلافات الموسمية في الوفرة والأنواع:

أوضحت هذه الدراسة على وجود ارتباط بين وفرة الطيور من حيث عدد الأفراد والأنواع بين الأشهر وفصول السنة، حيث يُعد شهر أبريل الأعلى قيمة بعدد 38 نوع، ويليه شهر مايو بعدد 36 نوع وتدن عدد الأنواع في شهر أكتوبر حيث سجل 17 نوع فقط (شكل 5)، أما من حيث الوفرة فقد كان شهر أبريل أيضاً الأعلى بعدد 1632 فرد، ويليه شهر أغسطس بعدد 1508 فرد، والأقل شهر أكتوبر الذي سجل فيه انخفاض كبير في عدد

حيث: $H' = \exp H'$ دالة أسية لقيمة مؤشر شانون Shannon index
 $S =$ عدد الأنواع في العينة.

6. معامل سورينسن للتشابه (Sorensen's coefficient of similarity)

(Ss) لإيجاد التشابه من عدمه بين المواسم، وتتحصر قيمته ما بين (0-1) أو يُعبر عنه بنسبة مئوية وكلما كانت قيمته أقرب إلى الواحد كان التشابه كبيراً، ويُعبر عنه

بالصيغة التالية (Magurran, 2004)

$$Sc = S_c = \frac{2c}{2c+a+b} \quad .7$$

$$Sc = \frac{2c}{2c+a+b}$$

حيث: $C =$ عدد الأنواع المشتركة بين العينة a, b .

$a =$ عدد الأنواع الموجودة في العينة a .

$b =$ عدد الأنواع الموجودة في العينة b .

- تم استخدام اختبار كاي تربيع χ^2 (Chi-square) لإيجاد الفروقات بين إجمالي

أعداد الطيور خلال فصول السنة بواسطة برنامج SPSS الإصدار 28.

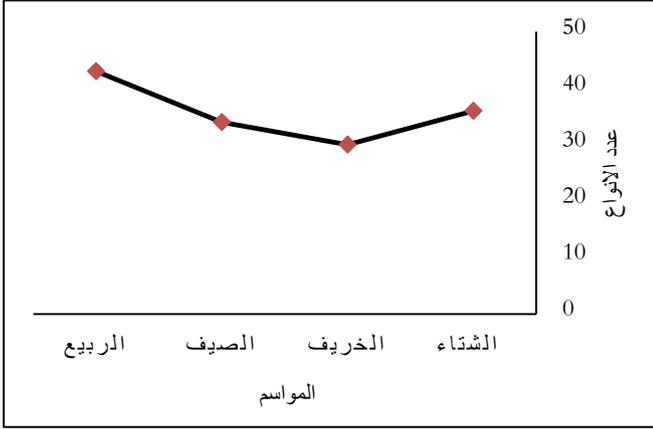
النتائج والمناقشة:

• تصنيف منطقة الدراسة:

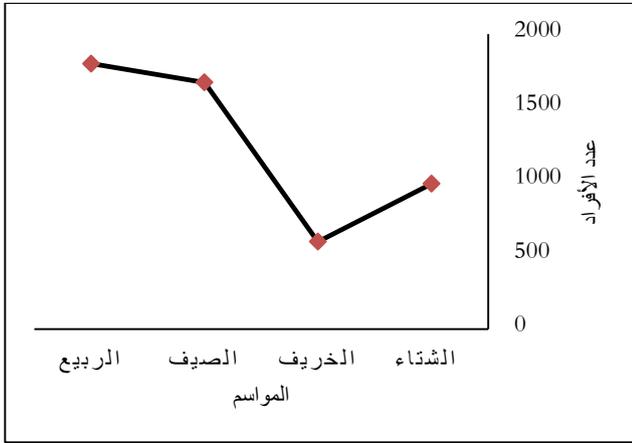
من خلال هذه الدراسة ونظراً لتضاريس المنطقة ووفقاً لمعايير اتفاقية رامسار (Ramsar) للأراضي الرطبة فإن منطقة وادي بيني وليد تُعتبر أحد أنواع الأراضي الرطبة الداخلية (أراضي رطبة داخلية (N) أنهار وحداول وروافد موسمية متقطعة غير منتظمة).

• تصنيف الطيور:

من خلال نتائج هذه الدراسة، تم إحصاء ما مجموعه 2612 فرد من الطيور، ينتمون إلى 60 نوع و45 جنس و28 فصيلة و11 رتبة، (ملحق 1)، ومن خلال عدد الأنواع في كل رتبة وفصيلة بمنطقة الدراسة تشير نتائج الدراسة بأن رتبة الجواثم (Passeriformes) أكثر الرتب تنوعاً، حيث بلغ عدد أنواعها 43 نوع، تليها رتبة الزقزقيات (Charadriiformes) ممثلة بعدد 4 أنواع، وبينما هناك 7 رتب متمثلة بنوع واحد فقط (شكل 2)، ووفقاً للنتائج تُعد فصيلة صائغيات الذباب (Muscicapidae) الأكثر تنوعاً، حيث بلغ عدد الأنواع فيها 12 نوع، تليها ثلاثة فصائل، فصيلة الدخاخيل (Sylviidae) وفصيلة تمر (Moltacillidae) وفصيلة دجاج الأرض (Scolopacidae) بعدد 4 أنواع لكل فصيلة، وهناك 15 فصيلة متمثلة بعدد نوع واحد فقط لكل فصيلة (شكل 3)، ووفقاً لعدد الأنواع يُعد جنس الدخلة (Sylvia) من أكثر الأجناس تواجداً بعدد 4 أنواع (ملحق 1). ومن بين الأنواع المسجلة خلال هذه الدراسة، يُعد طائر فضي المنقار الهندي (*Euodice malabarica*) غير مسجل ضمن طيور ليبيا، ويُعد هذا التسجيل الأول له في ليبيا (شكل 4).



شكل (7). عدد الأنواع خلال مواسم الدراسة.



شكل (8). عدد الأفراد خلال موسم الدراسة.

- حالة الحفظ (القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN-Red List):

حسب القائمة الحمراء للاتحاد الدولي لصون الطبيعة (IUCN, 2022)، تم خلال هذه الدراسة تسجيل نوعان مهددان بالانقراض (VU)، هما قمري أوروبي (*Streptopelia turtur*) والصدرد الرمادي الجنوبي (*Lanius meridionalis*) وبينما 58 نوع الأخرى فهي تُعد من فئة الأقل اهتماماً (LC).

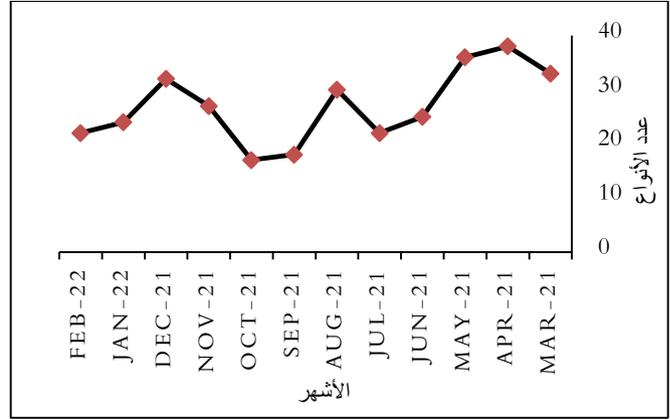
- الحالة البيئية للأنواع المسجلة:

سجلت هذه الدراسة وجود 60 نوع بمنطقة الدراسة منها 16 نوع مقيم معشش (RB)، و4 أنواع مهاجرة معششة (MB)، و22 نوع مهاجر عابر (PM)، و18 نوع زائر شتوي (WV) (ملحق 1).

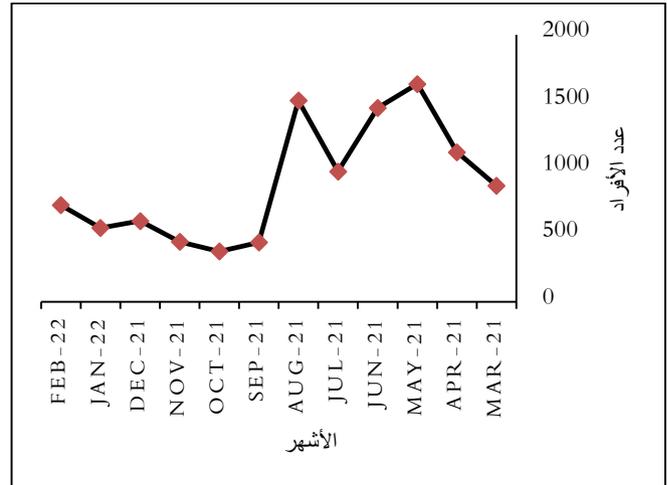
- المؤشرات البيئية:

تشير نتائج الوفرة النسبية (RA%)، وكان نوع دوري الإسباني (*Passerhispaniolensis*) الأكثر وفرة بنسبة 34.9% ويليه خاطف الذباب الأرقط (*Muscicapa striata*) بنسبة 6.24% بينما الأقل وفرة سبعة أنواع هي: حسون اوراسي (*Carduelis carduelis*) وصغير ذهبي أوروبي (*Oriolus oriolus*)

الأفراد حيث بلغت 377 فرد فقط (شكل 6)، وقد خلصت هذه الدراسة إلى تميز فصل الربيع بأعلى تنوع حيث تم حصر 43 نوع خلال هذا الفصل، ثم يليه فصل الشتاء بعدد 36 نوع، بينما سجل فصل الخريف أقل تنوع بعدد 30 نوع (شكل 7)، أما بالنسبة للوفرة فكان فصل الربيع الأكثر قيمة بعدد 1801 فرد، ويليه فصل الصيف بعدد 1673 فرد، بينما تدنت هذه الوفرة في فصل الخريف لتصل إلى 593 فرد فقط (شكل 8). كما بينت نتائج الدراسة إلى وجود فروقات معنوية في أعداد الطيور خلال فصول السنة (χ^2) (=778.28, P=0.000).



شكل (5). عدد الأنواع خلال أشهر الدراسة.

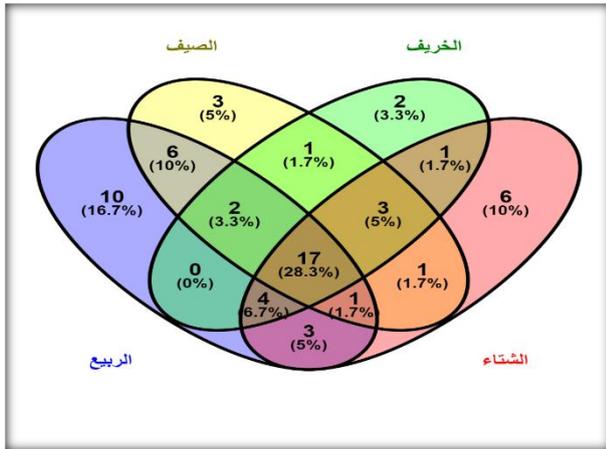


شكل (6). عدد الأفراد خلال أشهر الدراسة.

فصلي الشتاء والخريف بقيمة 75.76 %، بينما أقل قيمة لتشابه بين فصلي الشتاء والصيف بقيمة 62.86 % (جدول 2، شكل 9). وكما أوضح مخطط فان (Venn diagram) إلى أن فصل الربيع قد أنفرد بعدد 10 أنواع لم تتواجد في فصل آخر، ويليه الشتاء حيث أنفرد بعدد 6 أنواع، وأنفرد فصل الصيف بعدد 3 أنواع، أما فصل الخريف فقد تميز بنوعين فقط، والجدير بالذكر أن الفصول الأربعة اشتركت في 17 نوع (شكل 10).

جدول (2). نتائج مؤشر التشابه سورينسن (Ss).

شكل (9). التحليل العنقودي لدرجة التشابه بين فصول السنة (مؤشر سورينسن)



شكل (10). مخطط فان (Venn diagram).

• الأنواع المعششة بمقطة الدراسة:

سجلت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من فبراير إلى ديسمبر 2021 تعيش 17 نوع من الطيور، منها 13 نوع مقيم بمقطة الدراسة و 4 أنواع مهاجرة (جدول 3).

جدول (3). الأنواع المعششة في مقطة الدراسة.

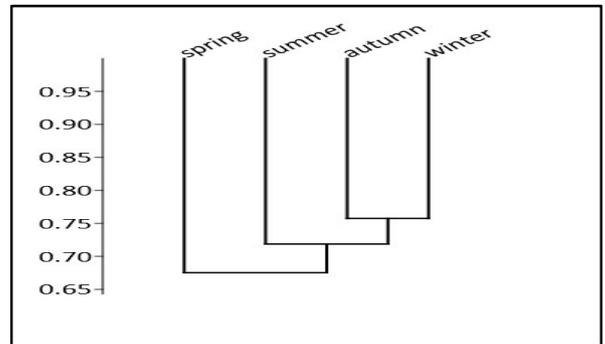
الحالة البيئية	الاسم العلمي	الاسم الشائع	#
مهاجر	<i>Hirundo rustica</i>	Barn Swallow	1
مهاجر	<i>Cercotrichas galactotes</i>	Rufous-Tailed scrub robin	2
مهاجر	<i>Bucanetes githagineus</i>	Trumpeter finch	3
مهاجر	<i>Lanius senator</i>	Woodchat shrike	4
مقيم	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Laughing dove	5
مقيم	<i>Streptopelia turtur</i>	European turtle dove	6
مقيم	<i>Oenantheleucopyga</i>	White-crowned wheatear	7
مقيم	<i>Oenantheleucura</i>	Black wheatear	8
مقيم	<i>Turdoidesfulva</i>	Fulvous babbler	9
مقيم	<i>Galeridacristata</i>	Crested lark	10
مقيم	<i>Laniusmeridionalis</i>	Southern grey shrike	11
مقيم	<i>Athene noctua</i>	Little owl	12

مؤشر التشابه Sorensen	الصيف	الخريف	الشتاء
الربيع	67.53 %	63.01 %	63.29 %
الصيف	100 %	71.88 %	62.86 %
الخريف	71.88 %	100 %	75.76 %

وهاجرة القصب الأوروبية (*Acrocephalus scirpaceus*) ودخلة بيضاء الخنجر

المؤشر البيئي	الربيع	الصيف	الخريف	الشتاء
Margalef's index	5.603	4.466	4.542	5.077
Shannon index	2.601	1.957	2.529	2.667
Dominance index	0.153	0.314	0.131	0.113
Species evenness	0.313	0.208	0.418	0.399

(*Ficedula hypoleuca*) وخاطف الذباب الاربع (*Sylvia communis*) وذعرة صفراء (*Motacilla flava*) وطيوي احضر (*Tringa ochropus*) بنسبة 0.03 % (ملحق 1). أوضحت نتائج الدراسة بأن أعلى قيمة لمؤشر Margalef كانت في فصل الربيع بقيمة 5.603، بينما الأقل فصل الصيف بقيمة 4.466 فقط، أما أعلى قيمة للتنوع حسب مؤشر شانون (H') خلال فصل الشتاء بقيمة 2.667، ويليه فصل الربيع بقيمة 2.601، بينما كان فصل الصيف أقل تنوعاً بقيمة 1.957، وقد أوضح تحليل سيمسون (D) للسيادة أن أعلى مستوى للسيادة كان في فصل الصيف بقيمة 0.314، وانخفض في فصل الشتاء إلى 0.113، أما من حيث تحليل التكافؤ (Evenness) فصل



الخريف تفرد بأعلى قيمة حيث بلغت 0.418، ويليه فصل الشتاء بقيمة 0.399، بينما انخفض فصل الصيف إلى 0.208 (جدول 1).

جدول (1). قيم المؤشرات البيئية بين فصول السنة.

حسب نتائج مؤشر سورينسن (Ss) تبين أن أعلى قيمة لتشابه بين الفصول، كانت بين

تؤثر بدورها على توفر وتنوع الغذاء، وبالتالي تساهم في حاذبية منطقة الدراسة لأنواع الطيور المختلفة (Chaudhary et al., 2022; Thinh, 2006).

اتصفت منطقة الدراسة بسيادة طائر الدوري الإسباني (*P. hispaniolensis*) من ناحية الوفرة، حيث كان الأعلى قيمة في الوفرة النسبية مقارنة بالأنواع الأخرى المسجلة خلال فترة الدراسة، وهذا يمكن أن يعزى إلى تكيف الطائر مع ظروف المنطقة. ووفقاً للحالة البيئية بينت هذه الدراسة بأن المنطقة يتواجد بها أنواع مقيمة معيشة وأنواع مهاجرة معيشة وأنواع مهاجرة عابرة وأنواع مهاجرة شتوية، ومن بين الأنواع المسجلة خلال هذه الدراسة هناك 7 أنواع تختلف في الحالة البيئية عن النتائج الموثقة في ليبيا حول هذه الأنواع، وهي دوري الصخر الشائع (*Petronia petronia*) وزمير وردى (*B. githagineus*) وغراب شائع (*Corvuscorax*) وهارحة زيتونية (*Iduna pallida*) وهارحة مروحية الذنب (*Cisticola juncidis*) وفترة الصحراء (*A. deserti*) ووروار أوروبي (*Meropus apiaster*) (Iseemann et al., 2016)، وهذا التنوع في تواجد الطيور قد يكون ذلك لتنوع الموائل في الوادي مما يشكل مصدر جذب لهذه الأنواع.

تشير هذه الدراسة إلى تميز كل فصل ببعض الأنواع، ويُعد فصل الربيع الأكثر من حيث عدد الأنواع المميزة بعدد 10 أنواع، وبينما الأقل فصل الخريف بنوعين فقط، واشتركت الفصول الأربعة في 17 نوع، ويُعتبر انفراد فصل الربيع بأعلى عدد للأنواع ليس غريباً وخصوصاً أن معظم الأنواع تهاجر خلال فصل الربيع وأن عدد 10 أنواع لم تتواجد في أي فصل آخر يدل على أن المنطقة هي ضمن نقاط العبور لبعض الأنواع المهاجرة (Pandey et al., 2021).

أوضحت نتائج هذه الدراسة إلى أن هناك تفاوت في قيم المؤشرات البيئية بين فصول السنة، حيث كانت أعلى قيمة لمؤشر شانون للتنوع في فصل الشتاء بقيمة 2.667، بينما أقل قيمة في فصل الصيف بقيمة 1.957، وأعلى قيمة لمؤشر (Margalef) كانت في فصل الربيع بقيمة (5.603) أقل قيمة في فصل الصيف بقيمة (4.466)، وأعلى نسبة تشابه حسب مؤشر سورينسن كانت بين فصلي الخريف والشتاء بنسبة 75.76 %، بينما كانت أعلى قيمة لمؤشر التكافؤ (Evenness) في فصل الخريف بقيمة 0.418، والأقل فصل الصيف بقيمة 0.208. والتي تؤكد على نتيجة مؤشر السيادة والتي تشير هذه الدراسة إلى أن أعلى قيمة لمؤشر السيادة كانت في فصل الصيف بقيمة 0.314، ويعزى هذا التفاوت إلى أن قيم المؤشرات البيئية تتأثر بالعوامل البيئية، كما أن هجرة الطيور سواء كانت للتغذية أو التكاثر لها تأثير على التباين في قيم المؤشرات البيئية (Magurran, 2004; Newton, 2008). وقد أوضحت هذه الدراسة أن المنطقة تواجه تهديدات عديدة منها: الزحف الزراعي والحرائق والرعي والصيد الجائر وقطع الأشجار والتي تؤثر على تنوع الطيور ووفرهما (Steven and Castley, Both and te Marvelde, 2007; Fazili et al., 2017).

الخلاصة:

أجريت هذه الدراسة خلال الفترة الممتدة من شهر مارس 2021 إلى شهر فبراير 2022 بوادي بني وليد شمال غرب ليبيا، وهدفت إلى حصر أنواع الطيور ووفرهما والأنواع المعيشة منها. تم تسجيل ما مجموعه 60 نوع من الطيور، تنتمي هذه الأنواع إلى 45 جنس و28 فصيلة و11 رتبة مما يُشير إلى أن المنطقة بها تنوع جيد من الطيور، غالبية الأنواع تنتمي إلى رتبة الجواثم (Passeriformes) بعدد 43 نوع وتُعد فصيلة صائدات الذباب

رقم	اسم الطائر	اسم الطائر بالإنجليزية	رقم
13	Spanish sparrow	<i>Passer hispaniolensis</i>	مقيم
14	Common kestrel	<i>Falco tinnunculu</i>	مقيم
15	Common black bird	<i>Turdusmerula</i>	مقيم
16	Eurasian hoopoe	<i>Upupaepops</i>	مقيم
17	House bunting	<i>Emberizasahari</i>	مقيم

● التهديدات التي تواجه الطيور بوادي بني وليد:

- تعرض الطيور لمخاطر عدة تهدد سلامتها وبقائها بمنطقة الدراسة، ومعظم هذه التهديدات التي تنال أنواع الطيور هي من فعل الإنسان، ومن أهمها ما يأتي:
- جرف الأراضي والزحف الزراعي والرعي الجائر للمواشي والحرائق.
- قطع الأشجار من أجل التفحيم.
- الصيد الجائر لطيور الحمام (*Streptopelia sp*)، وبعض الأنواع من الطيور للترفيه.

المناقشة:

أجريت هذه الدراسة بمنطقة وادي بني وليد في شمال غرب ليبيا، ووفقاً لمعايير اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة فإن منطقة الدراسة تعتبر أحد أنواع الأراضي الرطبة الداخلية (أراضي رطبة داخلية (N) أنهار وحقول وروافد موسمية متقطعة غير منتظمة) (Mandishona and Kinght, 2022)، وهدفت الدراسة إلى حصر أنواع الطيور بمنطقة الدراسة والتنوع الموسمي فيها، وتُعد هذه الدراسة الأولى التي تستهدف حصر أنواع الطيور وأعدادها في وادي بني وليد.

أظهرت نتائج الدراسة أن منطقة وادي بني وليد تحتوي على تنوع جيد نسبياً من الطيور، حيث تم تسجيل 60 نوع من الطيور التي تشكل حوالي 17 % من قائمة طيور ليبيا (Iseemann et al., 2016). تنتمي الأنواع المسجلة في هذه الدراسة إلى 11 رتبة وتُعتبر رتبة الجواثم (Passeriformes) الأكثر تسجيلاً بعدد 43 نوع، والتي تُعد أكبر رتبة في العالم وتشكل 60 % من طيور العالم (Price Payevsky, 2014; and Griffith, 2017) وقد تضمنت فصيلة صائدات الذباب (Muscicapidae) 12 نوع، والتي تُعد الأكثر تسجيلاً في ليبيا بعدد 28 نوع (Iseemann et al., 2016). حظيت هذه الدراسة بتسجيل نوع جديد غير مسجل ضمن طيور ليبيا، وهو فضي المنقار الهندي (*E. malabarica*) ويُحتمل أن يكون مهاجراً من مصر، وتُعتبر هي الدولة الوحيدة المخاورة لليبيا التي تم تسجيلها بهذا النوع (Hoath, 2021) أو تم تحريره بشكل عارض.

تُشير الدراسة إلى أن تنوع الطيور ووفرهما يتباين مع الفصول خلال سنة الدراسة، حيث سُجلت أعلى قيمة للتنوع والوفرة خلال فصل الربيع، وبينما كانت القيمة الأقل خلال فصل الخريف، ويمكن أن يعزى هذا التباين الموسمي إلى عاملين: الأول هو الهجرة، تم تسجيل 44 نوع مهاجر، وذلك من أجل التكاثر أو من أجل الراحة والغذاء (Kakati, 2019; Nagy et al., 2021). وبالتالي فإن الحركة الموسمية للطيور من وإلى منطقة الدراسة لها تأثيراً على تنوع الطيور ووفرهما (Pandey et Nepali et al., 2021; Shah and Sharma, 2022a, 2021). أما العامل الثاني وراء التباين الموسمي للطيور يكمن في الغطاء النباتي ووفرة الحشرات التي تُحدثها الدورة الموسمية بوفرة المياه والتي

Gillespie, T.W. and Walter, H. 2001. Distribution of bird species richness at a regional scale in tropical dry forest of Central America. *Journal of Biogeography*, 28(5): 651-662.

Hoath, R. 2021. The birds of Egypt and middle east. 1st ed, American University in Cairo press, Cairo, Egypt.

Hume, R. 2020. Rspb birds of Britain and Europe: The definitive photographic field guide. 6th ed, Dorling Kindersley Ltd, London. US.

Isenmann, P., Hering, J., Brehme, S., Essghaier, M., Etayeb, K., Bourass, E. and Azafzaf, H. 2016. Oiseaux de Libye-Birds of Libya. Société d'Études Ornithologiques de France.

Issa, M.A.A. 2019. Diversity and abundance of wild birds species' in two different habitats at Sharkia Governorate, Egypt. *The Journal of Basic and Applied Zoology*, 80(1): 1-7.

IUCN. 2022. The IUCN red list of threatened species. <https://www.iucnredlist.org>. Accessed in July 2022.

Kakati, R. 2019. To study the diversity of Avian fauna found in Kodomoni Beel, Biswanath Chariali, Assam, India *JETIR*, 6(6): 529-534.

Lees, A.C., Haskell, L., Allinson, T., Bezeng, S.B., Burfield, I.J., Renjifo, L.M., Rosenberg, K.V., Viswanathan, A. and Butchart, S.H. 2022. State of the World's Birds. *Annual Review of Environment and Resources*, 47: 6.1-6.30.

Magurran, A.E. 2004. *Measuring Biological Diversity*. Blackwell Science Ltd, Malden. USA.

Mahklouf, M.H. and Etayeb, K.S. 2018. Biodiversity in Libya. In *Global Biodiversity* (Apple Academic Press: 113-132).

Mandishona, E. and Knight, J. 2022. Inland wetlands in Africa: A review of their typologies and ecosystem services. *Progress in physical Geography: Earth and Environment*, 46(4): 547-565.

Mills, M. 2017. *The birders guide to Africa go-away-birding*, Cape Town. South Africa.

Mola, M., Ejigu, D. and Yitayih, Y. 2021. Species composition, relative abundance, and habitat association of avifauna in zegie peninsula forest patches and associated wetlands, Bahir dar, Ethiopia. *International Journal of Zoology*, 2021: 1-12.

Nagy, S., Breiner, F.T., Anand, M., Butchart, S.H., Florke, M., Fluet-chouinard, E., Guisan, A., Hilarides, L., Jones, V.R. and Kalyakin, M. 2021. Climate change exposure of waterbird species in the African-Eurasian flyways. *Bird Conservation International*: 1-26.

Nepali, A., Srijana, K., Suman, S. and Nanda, S. 2021. Seasonal Variation of Bird Diversity in Dhaneshwor Baikiwa Community Forest, Kavrepalanchowk District, Nepal. *Journal of Biodiversity Management & Forestry*, 10(3): 1-6.

Newton, I. 2008. *The migration ecology of birds*. Elsevier, London. UK.

(Muscicapidae) الأكثر تسجيلاً بعدد 12 نوع، الأنواع المسجلة خلال هذه الدراسة منها 16 نوع مقيم و4 أنواع مهاجرة معششة و22 نوع مهاجر عابر و18 نوع مهاجر شتوي، ونوعان مهددان عالمياً هما قمرى أوروبى (*S. turtur*) والصدرد الرمادى الجنوبي (*L. meridionalis*) ويُعد فضى المنقار الهندى (*E. malabarica*) أول تسجيل لوجود هذا النوع فى ليبيا. وفقاً للوفرة النسبية أغلبية الأنواع تُعد طيور نادرة بعدد 25 نوع، ويُعد دورى الإسباني (*P. hispaniolensis*) النوع السائد بمنطقة الدراسة بوفرة نسبية تصل 34.9% خلال المواسم الأربعة، ويُعد فصل الشتاء الأكثر تنوعاً وفقاً لمؤشر شانون بقيمة 2.667.

الشكر وتقدير:

يتقدم المؤلفين بالشكر الجزيل إلى د. عبد الوهاب شداد من دولة الجزائر، وإلى أ. عبد العاطى سويب من المنظمة الليبية لصون الطبيعة على تقديمهم المشورة العلمية، ومد يد العون والمساعدة فى إنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع:

محطة الأرصاد الجوية. 2011. بيانات الطقس. بني وليد، ليبيا.

مصلحة المساحة. 1978. الأطلس الوطنى. أمانة التخطيط. طرابلس، ليبيا.

Bi, J., Jiang, Y. and Yang, C. 2020. Breeding ecology of the Yellow-bellied Warbler (*Abroscopus superciliosus*). *Avia Research*, 11(1): 1-6.

Birdlife international. 2018. State of Africa's birds 2017: Indicators for our changing environment. Nairobi, Kenya: birdlife international Africa partnership.

Birdlife international. 2020. Hand book of the birds of world and birdlife international digital checklist of the birds of the world. Version 5.

Both, C. and te Marvelde, L. 2007. Climate change and timing of avian breeding and migration throughout Europe. *Climate Research*, 35(1-2): 93-105.

Chaudhary, S.V., Desai, P.G. and Dharaiya, N.A. 2022. An annotated checklist of bird diversity of Kheralu, Mehsana, Gujarat. *discovery scientific society*, 23(71): 74-85.

Essghaier, M.F.A., Taboni, I.M. and Etayeb, K.S. 2015. The diversity of wild animals at Fezzan Province (Libya). *Biodiversity Journal*, 6(1): 245-252.

Eisa, N.A. and Etayeb, K.S. 2022. First Record of Ruppell's Vulture (*Gyps rueppelli* Brehm, 1852) in Libya. *Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences & Technology*, 4(2): 1-4.

Elsowayeb, M.A. and Etayeb, K.S. 2022. First record of white-faced whistling-Ducks *Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766) (Aves Anatidae) in Libya. *Biodiversity journal*, 13(4): 813-816.

Fazili, M., Bhat, B. and Ahangar, F. 2017. Avian diversity of Anchar Lake, Kashmir, India. *NY Sci. J.*, 10: 92-97.

- Soliman, A., Sheta, B.M., Bahnasway, M. and Orabi, G.M. 2022. Avifaunal updated survey in St. Catherine protectorate, Egypt. *Journal of Medical and Life Science*, 4(1): 9-17.
- Steven, R. and Castley, J.G. 2013. Tourism as a threat to critically endangered and endangered birds: global patterns and trends in conservation hotspots. *Biodiversity and Conservation*, 22(4): 1063-1082.
- Sutherland, W.J., Newton, I. and Green, R. 2004. *Bird ecology and conservation: a handbook of techniques*. OUP Oxford, New York. USA.
- Svensson, L., Mullarney, K. & Zetterstrom, D. 2009. *Collins Bird Guide*. (2nd Ed). London: Harper Collins.
- Tanalgo, K.C., Pineda, J.A.F., Agravante, M.E. and Amerol, Z.M. 2015. Bird diversity and structure in different land-use types in lowland south-central Mindanao, Philippines. *Tropical Life Sciences Research*, 26(2): 85-103.
- Tanko, D. and Chinweuba, R. 2019. Birds species composition and abundance of a relatively undisturbed vegetation at Mount Pati, Lokoja, Kogi State. *Brazilian Journal of Biological Sciences*, 6(12): 271-282.
- Taylor, B. 2021. *The Bird Atlas: A Pictorial Guide to the World's Birdlife*. Dorling Kindersley, New York. USA.
- Thin, V.T. 2006. Bird species richness and diversity in relation to vegetation in Bavi National Park, Vietnam. *Ornithological Science*, 5(1): 121-125.
- Vallejo Jr, B.M., Aloy, A.B. and Ong, P.S. 2009. The distribution, abundance and diversity of birds in Manila's last greenspaces. *Landscape and Urban Planning*, 89(3-4): 75-85.
- Oiseaux. 2022. <https://www.oiseaux.net> Accessed in July 2022.
- Pandey, N., Khanal, L., Chapagain, N., Singh, K.D., Bhattarai, B.P. and Chalise, M.K. 2021. Bird community structure as a function of habitat heterogeneity: A case of Mardi Himal, Central Nepal. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 22(1): 262-271.
- Payevsky, V. 2014. Phylogeny and classification of passerine birds, Passeriformes. *Biology Bulletin Reviews*, 4(2): 143-156.
- Price, J.J. and Griffith, S.C. 2017. Open cup nests evolved from roofed nests in the early passerines. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284: 1-8.
- Sethy, J., Samal, D., Sethi, S., Baral, B., Jena, S., Payra, A., Das, G., Boruah, B. and Sahu, H. 2015. Species diversity and abundance of birds in and around North Orissa University, Takatpur, Baripada, Mayurbhanj, Odisha. *Species Diversity*, 4(2): 300-308.
- Shah, S.B. and Sharma, H.P. 2022. Bird diversity and factors affecting bird abundance at Dullu Municipality, Dailekh, Nepal. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 23(3): 1535-1545.
- Shannon, C. and Weaver, W. 1949. *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press, Urbana. 117 p.
- Sheldon, A.L. 1969. Equitability indices: dependence on the species count. *Ecology*, 50(3): 466-467.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. *nature*, 163(4148): 688-688.
- Sinclair, I. and Ryan, P. 2003. *Birds of Africa south of the Sahara*. Princeton univ. press, New Jersey.
- Sohil, A. and Sharma, N. 2019. A preliminary survey of bird communities around Jammu, (Jammu & Kashmir). *Biol Forum*, 11: 27-49.

لحق (1): الرتب والفصائل والأجناس المسجلة خلال الدراسة.

الرتبة	الفصيلة	الجنس	النوع (الاسم العلمي)	النوع (الاسم الشائع)	الوفرة النسبية %	الحالة البيئية	
Passeriformes	Hirundinidae	Hirundo	<i>Hirundorustica</i>	Barn swallow	5.16	MB	
		Delichon	<i>Delichonurbicum</i>	Common house martin	1.99	PM	
	Emberizidae	Emberiza	<i>Emberizasahari</i>	House bunting	3.25	RB	
	Passeridae	Petronia	<i>Petroniapetronia</i>	Common rock sparrow	0.07	PM	
		Passer	<i>Passer hispaniolensis</i>	Spanish sparrow	34.9	RB	
	Fringillidae	Bucanetes	<i>Bucanetesgithagineus</i>	Trumpeter finch	3.13	MB	
		Serinus	<i>Serinusserinus</i>	European serin	1.91	R-WV	
		Carduelis	<i>Cardueliscarduelis</i>	European goldfinch	0.03	WV	
	Sturnidae	Sturnus	<i>Sturnus vulgaris</i>	Common starling	3.06	WV	
	Oriolidae	Oriolus	<i>Oriolusoriolus</i>	Eurasian golden oriole	0.03	PM	
	Corvidae	Corvus	<i>Corvuscorax</i>	Common raven	0.11	PM	
	Leiothrichidae	Turdoides	<i>Turdoidesfulva</i>	Fulvous babbler	3.25	RB	
	Laniidae	Lanius		<i>Lanius senator</i>	Woodchat shrike	0.49	MB
				<i>Laniusmeridionalis</i>	Southern grey shrike	1.91	RB
				<i>Phylloscopuscollybita</i>	Common chiffchaff	1.14	WV
	Phylloscopidae	Phylloscopus		<i>Phylloscopustrochilus</i>	Willow warbler	0.19	PM
			Iduna	<i>Iduna pallida</i>	Eastern olivaceous warbler	0.65	PM
	Acrocephalidae	Acrocephalus	<i>Acrocephalusscirpaceus</i>	European reed warbler	0.03	PM	
		Cisticolidae	Cisticola	<i>Cisticolajuncidis</i>	Zittingcisticola	0.26	PM
	Sylviidae	Sylvia		<i>Sylvia melanocephala</i>	Sardinian warbler	0.22	WV
				<i>Sylvia communis</i>	Common whitethroat	0.03	PM
				<i>Sylvia hortensis</i>	Western orphean warbler	0.07	PM
				<i>Sylvia borin</i>	Garden warbler	0.07	PM
Motacillidae	Motacilla		<i>Motacillaflava</i>	Yellow wagtail	0.03	PM	
			<i>Motacilla alba</i>	White wagtail	0.72	WV	
	Anthus		<i>Anthuspratensis</i>	Meadow pipit	0.30	WV	
			<i>Anthustrivialis</i>	Tree pipit	0.30	PM	
Estrildidae	Euodice	<i>Euodicealabarica</i>	Indian silverbill	1.56	PM		

Passeriformes	Muscicapidae	Saxicola	<i>Saxicolaruberta</i>	Whinchat	2.25	PM
			<i>Saxicolatorquatus</i>	Common stonechat	0.57	WV
		Oenanthe	<i>Oenantheleucopyga</i>	White-crowned wheatear	0.45	RB
			<i>Oenantheleucura</i>	Black wheatear	0.76	RB
			<i>Oenantheoenanthe</i>	Northern wheatear	0.07	PM
			<i>Ficedulahypoleuca</i>	European pied flycatcher	0.03	PM
		Ficedula	<i>Ficedulaalbicollis</i>	Collared flycatcher	0.15	PM
			Muscicapa	<i>Muscicapa striata</i>	Spotted flycatcher	6.24	PM
		Cercotrichas	<i>Cercotrichasgalactotes</i>	Rufous-Tailed scrub robin	2.10	MB
		Phoenicurus	<i>Phoenicurusphoenicurus</i>	Common redstart	0.15	PM
			<i>Phoenicurusochruros</i>	Black redstart	0.15	WV
		Erithacus	<i>Erithacusrubecula</i>	European robin	0.22	WV
		Alaudidae	Ammomanes	<i>Ammomanesdeserti</i>	Desert lark	0.22	PM
Galerida	<i>Galeridacristata</i>		Crested lark	0.41	RB	
Turdidae	Turdus	<i>Turdusmerula</i>	Common black bird	0.49	WV-RB	
Coraciiformes	Meropidae	Merops	<i>Meropsapiaster</i>	European bee eater	2.48	WV
Bucerotiformes	Upupidae	Upupa	<i>Upupaepops</i>	Eurasian hoopoe	0.88	RB-WV
Apodiformes	Apodidae	Apus	<i>Apus apus</i>	Common swift	0.49	PM
Strigiformes	Strigidae	Athene	<i>Athene noctua</i>	Little owl	0.15	RB
Falconiformes	Falconidae	Falco	<i>Falco tinnunculus</i>	Common kestrel	0.34	RB-WV
Accipitriformes	Accipitridae	Buteo	<i>Buteorufinus</i>	Long-legged buzzard	0.11	WV
Columbiformes	Columbidae	Streptopelia	<i>Streptopelia senegalensis</i>	Laughing dove	4.82	RB
			<i>Streptopeliadecaoto</i>	Eurasian collared dove	0.65	R
			<i>Streptopeliaturtur</i>	European turtle dove	3.17	RB-WV
Charadriiformes	Scolopacidae	Tringa	<i>Tringaerythropus</i>	spotted redshank	0.07	WV
			<i>Tringaochropus</i>	Green sandpiper	0.03	WV
		Gallinago	<i>Gallinagogallinago</i>	Common snipe	0.07	WV
		Actitis	<i>Actitishypoleucos</i>	Common sandpiper	0.15	WV
Pelecaniformes	Ardeidae	Ardea	<i>Ardeacinerea</i>	Grey heron	0.07	WV
		Egretta	<i>Egrettagarzetta</i>	Little egret	0.42	WV
		Bubulcus	<i>Bubulcus ibis</i>	Cattle egret	5.13	WV
Galliformes	Phasianidae	<small>Alectoris</small>	<i>Alectorisbarbara</i>	Barbary partridge	0.42	R

= resident species, RB= resident breeder species, MB= migrant breeder species, PM= passage migrant species, WV= winter visitor species

تأثير العوامل البيئية على الطيور المائية بمنطقة الملاحا - طرابلس

خلود بن طابون^{1*} خالد التائب^{1,2}

الملخص

تعتبر الطيور مؤشراً بيئياً يعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، خاصةً بيئات الأراضي الرطبة التي تُعتبر من أفضل البيئات للطيور المهاجرة والمقيمة خاصةً المائية منها. استهدفت الدراسة تصنيف منطقة الملاحا وفقاً لمعايير اتفاقية رامسار للأراضي الرطبة، ودراسة تنوع الطيور المائية بمنطقة الملاحا، وكذلك تأثير بعض العوامل البيئية على هذه الأنواع. أجريت هذه الدراسة بمنطقة الملاحا شمال شرق العاصمة طرابلس، الواقعة في نطاق مطار معيتيقة بالقرب من البحر خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 إلى شهر أغسطس 2021. تم تسجيل ما مجموعه 3984 طائر ينتمون إلى 45 نوع تتبع 12 عائلة وستة رتب، وسُجل أعلى تنوع للطيور المائية خلال فصل الخريف بعدد 37 نوع، أما أعلى وفرة فقد سجلت خلال فصل الشتاء بعدد 1095 فرد، وقد أظهرت مؤشرات التنوع تشابهاً كبيراً بين فصلي الخريف والشتاء، وأن نسبة 51.1% من الطيور تعتبر أنواع مهاجرة شتوية، حيث تتخذ من هذه المنطقة ملاذاً للراحة أثناء هجرتها، كما تم تسجيل سبعة أنواع من الطيور المائية التي ورد ذكرها في الملحق الثاني الصادر عن مركز النشاط الإقليمي للمناطق المتمتعة بحماية خاصة RAC/SPA كأصناف مهددة بالانقراض، وخمسة أنواع ورد ذكرهم في القائمة الحمراء الصادرة عن الإتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/Redlist. أما بالنسبة لتأثير العوامل البيئية فكان لجفاف المنطقة وتناقص عمق المياه أثراً سلبياً واضحاً في وفرة وتنوع الطيور المائية، وكذلك الرياح كان لها أثراً ملحوظاً في وفرة الطيور المائية بالمنطقة.

Effect of the environmental factors on the aquatic birds in Al-Mallaha/ Tripoli

Kholod Ben Taboun^{1*} Khaled ETAYEB^{1,2}

Birds are an ecological indicator that reflects changes in the environment, especially in the wetlands, which are considered as the most preferred habitats for migratory and resident birds, particularly for the aquatic species. This study aimed to classify the study area according to the standards of the Ramsar Convention for Wetlands, and to study the diversity of waterbirds in Al-Mallaha, as well as to investigate the impact of some environmental factors on these species. This study was conducted at Al-Mallaha, north east of Tripoli during the period from September 2020 to August 2021. A total of 3,984 individuals were recorded belonging to 45 species out of 12 families and six orders. The highest diversity of waterbirds was recorded during the fall season with a total of 37 species, and the highest abundance was recorded during winter (1095 individuals). Moreover, diversity indicators showed that the highest similarity was between the fall and winter seasons. However, 51.1% of the birds are winter migratory species, as they utilize this site as a roosting area during their migration. This study recorded seven species of waterbirds that are mentioned in Annex II issued by the Regional Activity Center for Specially Protected Areas RAC/SPA as endangered species, and five species mentioned in the IUCN-Red List. In term of ecological factors, the drought, decreasing in water depth and wind have significant impacts on the abundance and diversity of waterbirds

جمالها فتستخدم في الزينة وما تُصدره من تغريد عذبة، ولذلك تُعد الطيور المائية مكوناً مهماً لهذه الأراضي (Sekercioglu, 2006). تصل أعداد أنواع الطيور في العالم إلى حوالي 9787 نوعاً (Sekercioglu et al., 2004)، تندرج تحت 29 رتبة و 187 عائلة وأكثر من 2000 جنس، أما بالنسبة للطيور التي تم تسجيلها في ليبيا فهي تتمثل في 355 نوع تندرج تحت 69 عائلة و 18 رتبة و 175 جنس (Isenmann et al., 2016; Eisa and Etayeb, 2022; Elsowayeb and Etayeb, 2022).

تعتبر الطيور مؤشراً بيئياً يعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، سواء التغيرات في درجات الحرارة أو هطول الأمطار أو غيرها من العوامل البيئية التي تسهم في حدوث تناقص وانحدار في العديد من الكائنات مما يسبب خللاً في التوازن البيئي، ونتيجةً لدرجات الحرارة المتغيرة بسبب التغير المناخي العالمي يتأثر التنوع الحيوي بشكل كبير، وقد لوحظ أن الأنواع التي تعيش في البيئات البحرية أكثر تأثراً بهذا التغير من الأنواع الموجودة في البيئات البرية، والسبب أن الأخيرة لها طرق للتأقلم كالبحث عن الظل أو الحفر في التربة لمقاومة وتخفيف هذا التغير (Antao et al., 2020).

أهداف الدراسة

- تصنيف المنطقة وفقاً لمعايير اتفاقية رامسار لحماية الأراضي الرطبة.
- معرفة الطيور المائية التي تتراد المنطقة.
- تحديد أنواع الطيور المائية التي تقوم بالتعشيش في المنطقة.
- معرفة أهم العوامل البيئية التي تؤثر على هذه الأنواع.

المواد والطرق:

تقع سبخة الملاحه ضمن نطاق مطار معيتيقة تحديداً شمال شرق العاصمة طرابلس (32 53 E) (13 17 13 N 59)، وتبلغ مساحتها حوالي 3.75 هكتار (شكل 1)، ذات موقع موازي للبحر، وتتصل به عن طريق قناة يصل طولها إلى حوالي 600 متر تقريباً، وقد تم إغلاق هذه القناة منذ عدة سنوات أثناء الصيانة وتعميد الطريق الواقع بين البحر ومطار معيتيقة، ومصدر المياه للمنطقة في الوضع الراهن يعتمد على مياه الأمطار، كما تحتوي السبخة على بقايا مصنع قديم لإستخراج الملح، والغطاء النباتي الذي تحويه المنطقة فريد في تحمل درجات الملوحة العالية، مع سيادة بعض الأنواع النباتية بالمنطقة، كما تحتوي على حواجز ترابية مغطاة بشجيرات، وتخفي هذه الحواجز عندما تمتلئ السبخة بالمياه في فصل الشتاء، بينما تظهر في فصل الصيف أثناء ارتفاع درجات الحرارة والجفاف (Benyezza et al., 2017).

طريقة العمل

أجريت الدراسة خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 إلى شهر أغسطس 2021، بمعدل زيارة أسبوعية وبشكل متواصل دون انقطاع، وكانت الزيارات خلال الصباح الباكر، حيث تم استخدام طريقة النقطة المقطعية Point transect، وذلك لتجميع البيانات عن أنواع الطيور المائية التي تتراد المنطقة كالتالي:

- تعداد أنواع ووفرة الطيور المائية.
- أخذ قراءات الحرارة والرطوبة.
- أخذ قراءات الرياح والضوضاء.
- أخذ قراءات عن العمق وتقدير نسبة الجفاف.

تعتبر الأراضي الرطبة من بين أكثر الأماكن هشاشة على سطح الأرض إذا ما قورنت بالأنظمة البيئية الأخرى، فهي مناطق حساسة بشكل خاص للظروف المناخية، وتُعرف هذه الأراضي حسب اتفاقية رامسار على أنها تلك المناطق التي يغمرها الماء بشكل دائم أو مؤقت، موسميًا أو طول العام، سواء كانت هذه المياه راكدة أو جاررية، عذبة أم مالحة، ومن أمثلة هذه الأراضي السبخات والبرك والعيون والأهبار والمستنقعات والوديان والبحيرات والمستطحات المائية الضحلة والبرك الصناعية وكذلك السدود المائية (Moore, 2008; Abraham, 2015). تغطي الأراضي الرطبة مساحة عالمية تبلغ 1.2 مليار هكتار (Convention on Wetlands, 2021)، وتشير الدراسات أن ما يقارب 86% من إجمالي مناطق الأراضي الرطبة في العالم توجد في المناطق الإستوائية وشبه الإستوائية والشمالية، بينما 14% المتبقية من هذه المناطق فهي تتواجد في المناطق المعتدلة (Rajpar&Zakaria, 2015)، أما بالنسبة للمساحة التي تمثلها الأراضي الرطبة على اليابسة فهي تقدر بما يقارب 5% إلى 8% من إجمالي مساحة اليابسة في العالم (Abraham, 2015).

يُوجد في ليبيا العديد من النظم البيئية التي تتراوح من البيئة الساحلية المتواجدة على طول الساحل، إلى السهول الخضراء في المنطقة الشمالية الشرقية والمرتفعات الشمالية الغربية، مروراً إلى البيئة الصحراوية وشبه الصحراوية، وتتميز معظمها بالمناخ الصحراوي وشبه الصحراوي نتيجة لموقعها الجغرافي، باستثناء بعض المناطق كالشريط الساحلي وغيره، مما نتج عن ذلك وجود بعض المناطق ذات خصائص فريدة من حيث درجات الحرارة والرطوبة وهطول الأمطار (Essghaier et al., 2015). الأراضي الرطبة فريدة من نوعها في ليبيا، ويتميز الساحل الليبي بأراضي رطبة مختلفة تستخدم كمناطق للراحة للعديد من الطيور البحرية المهاجرة، فهي توفر لها المأوى والغذاء وكذلك أماكن تعشيش العديد من الطيور خاصة في فصل الشتاء أثناء مواسم الهجرة (Etayeb et al., 2007; Etayeb et al., 2013).

دراسات الطيور في ليبيا كانت عبارة عن تجميع معلومات من قبل بعثات علمية وهواة مراقبة الطيور مما جعلها قليلة غير مكتملة خلال بداية القرن الماضي (Azafzaf et al., 2005)، وقد استمرت محاولات تعداد وحصر الطيور منذ فترة قديمة وتم إصدار منشورات عن الطيور في ليبيا (توسكي، 1969، Bundy 1976)، وخلال أواخر القرن الماضي انتظمت الدراسات عن الطيور في ليبيا إلى حد ما، وقد تم صدور العديد من المنشورات والتقارير العلمية وخصوصاً عن الطيور المائية (Defos et al., 2001; Gaskell, 2005; Smart et al., 2006; EGA-RAC/SPA, 2012). من هنا يجدر ذكر التعداد الشتوي للطيور المائية في ليبيا والذي ابتداءً منذ سنة 2005 حيث يقام خلال شهر يناير من كل سنة في أغلب

دول العالم تحت إشراف المنظمة الدولية للأراضي الرطبة Wetland International (Smart et al., 2006). وكذلك تنفيذاً للملح البروتوكول الخاص بالمناطق المتمتع بها بحماية خاصة التابع لإتفاقية برشلونة حيث يتضمن 15 نوع من الطيور المائية المهددة بالانقراض بمنطقة المتوسط (UNEP MAP RAC/SPA, 2003).

الكائنات الحية التي تتميز بها الأراضي الرطبة في بيئاتها عديدة ومن أهمها الطيور، والتي تتمثل أهميتها في كونها مصدراً مهماً للغذاء لدى معظم سكان العالم، كما تلعب دوراً مهماً في المكافحة الحيوية سواء الطيور الصغيرة التي تتغذى على الحشرات أو الطيور الجارحة التي تتغذى على الفواض وغيرها، وأيضاً تساعد الطيور في زيادة البقعة الخضراء عن طريق نشر البذور وجوب اللقاح، وكذلك تساعد في تكوين التربة، كما أن لها جانباً ترفيهياً من حيث

3. مؤشر ثراء الأنواع (Margalef Index):

$$Dmg = \frac{S-1}{\ln(N)}$$

حيث: S: عدد الأنواع

In: لوغاريتم

N: العدد الكلي للأفراد (Santosa and Sugiharti, 2018).

4. معامل التشابه Similarity Index was Bray-Curtis:

يستخدم هذا الإختبار لإيجاد التشابه من عدمه بين متغيرين أو أكثر، ويعبر عنه بالنسبة المئوية، وكلما كانت القيمة أقرب إلى المئة كان التشابه كبيراً (Singh et al., 2021).

5. Venn Diagram:

هذا الإختبار يقوم على مبدأ التداخل، أي الأنواع المشتركة بين الفترات، وأيضاً معرفة الأنواع التي تنفرد بها كل فترة من الفترات (Murgia et al., 2019).

كما تم استخدام مجموعة من الإختبارات الإحصائية بواسطة برنامج SPSS لمعرفة مدى تأثير وارتباط العوامل البيئية على أعداد أنواع وأفراد الطيور، وهي:

1. المتوسط الحسابي (Arithmetic mean) (البلداوي، 2007).

2. الخطأ المعياري للمتوسطات (Standard Error): (البلداوي، 2007).

3. المدى (Range (R): (البلداوي، 2007).

4. إختبار مربع كاي (Chi-Square): (Mchugh, 2013).

5. الإرتباط (Correlation): (Crawford, 2006).

6. الإندجار (Regression): (Crawford, 2006).



شكل 1. موقع منطقة الدراسة.

تم استخدام المنظار Kite and Opticron telescopes 20x60 وكذلك المكبر Opticron binoculars 10x50، للحصول على رؤية واضحة تسهل من عملية التعداد ومعرفة الأنواع الموجودة، وأيضاً تم استخدام الدليل الحقل للطيور لتعريف الأنواع (Svensson et al., 2009)، كما تم استخدام برامج لقياس العوامل البيئية بمنطقة الدراسة:

Thermometer application لقياس درجة الحرارة ونسبة الرطوبة في الهواء الجوي.

Wind speed and direction application لقياس سرعة واتجاه الرياح.

Decibel meter application لقياس شدة الضوضاء.

تحليل البيانات

تم استخدام Past software 4.03 لتطبيق المؤشرات البيئية لمعرفة الفروقات بين فصول الدراسة:

1. مؤشر شانون للتنوع (Shannon Index):

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N}$$

NN

حيث: n: عدد الأفراد في النوع

i و N عدد الأنواع (Mulya et al., 2021).

2. مؤشر سمبسون للسيادة (Simpson Index):

$$D = \frac{1}{\sum (n_i(n_i-1))}$$

N(N-1)

حيث: n: عدد أفراد النوع.

N: عدد الأنواع بالكامل (Mulya et al., 2021).

النتائج والمناقشة:

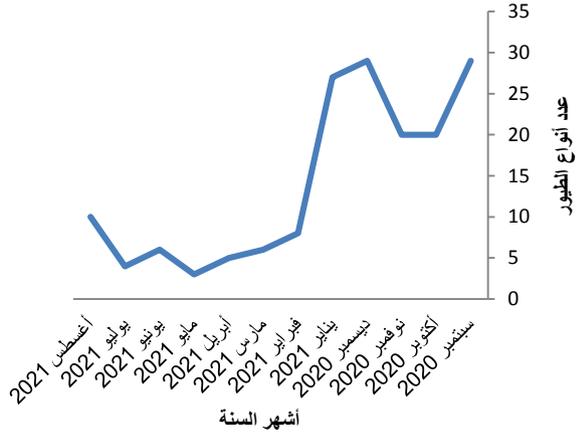
تصنيف المنطقة

تعتبر منطقة الملاحه من ضمن الأراضي الرطبة البيئية الإحدى عشر المصنفة من بين 20 موقع إقليمي ذات الأهمية للطيور المائية، وكذلك من خلال التنوع ووفرة أنواع الطيور المائية، وتصنف المنطقة كسبخة مالحة متصلة بمنفذ مع البحر، وهي من البحيرات المالحة الموسمية التي تجف أو تبقى رطبة في بعض الأوقات من السنة، كما ينطبق عليها تصنيف أنها بحيرة مالحة موسمية مغلقة غالباً مع عدم وجود منفذ أو اتصال مع البحر.

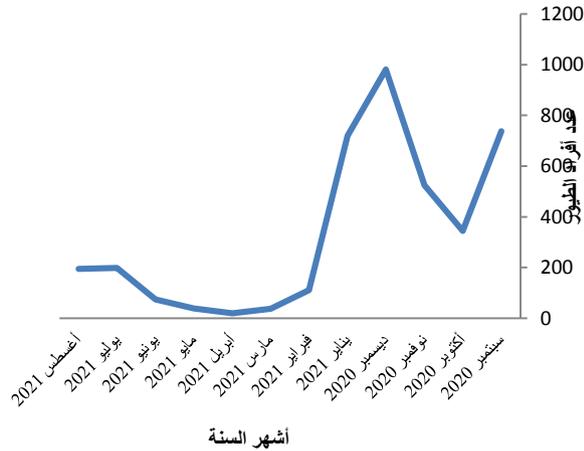
تعريف وتعداد ورصد الأنواع

من خلال الزيارات الميدانية التي تم القيام بها خلال هذه الدراسة، فقد أظهرت النتائج رصد وتسجيل ما مجموعه 3984 فرد، ينتمون إلى 45 نوعاً، تتبع 12 عائلة و6 رتب (ملحق 1)، ومن خلال عدد الأنواع التي تم رصدها وتصنيفها وجد أن أعلى تنوع يندرج تحت العائلة الشنقبية Scolopacidae حيث بلغ عدد أنواعها 14 نوع وبنسبة 31% مقارنة ببقية العائلات الأخرى (شكل 2).

ومن خلال متابعة ورصد الأنواع وُجد أن أعلى تنوع تمّ تسجيله خلال أشهر السنة كان خلال شهري سبتمبر وديسمبر، حيث بلغ إجمالي عدد الأنواع في كلٍّ منهما على حدى 29 نوع، أما الشهر الأقل تنوعاً فكان شهر مايو حيث كان عدد الأنواع ثلاثة فقط (شكل 2)، أما بالنسبة لعدد الأفراد المسجلة خلال أشهر السنة وُجد أن أكبر عدد تمّ تسجيله كان خلال شهر ديسمبر 982 فرداً، أما أقل عدد تمّ تسجيله كان خلال شهر أبريل، حيث كان العدد 20 فرداً فقط (شكل 6).



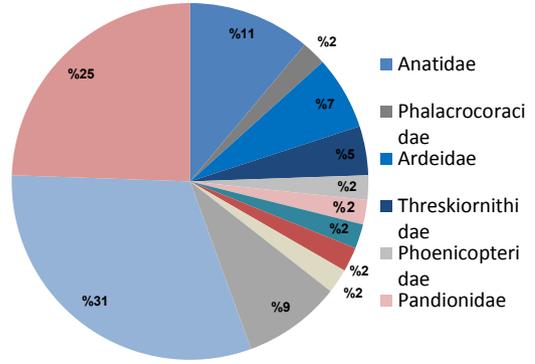
شكل 5. عدد أنواع الطيور المائية خلال أشهر الدراسة.



شكل 6. عدد أفراد الطيور المائية خلال أشهر الدراسة.

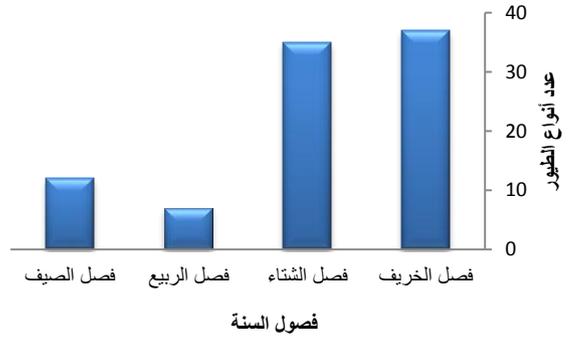
المؤشرات البيئية

من خلال إجراء المؤشرات البيئية لأنواع الطيور الموجودة في منطقة الدراسة باستخدام مؤشر شانون تبين أن أعلى مستوى له خلال فصل الخريف، أما أقل مستوى له سجل خلال فصل الربيع (جدول 1)، وتنطبق نتائج تنوع هذا المؤشر على مؤشر Margalef الذي سجل أعلى تنوع له في فصل الخريف وأقل تنوع أيضاً كان خلال فصل الربيع (جدول 1). أما بالنسبة لتحليل السيادة باستخدام مؤشر Simpson فقد

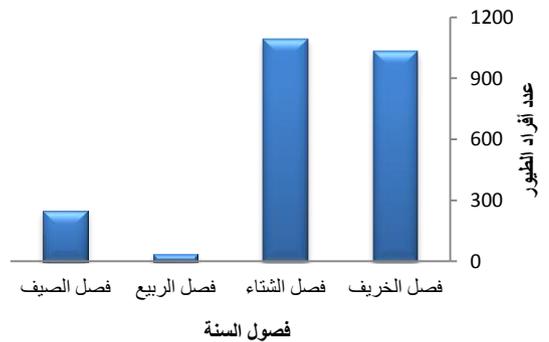


شكل 2. نسب تمثيل كل عائلة بمنطقة الملاحه خلال فترة الدراسة.

بلغ أعلى تنوع خلال فصول الدراسة 37 نوعاً في فصل الخريف، وأقل تنوع تم تسجيله بعدد 7 أنواع فقط كان خلال فصل الربيع (شكل 3)، أما بالنسبة لعدد أفراد الطيور التي تم تسجيلها خلال فصول سنة الدراسة، وُجد أن أعلى وفرة تم تسجيلها كانت خلال فصل الشتاء 1095 فرداً، أما أقل وفرة سجلت فكانت خلال فصل الربيع 38 فرداً (شكل 4).



شكل 3. عدد أنواع الطيور المائية خلال فصول الدراسة.



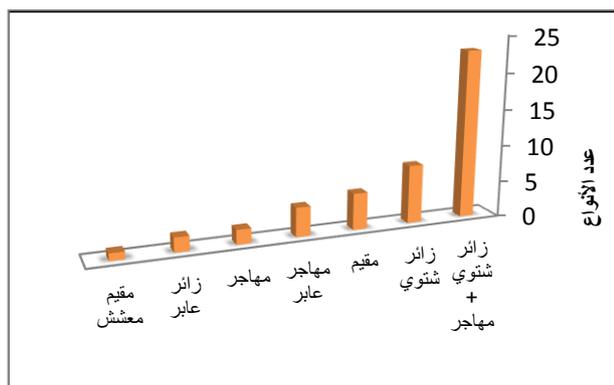
شكل 4. عدد أفراد الطيور المائية خلال فصول الدراسة.

جدول 1. مؤشرات التنوع البيئية بين فصول سنة الدراسة.

المؤشر الفصل	فصل الصيف	فصل الربيع	فصل الشتاء	فصل الخريف
Shannon_H	1.452	1.445	2.767	2.977
Simpson_1-D	0.6238	0.7188	0.9142	0.9317
MargalefDmg	1.995	1.649	4.858	5.186

■ الحالة البيئية للأنواع من حيث الهجرة والإقامة

من خلال تتبع ورصد الطيور المائية بالمنطقة، تم تسجيل حالة الطيور وذلك من خلال تسجيل تواريخها طيلة فترة الدراسة، وأعلى عدد تم تسجيله كان من الأنواع المهاجرة الشتوية والتي تمثل حوالي 51.1% من إجمالي الأنواع بالمنطقة، كما تم تسجيل بعض الأنواع المقيمة خلال معظم أوقات السنة بمنطقة الدراسة (شكل 9).

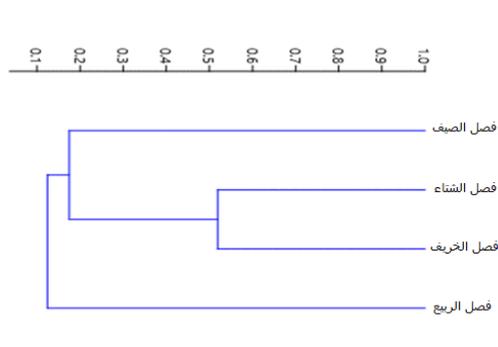


شكل 9. الحالة البيئية للطيور في ليبيا ومنطقة الدراسة (الملاحظة).

■ الأنواع الهامة والمهددة

سجلت هذه الدراسة 7 أنواع من الطيور المائية التي ورد ذكرها في الملحق الثاني الصادر عن مركز النشاط الإقليمي للمناطق المتمتع بحماية خاصة RAC/SPA كأنواع مهددة بالانقراض بمحوض البحر المتوسط، كما سجلت 5 أنواع ورد ذكرهم في القائمة الحمراء الصادرة عن الاتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/ Redlist (جدول 2).

عند استخدام تحليل معامل التشابه Bray-Curtis Similarity Index بين فصول سنة الدراسة، فقد أوضحت النتائج أن هناك تشابهاً ملحوظاً بين فصلي الشتاء والخريف بنسبة تصل إلى أكثر من 50%، أما أقل تشابه سجل خلال فصل الربيع مع بقية الفصول بنسبة لم تقل عن 10% (شكل 7).

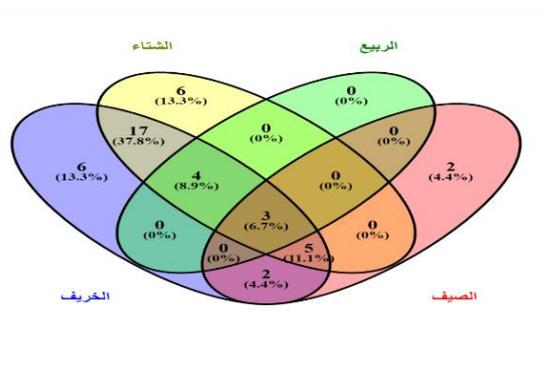


شكل 7. معامل Similarity Index was Bray-Curtis بين فصول سنة الدراسة.

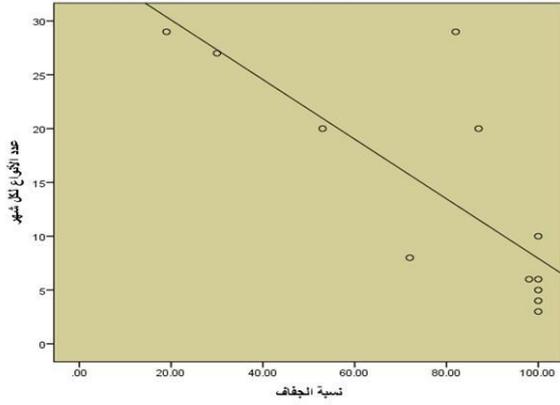
جدول 6. حالة الطيور حسب القائمة الحمراء لصون الطبيعة IUCN/Redlist والملحق الثاني للأنشطة الإقليمية للأنواع المتمتع بحماية خاصة RAC/SPA.

ر.م	الإسم الشائع	الإسم العلمي	المصدر	الحالة
1	Western Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	RAC/SPA Annex II	T
2	Kentish plover	<i>Charadrius alexandrinus</i>	RAC/SPA Annex II	T
3	Northern Lapwing	<i>Vanellus vanellus</i>	IUCN/ Redlist	NT
4	Curlew sandpiper	<i>Calidris ferruginea</i>	IUCN/ Redlist	NT
5	Bar-tailed Godwit	<i>Limosa lapponica</i>	IUCN/ Redlist	NT
6	Eurasian Curlew	<i>Numenius arquata</i>	IUCN/ Redlist	NT
7	Mediterranean gull	<i>Ichthyophaga melanocephalus</i>	RAC/SPA Annex II	T
8	Audouin's gull	<i>Ichthyophaga audouinii</i>	IUCN/ Redlist	VU
9			RAC/SPA Annex II	T
10	Little tern	<i>Sterna alba</i>	RAC/SPA Annex II	T
11	Sandwich tern	<i>Thalasseus sandvicensis</i>	RAC/SPA Annex II	T

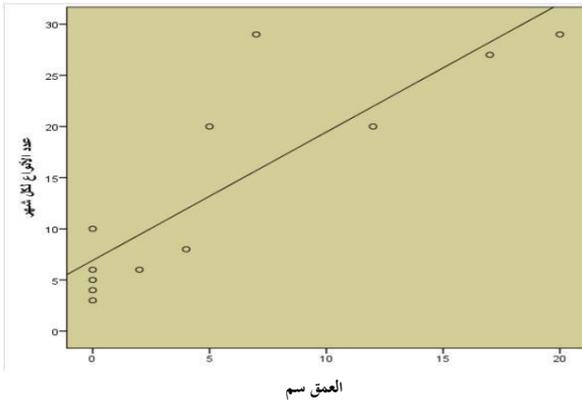
وباستخدام اختبار Venn Diagram لمعرفة الأنواع المشتركة بين الفصول، اتضح أن الأنواع التي ينفرد بها كل من فصلي الخريف والشتاء كل على حدى هي الأعلى بعدد 6 أنواع، ومن ثم فصل الصيف الذي انفرد بوجود نوعين من الطيور المائية، أما فصل الربيع لم ينفرد بأي نوع (شكل 8).



شكل 8. اختبار Venn Diagram للأنواع الطيور المائية خلال فصول الدراسة.

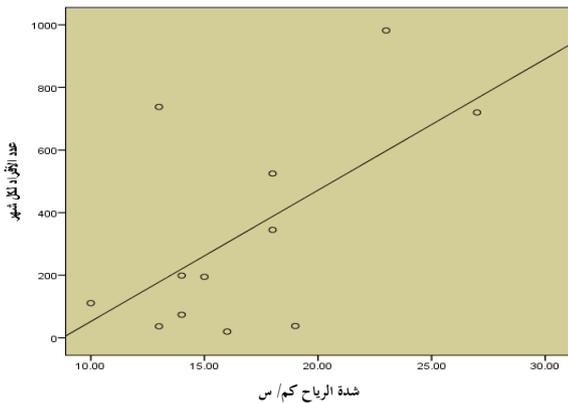


شكل 10. تأثير الجفاف على عدد أنواع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.



شكل 11. تأثير عمق المياه على عدد أنواع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

بالنسبة لتأثير هذه العوامل على وفرة الطيور المائية فقد تبين من خلال النتائج المتحصل عليها أن للرياح تأثيراً إيجابياً معنوياً على زيادة أعداد أفراد الطيور ($R = 0.599$, $F = 5.604$, $P = 0.039$)، وأيضاً من العوامل التي كان لها تأثيراً ملحوظاً على عدد أفراد الطيور المائية هو عمق مياه السبخة، وكانت العلاقة بينهما طردية معنوية ($R = 0.90$, $F = 46.42$, $P = 0.000$) (شكل 13)، أما بالنسبة للجفاف الذي يحدث خلال فترات معينة بسبخة الملاحه فكان تأثيره واضحاً على أعداد الطيور المائية، وكانت العلاقة عكسية قوية فيما بينهما ($R = -0.78$, $F = 15.78$, $P = 0.001$) (شكل 14).



شكل 12. تأثير الرياح على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

	II			
T	RAC/SPA Annex II	<i>Hydroprogne caspia</i>	Caspian tern	12
T	RAC/SPA Annex II	<i>Thalasseus bengalensis</i>	Lesser Crested tern	13

* T = مهدد، NT = قريب من التهديد، VU = قابل للتهديد

■ الأنواع الجديدة بمنطقة الدراسة

تم تسجيل نوع واحد من الطيور المائية لم يتم تسجيله مسبقاً في سبخة الملاحه منذ بداية الدراسات سنة 2005، وقدمت تسجيل وجوده مرة واحدة فقط طيلة فترة الدراسة وتحديداً في فصل الخريف وهو *Bar-tailed Godwit (Limosalapponica)*.



©Faisal Hajwal

Limosalapponica

■ التعشيش

في هذه الدراسة تم رصد تعشيش لطائر أبو المغازل *Himantopus himantopus*، حيث سُجل تواجد فرخين لهذا الطائر في فصل الصيف، وتحديداً خلال شهر يوليو.

■ تأثير العوامل البيئية على الطيور المائية بمنطقة الدراسة

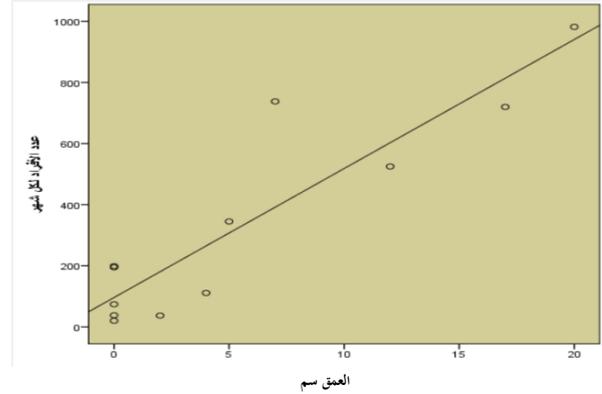
إلى جانب تعداد ورصد الطيور بالمنطقة فقد اشتملت الدراسة تسجيل بعض العوامل البيئية المحددة وهي: درجة حرارة الهواء الجوي، نسبة الرطوبة في الجو، شدة الرياح، نسبة جفاف المياه في السبخة، وأيضاً عمق هذه المياه، وشدة الضوضاء، وذلك لمعرفة تأثير هذه العوامل على تنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة. أظهرت النتائج تأثير بعض العوامل البيئية على تنوع الطيور المائية بالمنطقة، حيث كان لعامل الجفاف تأثيراً سلبياً معنوياً على تنوع الطيور المائية ($R = -0.78$, $F = 15.78$, $P = 0.001$) (شكل 10)، وكذلك عمق المياه كان له تأثيراً ملحوظاً على عدد أنواع الطيور، وكانت العلاقة بينهما معنوية موجبة ($R = 0.861$, $F = 28.72$, $P = 0.000$) (شكل 11).

(2016) التي بلغ أعلى تنوع بها في العائلة البطية، وتليها العائلة الشنقبية، ومن ثم العائلة النورسية كأقل تنوع، وقد يرجع سبب الاختلاف إلى بيئة منطقة الدراسة التي تتميز بمياهها الضحلة التي تجذب العديد من أنواع الطيور الخواضة من العائلة الشنقبية، وأيضاً قرب المنطقة من الساحل ما جعلها تجذب العديد من أنواع النوارس والخروشنات المندرجة تحت العائلة النورسية، كما تشابهت نتائج هذه الدراسة مع دراسة أخرى (Etayeb *et al.*, 2015)، حيث كانت العائلة الشنقبية الأعلى تنوعاً نتيجة لإحتواء المناطق التي أحرقت بها الدراسة على مياه ضحلة مشابهة لمنطقة الدراسة.

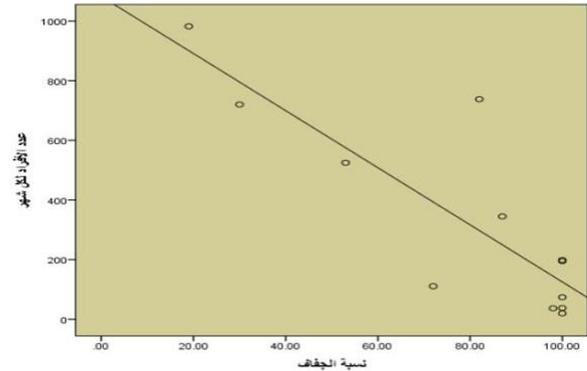
كما تُشير نتائج هذه الدراسة إلى تباين واضح في تنوع الطيور المائية التي تم تسجيلها خلال الأشهر، ويُعد شهري سبتمبر وديسمبر هما الأعلى، أما أقل تنوع فُسُجِّل خلال الأشهر أبريل ومايو ويوليو، في حين أن دراسة (Benyezza *et al.*, 2017) أوضحت بأن ذروة تنوع الطيور بالمنطقة كانت خلال شهر أبريل. عدد الأفراد الأعلى الذي تم تسجيله خلال هذه الدراسة كان بشهر ديسمبر، وقد سُجِّل شهر يوليو كأقل وفرة من بين أشهر سنة الدراسة، وقد يعود سبب هذا التباين الواضح إلى نسبة ومدة الجفاف بالمنطقة التي تختلف حسب الموسم، حيث سُجِّل أعلى نسب للجفاف خلال أشهر فصلي الربيع والصيف، والمنطقة تكاد تكون جافة، أما في أشهر فصلي الشتاء والخريف فكانت نسب الجفاف متدنية، ما جعلها تستجذب العديد من الأنواع خاصة المهاجرة منها، وتتخذها كماوى للعيش والغذاء أثناء نقص الغذاء بموائلها واستجابة للظروف البيئية الموسمية، وربما أيضاً للتكاثر إن توفرت الظروف لذلك (Erni *et al.*, 2005; Alfonzo *et al.*, 2013; Goymann *et al.*, 2017).

تلعب المياه دوراً بالغ الأهمية في وفرة وتوزيع الطيور (Thomas *et al.*, 2004)، وهذا ما أشارت إليه النتائج الفصلية لهذه الدراسة، فقد وُجد أن الطيور المائية تتأثر باختلاف الظروف البيئية الموسمية، حيث وصل التنوع ذروته خلال فصلي الخريف والشتاء، وأيضاً بوفرة عالية مقارنة بفصلي الربيع والخريف، ربما تكمن الأسباب لهذا الاختلاف، في مواسم وتوقيت الهجرة، وأيضاً منسوب المياه مما يجعل من هذه المنطقة في وقت ما موطناً غير ملائماً لإستمرار بقاء العديد من الأنواع (Defra, 2005).

وفقاً لنتائج الدراسة فقد أظهرت قيم مؤشر التنوع Margalef و Shannon تبايناً ملحوظاً بين فصول سنة الدراسة، حيث سُجِّل أعلى قيمة خلال فصل الخريف، وتليها فصل الشتاء، مما يعني أن التنوع خلال هذين الفصلين جيد نسبياً مقارنة ببقية الفصول التي كانت القيم متدنية بها إلى حد ما، واختلقت نتائج هذه الدراسة مع آخر دراسة لنفس المنطقة (المالطي وبن طابون، 2016) حيث بلغت أعلى قيمة لمؤشر Shannon خلال فصل الربيع، ومن ثم فصل الشتاء، وربما يعزى ذلك إلى نقص المياه وجفاف السبخة المبكر خلال هذه الدراسة والذي بدوره يؤثر على تواجد الغذاء (Williams *et al.*, 2003; Wormworth & Mallon, 2006) وكذلك دورها في استقطاب الطيور المشتية بالمنطقة كماوى للعيش خلال فصل الشتاء أو كمحطة للوقف ومن ثم استكمال هجرتها (Halls, 1997; Defoset *et al.*, 2001; Sheldon *et al.*, 2005; Rajpar & Zakaria, 2015)، كما تجدر الإشارة إلى قيم مؤشر Simpson المعني بالسيادة، فقد أوضح وجود سيادة عالية بفصل الخريف للعديد من الأنواع المسجلة، وكذلك في فصل الشتاء بنسبة مقارنة للقيم المتحصل عليها في فصل الخريف، أما خلال فصلي الربيع والصيف فكانت السيادة متوسطة إلى حد ما لبعض الأنواع، مما يُشير إلى هيمنة بعض الأنواع بمنطقة الدراسة، كالبشاروش (Flamingo) والعديد من أنواع البط وأيضاً العديد من أنواع النوارس، والتي غالباً ما تكون أنواعاً مشتية بالمنطقة وتأتي بأعداد كبيرة خلال هجرتها (EGA-RAC/SPA, 2012).



شكل 13. تأثير عمق المياه على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.



شكل 14. تأثير الجفاف على عدد أفراد الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

المناقشة

أحرقت الدراسة بمنطقة الملاحه الواقعة شمال شرق مدينة طرابلس الكبرى، ووفقاً لمعايير منظمة رامسار الدولية للأراضي الرطبة فإن منطقة الملاحه تُعتبر من ضمن الأراضي الرطبة البيئية الإحدى عشر المصنفة من بين 20 موقع إقليمي ذات الأهمية للطيور المائية لما تحويه من تنوع ووفرة للعديد من أنواع الطيور المائية (EGA-RAC/SPA, 2012)، وتصنف المنطقة كسبخة مالحة متصلة بمنفذ مع البحر، وهي من البحيرات المالحة الموسمية التي تجف أو تبقى رطبة في بعض الأوقات من السنة، كما ينطبق عليها تصنيف أنها بحيرة مالحة موسمية مغلقة غالباً مع عدم وجود منفذ أو اتصال مع البحر (Benyezza *et al.*, 2017).

تمثل نتائج هذه الدراسة 33.8% من إجمالي الطيور المائية الموجودة في ليبيا (Bundy, 2016; Isenmann *et al.*, 1976)، وإذا ما قُورنت هذه الدراسة بدراستين سابقتين لنفس المنطقة (المالطي وبن طابون، 2016; Benyezza *et al.*, 2017)، نجد انخفاضاً واضحاً في تنوع الطيور المائية لهذه الدراسة، وربما يعزى ذلك إلى ما تتعرض له المنطقة من جفاف مقارنة بآخر دراسة مضت، والذي بدوره يقلل من موائل الطيور المائية (Defra, 2005; Johnson *et al.*, 2005)، ومصادر الغذاء (Williams *et al.*, 2006; Wormworth & Mallon, 2006)، كما أن الإزعاج الناتج عن الأنشطة البشرية ربما جعل من هذه المنطقة مكاناً غير آمناً للعديد من الأنواع، مما قد أدى إلى تناقص في وفرة الطيور نتيجة لتأثيره على حركة الأفراد (Etayeb *et al.*, 2013).

تُعد العائلة الشنقبية Scolopacidae هي الأعلى تنوعاً، وتليها العائلة النورسية Laridae، ومن ثم العائلة البطية Anatidae، وقد اختلفت مع الدراسة (Ali *et al.*,

الطيور المائية بصفة خاصة (Hennings, 2016)، وفي شهر يوليو منذ بداية ملاحظة هذا السلوك تم تسجيل فراخ لهذا الطائر بنفس المنطقة التي تم رصد سلوك الدفاع بها، وتشيش هذا النوع بالمنطقة قد سبق تسجيله في دراسة (Benyezza et al., 2017).

أوضحت العديد من الدراسات باعتبار الطيور مؤشرات بيئية تعكس التغيرات التي تطرأ على البيئة، وأي تغير أو خلل في الظروف البيئية يسهم في تناقصها (Egwumah et al., 2020; Antao et al., 2017)، وهذا ما تبين من خلال نتائج هذه الدراسة، فقد وجد أن للجفاف وعمق المياه بمنطقة الدراسة تأثير كبير في تنوع ووفرة الطيور المائية، كلما زادت نسبة الجفاف وقل عمق المياه بالمنطقة قل التنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة، وهذا يعني أن عامل الجفاف يتناسب عكسياً مع عدد أنواع وأفراد هذه الطيور، على عكس عمق المياه الذي كلما ازداد زاد تنوع ووفرة هذه الطيور، فنجد أن العمق يتناسب طردياً مع أنواع وأفراد الطيور المائية بالمنطقة، ويرجع تناقص المياه نتيجة تناقص هطول الأمطار الموسمي، في حين أن بقية الفصول نتيجة للإرتفاع في درجات الحرارة يحدث انخفاض واضح في منسوب المياه ومن ثم الجفاف، نظراً لأن سبخة الملاحه لم تعد ذات اتصال مباشر بالبحر وذلك بعد إغلاق القناة المتصلة به. المياه تلعب دوراً كبيراً في توزيع وانتشار الطيور المائية، فكثافة وهطول الأمطار مهم جداً لحياة الطيور (Root & Hughes, 2005; Carter et al., 2020)، كما أنها تلعب دوراً مهماً في وفرة مصادر غذائها والتي بدورها تؤثر على بقاء الطيور من عدمه (Williams et al., 2003; Wormworth & Mallon, 2006)، فالغترات في أنظمة المياه يعتبر من أكثر التهديدات التي تؤثر على انتشار الطيور المائية (Defra, 2005)، فأى نقص في مستوى الماء يحدث بسبب قلة هطول الأمطار مما يؤثر سلباً على هذه الأنظمة التي تعتبر موئلاً هاماً للطيور وخصوصاً أما جزء لا يتجزأ من هذه الأنظمة (Johnson et al., 2005).

على الرغم من النتائج المتحصل عليها والتي لم تُبدي أي تأثير يُذكر نتيجة الاختلاف في درجات الحرارة، إلا أنها تُعتبر عاملاً مهماً في توزيع ووفرة الطيور المائية بمنطقة الدراسة (Hilbert et al., 2004; Shoo et al., 2005; Wormworth & Mallon, 2006)، حيث سجلت فروق معنوية بين كل من درجات الحرارة ونسبة الجفاف وأيضاً عمق المياه بالمنطقة، فعند ارتفاع درجات الحرارة خلال فصلي الربيع والخريف، يقل عمق المياه نتيجة التبخر وتزداد نسبة الجفاف ما يجعل من منطقة الدراسة موئلاً قاحلاً وقد لا تتأقلم فيه العديد من أنواع الطيور المائية، وعند الإنخفاض الملحوظ لدرجات الحرارة في فصلي الشتاء والخريف، يقل الجفاف بسبب برودة الطقس، ويزداد عمق المياه نتيجة هطول الأمطار، مما يجعل المنطقة بيئة ملائمة للعديد من الأنواع المائية المهاجرة والمقيمة (Defos et al., 2001).

تأثير عامل الرياح كان واضحاً على وفرة الطيور المائية بالمنطقة، بحيث تناسب طردياً مع وفرة الطيور، فكلما زادت الرياح زاد عدد الطيور بالمنطقة، وقد بلغت الرياح ذروتها خلال فصل الشتاء، وربما يعود السبب إلى ازدياد الأفراد في موسم الهجرة لهذه الطيور، ولكن ما كان ملحوظاً أنه مع اليوم العاصف يتواجد العديد من الأنواع وبوفرة عالية عن الأيام غير العاصفة وتفسير ذلك يرجع إلى الحماية التي تجدها الطيور في السبخة لا تتوفر على شاطئ البحر كونه منطقة مفتوحة ولا توجد أي حواجز أو غطاء نباتي للحماية. فالرياح تلعب دوراً بالغ الأهمية لطيور الطيور، كما أنها تساعد في تشكيل مسارات الطيور أثناء هجرتها (Gauthreaux, 1980; Liechti & Bruderer, 1998; Erni et al., 2005; Kranstauber et al., 2015).

تأثير الطيور الساحلية بالإزعاج بشكل كبير بسبب الأنشطة البشرية (Smit & Visser

علاوةً على ذلك فقد أوضحت نتائج معامل Similarity Index was Bray-Curtis إلى تشابه ملحوظ بين العديد من الأشهر، وأيضاً إلى تشابه كبير بين فصلي الخريف والشتاء، ومن هنا تجدر الإشارة إلى أن السبب قد يعود إلى الهجرة الموسمية للطيور المائية خلال هذين الفصلين من نصف الكرة الشمالي إلى أفريقيا وجنوب أوروبا ذهاباً وإياباً بحثاً عن الراحة، ومن ثم العودة من أجل التكاثر (Meyers et al., 2000; Alfonso et al., 2013).

بالنسبة للقيم المتحصل عليها من خلال معامل Venn Diagram فقد سجلت أعلى قيمة للأنواع المشتركة بين فصلي الخريف والشتاء، وهذا قد يرجع إلى تشابه الأنواع الموجودة من حيث تفضيلها لنفس الموائل، أضف إلى ذلك إن بعض الأنواع التي سجلت كانت أنواعاً عابرة وقد سجلت تواجداً مرة واحدة فقط، أي أن المنطقة كانت محطة وقوف مؤقتة لها (Halls, 1997)، أما الأنواع التي انفردت بها كل فصل من فصول سنة الدراسة فقد يختلف حسب الظروف البيئية الملائمة لبقائه، فالطيور تتخذ هذه البيئات كملاً أو ربما لقضاء فترة الشتاء بهذه البيئة (توسكي، 1969).

بناءً على ما تم تسجيله خلال هذه الدراسة فقد أوضحت النتائج أن أعلى عدد أنواع تم تسجيلها كانت مهاجرة شتوية، كما تم تسجيل نوع مقيم بالمنطقة لم يتم تسجيله مسبقاً خلال المسوحات الشتوية كنوع مقيم في ليبيا، وهو القطاط المطوق *Charadriushiatricula*، حيث سجل خلال المسوحات التي أجريت في الفترة بين سنة 2005 إلى سنة 2010 في 32 موقعاً، وهذا ربما يعكس أهمية منطقة الملاحه باعتبارها موئلاً ملائماً للعديد من أنواع الطيور المائية المهاجرة والمقيمة (Defos et al., 2001)، وهذا ما أكدته نتائج المسح الشتوي المقام سنوياً خلال شهر يناير منذ بداية الدراسات سنة 2005، حيث يتم تسجيل الآلاف من أفراد الطيور المائية الشتوية بالعديد من المناطق الرطبة في أغلب ربوع ليبيا (EGA-RAC/SPA, 2012; Bourras et al., 2013; Etayeb et al., 2015).

وسجلت العديد من الأنواع الهامة والمهددة التي ورد ذكرها في القائمة الحمراء الصادرة عن الإتحاد الدولي لصون الطبيعة IUCN/Redlist، والملحق الثاني تنفيذياً للبروتوكول الخاص بالمناطق المتمتع بحماية خاصة التابع لإتفاقية برشلونة RAC/SPA كأنواع مهددة بالانقراض بمنطقة المتوسط (UNEP MAP RAC/SPA, 2003)، ومن أهمها نورس أدون *Ichthyetaudouinii*، وهذا ما يجعل بيئة المنطقة ذات أهمية للطيور المائية لما تحويه من أنواع هامة ومهددة بخاطر الإنقراض (Smart et al., 2006). هذه الأنواع تحظى باهتمام عالمي لكونها في تناقص من حيث أعدادها نتيجة للغترات التي حدثت في المناطق التي تتكاثر بها أو من خلال تعرضها للصيد الجائر أو من خلال التغيرات المناخية، وأحياناً تكون هذه الظروف مجتمعة مما يؤدي إلى انقراضها في حالة عدم التدخل لحمايتها والحفاظة عليها (Brochet et al., 2016).

خلال هذه الدراسة تم رصد وتسجيل النوع بقويقة محططة الذيل *Limosalapponica* والذي يعتبر التسجيل الأول له بمنطقة الدراسة منذ بداية تعداد وحصر الطيور سنة 2005، وقد سجل تواجد هذا النوع في عدة مناطق خلال المسوحات الشتوية، من بينها فوة وعين الزيانة (EGA-RAC/SPA, 2012) هذا التسجيل يزيد من أهمية المنطقة ويؤكد على اختيارها ضمن المواقع الهامة للتنوع الحيوي وخصوصاً الطيور.

في هذه الدراسة وتحديدًا بالقرب من منتصف شهر يونيو تم ملاحظة تعشيش لطائر أبو المغازل *H. himantopus* وسماع أصوات الدفاع على منطقة التعشيش واستعمال أسلوب التمويه لإبعاد محاولات الإفتراس من قبل الكلاب، فهي تؤثر بشكل كبير على

التخطيط للبحث وجمع البيانات يدويًا وباستخدام SPSS. دار الشروق للنشر والتوزيع، ط 1، عمان، ص 149-207.

المالطي، إسراء وبن طابون، خلود. 2016. ديناميكية وتنوع الطيور المائية بسبخة الملاحه/ طرابلس. بحث بكالوريوس غير منشور مقدم لقسم علم الحيوان/ كلية العلوم/ جامعة طرابلس.

Abraham, S. 2015. The relevance of wetland conservation in Kerala. *International Journal of Fauna and Biological Studies*, 2(3): 1-5.

Alfonzo, A., Francesca, N., Sannino, C., Settanni, L., & Moschetti, G. 2013. Filamentous Fungi Transported by Birds During Migration across the Mediterranean sea. *Current Microbiology*, 66, 236-242.

Ali, E., Ismahan, H., & Moussa, H. 2016. Diversity Patterns and Seasonal Variation of the Waterbird Community in Mediterranean Wetlands of Northeastern Algeria. *Zoology and Ecology*, 26(2), 85-92.

Antao, L. H.; Bates, A. E. Blowes, S. A.; Waldock, C.; Supp, S. R.; Magurran, A. E.; Dornelas, M. and Schipper, A. M. 2020. Temperature-related Biodiversity Change across Temperate Marine and Terrestrial Systems. *Nature Ecology Evolution* 4, 927-933.

Azafzaf, H., Baccetti, N., Defos du Rau, P., Dlenzi, H., Essghaier, M.F., Etayeb, K., Hamza, A. and Smart, M. 2005. *Report on an Ornithological Survey in Libya from 3 to 17 January 2005*. Unpublished report to Regional Activities Centre/Special Protected Areas (MAP/UNEP), Tunis, Environment General Authority, Libya, and African-Eurasian Waterbird Agreement (UNEP/AEWA).

Azafzaf, H., Baccetti, N., Defos du Rau, P., Dlenzi, H., Essghaier, M.F., Etayeb, K., Hamza, A. and Smart, M. 2006. *Report on an Ornithological Survey in Libya from 19 to 31 January 2006*. Cyclostyled report to the Regional Activity Centre/Special protected Areas (MAP/UNEP), Environment General Agency, Libya and to the African-Eurasian Waterbird Agreement (UNEP/AEWA).

Benyezza, E. Shanan, T. Berbash, A. and Etayeb, K. (2017). *The Diversity of Aquatic Bird and Breeding of Some Species at Al-Mallaha, Tripoli*. Die, 143-148.

Bourass E.; Baccetti N.; Bashimam W.; Berbash A.; Bouzainen M.; De Faveri A.; Galidan A.; Saied A.M.; Yahia J. and Zenatello M. 2013. Results of the seventh winter waterbird census in Libya,

1993, Koolhaaset *al.* 1993, Kirby *et al.*, 1993, Madsen & Fox, 1995)، ولكنها لا تتأثر أي من باب التعود من الإزعاجات التي تحدث بشكل متكرر (Burger 1981a, 1981b)، خلال هذه الدراسة أيضًا وبالرغم من أن الضوضاء التي يُحدثها الطيران عالية ومتكررة، إلا أنها تأقلمت ولم يكن هناك أي تأثير على وفرة وتنوع الطيور المائية بمنطقة الدراسة.

الخلاصة

- الدراسة كانت خلال الفترة من شهر سبتمبر 2020 وشهر أغسطس 2021، ويُعدّل زيارة أسبوعيًا.
- تم تسجيل ما مجموعه 3984 فردًا، ينتمون إلى 45 نوعًا من الطيور المائية، من أصل 12 عائلة و6 رتب.
- أعلى تنوع تم تسجيله كان خلال فصل الخريف، أما أعلى وفرة تم تسجيلها فكانت خلال فصل الشتاء.
- أعلى تنوع تم تسجيله كان خلال شهري سبتمبر وديسمبر، أما أعلى وفرة سجلت فكانت خلال شهر ديسمبر.
- سجلت هذه الدراسة نوعًا جديدًا من الطيور المائية بسبخة الملاحه Bar-tailed godwit.
- تم تسجيل خمسة من الأنواع الهامة والمهددة بالإنقراض حسب القائمة الحمراء لصون الطبيعة IUCN/Redlist وسبعة أنواع من الملحق الثاني للأنشطة الإقليمية للأنواع المتمتع بحماية خاصة RAC/SPA.
- حسب الحالة البيئية تم تسجيل نوع في منطقة الملاحه على أنه مقيم مقارنة بوضعه البيئي في ليبيا المسجل على أنه مهاجر عابر ورائر شتوي Common Ringed plover.
- العوامل البيئية التي أثرت على تنوع ووفرة الطيور المائية بالمنطقة هي نسبة الجفاف بعلاقة عكسية قوية، وعمق المياه بعلاقة طردية قوية، أما عامل شدة الرياح فكان تأثيره على وفرة الطيور بعلاقة طردية.

الشكر وتقدير

نتقدم بالشكر والتقدير إلى الجهة الأمنية بمطار معيتيقة لِحُسن تعاونهم خلال الزيارات الحقلية لإنجاز هذه الدراسة، كما نتقدم بالشكر للدكتور جمال اندير بقسم الإحصاء والأستاذ حسام الكريو بقسم علم الحيوان في تفانيهم ومساعدتهم لتحليل البيانات، والشكر موصول لكل من ساهم في إنجاز هذا العمل وما قدموه من دعم طيلة فترة الدراسة وأخص بالذكر أ. عبد العاطي السويب (كلية العلوم/ جامعة مصراتة) وأيضًا أ.د. الطاهر الشاتبي ولكل أعضاء هيئة التدريس بقسم علم الحيوان في كلية العلوم/ جامعة طرابلس.

المراجع

- أوجستو توسكي. 1969. الطيور الليبية. ترجمة عياد موسى العوامي - 1981، الدار العربية للكتاب. 487 صفحة.
- البلداوي، عبد الحميد. عبد الخيد. (2007). أساليب البحث العلمي والتحليل الإحصائي

- EGA-RAC/SPA waterbird census team 2012.-Atlas of wintering waterbirds of Libya, 2005-2010.Imprimerie COTIM, Tunisia.
- Egwumah, F. A.; Egwumah, P. O. and Edet, D. 2017. Paramount roles of wild birds as bioindicators of contamination.International Journal of Avian and Wildlife Biology.2(1):194–200.
- Eisa, N.A and Etayeb, K.S. 2022. First Record of Ruppell's Vulture (*Gyps rueppelli* Brehm, 1852) in Libya. Libyan Journal of Ecological & Enviromental Sciences & Technology, 4(2): 1-4.
- Elsowayeb, M.A and Etayeb, k.S. 2022. First record of white-faced whistling-Ducks *Dendrocygna viduata* (Linnaeus, 1766) (Aves Anatidae) in Libya. Biodiversity journal, 13(4): 813-816.
- Erni, B.; Liechti, F. and Bruderer, B. 2005. The role of wind in passerine autumn migration between europe and Africa. Behavioral Ecology, 16(4): 732–740.
- Essghaier, M. F. A., Taboni, I. M. and Etayeb, K. S. (2015).The diversity of wild animals at Fezzan Province (Libya). Biodiversity Journal, 6(1): 245-252.
- Etayeb, K. S., Berbash, A., Bashimam, W., Bouzainen, M., Galidana, A., Saied, M., Yahia, J. and Bourass, E. (2015).Results of the eighth winter waterbird census in Libya in January 2012. Biodiversity Journal, 1(6): 253-262.
- Etayeb, K.S., Essghaier, M.F., Hamza, A., Smart, M., Azafzaf, H., Defos du Rau, P. and Dlenzi, H. 2007. Report on an Ornithological Survey in Libya from 3 to 15 February 2007. United Nations Environment Programme the Mediterranean Action Plan Reginal Activity Center for Specially Protected Areas EGA-AEWA-RAC/SPA-MAP-UNEP. 46pp.
- Etayeb, K. S.; Yahia, J.; Berbash, A. and Essghaier, M. F. A. 2013.Ornithological importance of Mallaha wetland in Tripoli, Libya. Bulletin de la Sociétézoologique de France 138 (1-4): 201-211.
- Gaskell, J. 2005. Recent changes in the status and distribution of birds in Libya. Sandgrouse.27(2): 126-138.
- Gauthreaux Jr, S. A. 1980. The influence of global climatological factors on the evolution of bird migratory pathways. Proc XVII International OrnithologiciCongressus, 17, 517-525.
- Goymann, W.; Lupi, S.; Kaiya, H.; Cardinale, M., and Fusani, L. 2017. Ghrelin affects stopover decisions and food intake in a long-distance migrant. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America. 114(8): January-February 2011. Bulletin of the African Bird Club, 20 (1): 20–26.
- Brochet, A.; Van Den Bossche, W.; Jpour, S.; Ndong'Ang'A, P.; Jonse, V.; Abdou, W.; Al-Hmoud, A. R.; Asswad, N. G.; , Atienza, J. C.; Atrash, I.; Barbara, N.; Bensusan, K.; Bino, T.; Celada, C. ;S. I.; Costa, J.; Deceuninck, B.; Etayeb, K. S. Feltrup-Azafzaf, C.; Figelj, J.; Gustin, M.; Kmecl, P.; Kocevski, V.; Korbeti, M.; Kotrošan, D.; Laguna, J. M.; Lattuada, M.; Leitão, D.; Lopes, P.; López-Jiménez, N.; Lucić, V.; Micol, T.; Moali, A.; Perlman, Y.; Piludu, N.; Portolou, D.; Putilin, K.; Quaintenne, G.; Ramadan-Jaradi, G.; Ružić, M.; Sandor, A.; Sarajli, N.; Saveljić, D.; Sheldon, R. Shialis, T.; Tsiopelas, N.; Vargas, F.; Thompson, C.; Brunner, A.; Grimmett, R and Butchart. S. 2016. Preliminary assessment of the scope and scale of illegal killing and taking of birds in the Mediterranean.Bird Conservation International, 1(26):1-28.
- Bundy, G. 1976. The Birds of Libya: An annotated check-list. Check-list No. 1, British Ornithologists' Union, London.
- Burger, J. 1981a. Behavioural responses of herring gulls *Larus argentatus* aircraft noise.Environmental Pollution Series A, Ecological and Biological. 24(3): 177–184.
- Burger, J. 1981b. The effect of human activity on birds at a coastal bay.Biological Conservation. 21 (3): 231–241.
- Carter, M. J.; Flores, M. and Ramos-Jiliberto, R. 2020. Geographical origin determines responses to salinity of Mediterranean caddisflies. PloS one. 15(1): 1-10.
- Convention on Wetlands. 2021. Global Wetland Outlook: Special Edition 2021. Gland, Switzerland: Secretariat of the Convention on Wetlands.
- Crawford, S. L. 2006. Correlation and regression.Circulation. 114(19): 2083-2088.
- Defos, P.D.R., Essghaier, M.F.A. and Etayeb, K.S. 2001. Preliminary survey of coastal wetlands of Libya, Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage, France and Environment GeneralAuthority - Libya (report 1).
- Department of Environment, Food and Rural Affairs (DEFRA; 2005).Climate change and migratory species.A report by the British Trust for Ornithology.

- community. *Biodiversitas Journal of Biological Diversit.* 22(9):3648-3655.
- Murgia, M., Fiamma, M., Barac, A., Deligios, M., Mazzarello, V., Paglietti, B., Cappuccinelli, P., Al-Qahtani, A., Squartini, A., Rubino, S., and Al-Ahdal, M. N. 2019. Biodiversity of fungi in hot desert sands. *Microbiology.* 8(1): e00595.
- Rajpar, M. N. and Zakaria, M. 2015. Bird abundance and its relationship with microclimate and habitat variables in open-area and shrub habitats in Selangor, Peninsular Malaysia. *Journal of Animal and Plant Sciences.* 25(1):114-124.
- Root T. and Hughes L. 2005. Present and future phenological changes in wild plants and animals. In: Lovejoy T.E. and Hannah. L. (Eds.) *Climate change and biodiversity*, pp. 61. Yale University Press, New Haven and London.
- Santosa, Y. and Sugiharti, W. 2018. The variation of bird diversity in different land cover at oil palm plantation: Case study at Asm oil palm estate in Central Kalimantan, Indonesia. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 52, p. 00051). EDP Sciences.
- Sekercioglu, C. H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. *Trends in Ecology and Evolution.* 21(8) 465-471.
- Sekercioglu, C. H.; Daily, G. C. and Ehrlich, P, R. 2004. Ecosystem consequences of bird declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences.* 101(52): 18042-18047.
- Sheldon, D.; Hruby, T.; Johnson, P.; Harper, K.; McMillan, A.; Granger, T.; Stanley, S. and Stockdale, E. 2005. *Wetlands in Washington State. Volume 1: A Synthesis of the Science.* Department of Ecology Publications, Olympia WA 98504-7600. Pp 532.
- Shoo L.P.; Williams S.E. and Hero J. 2005. Climate warming and the rainforest birds of the Australian Wet Tropics: Using abundance data as a sensitive predictor of change in total population size. *Biological Conservation.* 125(3): 335-343.
- Singh, B.; Baruah, C.; Saikia, D. and Gurung, J. 2021. Species composition of mosquito breeding in bamboo stumps in Sikkim, India. *Journal of Vector Borne Diseases,* 57(1), 96.
- Smart, M.; Essghaier, M.F.; Etayeb, K.; Hamza, A.; Azafzaf, H.; Baccetti, N.; Defos Du Rau, P. and Dlensi, H. 2006. Wetlands and wintering waterbirds in Libya, January 2005 and 2006. *Wildfowl.* 56: 172-191.
- Smit, C.J. and Visser, G.J.M. 1993. Effects of disturbance on shorebirds: A summary of existing knowledge 1946–1951.
- Halls, A. J. 1997. Wetlands, biodiversity and the Ramsar convention: The role of the convention on wetlands in the conservation and wise use of biodiversity. Ramsar Convention Bureau, Gland, Switzerland. Pp 168.
- Hennings, L. 2016. The Impacts of Dogs on Wildlife and Water Quality: A literature review. *Metro Parks and Nature.* 1-13.
- Hilbert D.W.; Bradford M.; Parker T. and Westcott D.A. 2004. Golden bowerbird (*Prionduraneutonia*) habitat in past, present and future climates: predicted extinction of a vertebrate in tropical highlands due to global warming. *Biological Conservation* 116 (3): 367.
- Isenmann, P., Hering, J., Brehme, S., Essghaier, M., Etayeb, K., Bourass, E. & Azafzaf, H. 2016. *Oiseaux de Libye. Birds of Libya.* Paris, SEOF/MNHN, 302 pp. ISBN: 2-916802-04-5.
- Johnson C.W.; Millett B.V., Gilmanov T.; Voldseth R.A.; Guntenspergen G.R. and Naugle D.E. 2005. Vulnerability of northern prairie wetlands to climate change. *Bioscience.* 55(10): 863-872.
- Kirby, J.S.; Clee, C. and Seager, V. 1993. Impacts and extent of recreational disturbance to wader roosts on the Dee estuary: Some preliminary results. *Wader Study Group Bulletin.* 68: 53–58.
- Koolhaas, A.; Dekinga, A. and Piersma, T. 1993. Disturbance of foraging Knots by aircraft in the Dutch Wadden Sea in August– October 1992. *Wader Study Group Bulletin.* 68: 20–22.
- Kranstauber, B.; Weinzierl, R.; Wikelski, M., and Safi, K. 2015. Global aerial flyways allow efficient travelling. *Ecology letters.* 18(12): 1338-1345.
- Liechti, F. and Bruderer, B. 1998. The relevance of wind for optimal migration theory. *Journal of Avian Biology.* 29(4):561-568.
- Madsen, J. & Fox, A.D. 1995. Impacts of hunting on waterbirds – A review. *Wildlife Biology.* 1: 193–207.
- McHugh, M. L. 2013. The chi-square test of independence. *Biochemiamedica,* 23(2), 143-149.
- Myers, N., Mittermeier, R.A., Mittermeier, C.G., da Fonseca GAB, Kent J. 2000. Biodiversity Hotspots for Conservation Priorities. *Nature* 403: 853–858.
- Moore, P. D. 2008. *Wetlands, Revised Edition.* Facts On File, Inc. Pp 289.
- Mulya, H.; Santosa, Y. and Hilwan, I. 2021. Comparison of four species diversity indices in mangrove

- the protocol concerning Specially Protected Areas (SPAs), and Biological Diversity in the Mediterranean. Ed. RAC/SPA, Tunis. 80pp.
- Williams S.E.; Bolitho E.E. and Fox S. 2003. Climate change in Australian tropical rainforests: An impending environmental catastrophe. Proceedings of the Royal Society of London Series B, Biological Sciences. 270(1527):1887-1892.
- Wormworth, J. and Mallon, K. 2006. Bird species and climate change. The global status report. A synthesis of current scientific understanding of anthropogenic climate change impacts on global bird species now, and projected future effects.
- from the Dutch Wadden Sea and delta area. Wader Study Group Bulletin. 68: 6–19.
- Svensson L., Mullarney K. & Zetterstrom D., 2009. Collins Bird Guide. Harper Collins, London.
- Thomas C.D.; Cameron A.; Green R.E.; Bakkenes M.; Beaumont L.J.; Collingham Y.C.; Erasmus B.F.N.; De Siquiera M.F.; Grainger A.; Hannah L.; Hughes L.; Huntley B.; Van Jaarsveld A.S.; Midgley G.F.; Miles L.; Ortega-Huerta M.A.; Peterson A.T.; Phillips O. and Williams S.E. 2004. Extinction risk from climate change. Nature. 427(6970): 145-148.
- UNEP MAP RAC/SPA. 2003. Action plan for the conservation of bird species listed in Annex II of

الملاحق: ملحق

أعلى قيمة للنوع	الإسم العربي	الإسم الشائع	الإسم العلمي	العائلة	الرتبة	م.ر	
6	الوز الرمادي	Greylag goose	<i>Anseranser</i>	Anatidae	Anseriformes	1	
20	بط الشهرمان	Common Shelduck	<i>Tadornatadorna</i>			2	
9	البلبل	Northern Pintail	<i>Anasacuta</i>			3	
137	أبو محرف	Northern Shoveler	<i>Anasclypeata</i>			4	
12	شرشير شتوي	Eurasian Teal	<i>Anascrecca</i>			5	
28	غراب الماء	Great Cormorant	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Phalacrocoraci	Suliformes	6	
41	بلشون الماشية	Western Cattle egret	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Pelecaniformes	7	
30	بلشون أبيض صغير	Little egret	<i>Egrettazarzetta</i>			8	
55	بلشون رمادي	Grey heron	<i>Ardeacinerea</i>			9	
2	أبو منجل الأسود	Glossy ibis	<i>Plegadisfalcinellus</i>			Threskiornithidae	10
1	أبو ملعقة	Eurasian Spoonbill	<i>Platalealeucorodia</i>	11			
191	البشاروش	<i>Greater Flamingo</i>	<i>Phoenicopterusroseus</i>	Phoenicopteridae	Phoenicopteriformes	12	
1	عقاب نساري	Western Osprey	<i>Pandion haliaetus</i>	Pandionidae	Accipitriformes	13	
1	مزرّة البطائح	Western Marsh harrier	<i>Circus aeruginosus</i>	Accipitridae		14	
124	أبو المغازل	Black-winged stilt	<i>Himantopuslimantopus</i>	Recurvirostridae	Charadriiformes	15	
1	كروان جبلي	Eurasian Stone-curlew	<i>Burhinusoediceus</i>	Burhinidae		16	
25	قطقاط مطوق	Common Ringed plover	<i>Charadriushiatricula</i>	Charadriidae		17	
58	قطقاط اسكندري	Kentish plover	<i>Charadriusalexandrinus</i>			18	
4	قطقاط فضي	Grey plover	<i>Pluvialissquatarola</i>			19	
1	قطقاط شامي	Northern Lapwing	<i>Vanellusvanellus</i>			20	
9	مدروان	Sanderling	<i>Calidris alba</i>	Scolopacidae		Charadriiformes	21
63	درجيّة	Dunlin	<i>Calidrisalpina</i>			22	
2	درجيّة كروانية	Curlew sandpiper	<i>Calidrisferruginea</i>			23	
83	درجيّة صغيرة	Little stint	<i>Calidrisminuta</i>			24	
12	طيّطوي الغياض	Wood sandpiper	<i>Tringaglareola</i>			25	
19	طيّطوي أخضر	Green sandpiper	<i>Tringaochropus</i>			26	
11	طيّطوي شائع	Common sandpiper	<i>Actitishypoleucos</i>			27	
64	طيّطوي أحمر الساق	Common Redshank	<i>Tringatotanus</i>			28	
1	طيّطوي أرقط	Spotted Redshank	<i>Tringaerythropus</i>			29	
4	طيّطوي أخضر الساق	Common Greenshank	<i>Tringanebularia</i>			Charadriiformes	30
7	طيّطوي البطائح	Marsh Sandpiper	<i>Tringastagnatilis</i>	Scolopacidae	31		
1	بقويّة منخططة الذيل	Bar-tailed Godwit	<i>Limosalapponica</i>	32			
89	كروان الماء	Eurasian Curlew	<i>Numeniusarquata</i>	33			
32	الحجّولة	Ruff	<i>Philomachuspugnax</i>	34			

66	نورس أسود الرأس	Black-headed gull	<i>Chroicocephalusridibundus</i>	Laridae	35
63	نورس مستدق المنقار	Slender-Billed gull	<i>Chroicocephalusgenei</i>		36
4	نورس البحر المتوسط	Mediterranean gull	<i>Ichthyaetusmelanocephalus</i>		37
145	نورس أصفر الساقين	Yellow-Legged gull	<i>Larusmichahellis</i>		38
33	نورس أدوين	Audouin's gull	<i>Ichthyaetusaudouinii</i>		39
80	نورس أسود الظهر صغير	Lesser Black-Backed gull	<i>Larusfuscus</i>		40
28	خطاف البحر الصغير	Little tern	<i>Sternulaalbifrons</i>		41
13	خطاف بحر سانوتش	Sandwich tern	<i>Thalasseussandvicensis</i>		42
2	الخرشنة الشائعة	Common tern	<i>Sterna hirundo</i>		43
4	أبو بلحة	Caspian tern	<i>Hydroprognecaspia</i>		44
25	الخرشنة المتوجة	Lesser Crested tern	<i>Thalasseusbengalensis</i>		45

أفاق التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة في منطقة الأصابعة - 2023

جميلة سالم مفتاح اللباد

الملخص

تمثل التنمية المستدامة هدفا استراتيجيا ينبغي العمل على تحقيقه من أجل استمرارية الحياة , خصوصا وأما أصبحت على رأس القضايا التي تؤخذ في الاعتبار ضمن عمليات صيانة قاعدة الموارد البيئية. برزت أهميتها في ضوء محدودية إمكانات الموارد والتغيرات المستحدثة في مجالات البيئة المعاصرة التي كانت من نتائج عدم صيانتها اختلالات حادة في التوازن بين قاعدة الموارد وتنميتها ضمن حدود وقدرات إمكانات البيئة بما يحقق التوازن بين الأهداف البيئية والاقتصادية في العملية التنموية, في اتساق مع الحاضر والمستقبل على حد سواء. تعد إشكالية تنمية المناطق الجبلية من أعقد القضايا الجغرافية التي تواجه الجغرافيين والمخططين المختصين في مجال التنمية الإقليمية في صعوبة التعامل مع المجتمع الريفي والجبلي مما يعقد جهودهم في وضع خطط تنموية اقتصادية واجتماعية. سعت هذه الدراسة لإجراء دراسة تحليلية لمنطقة الأصابعة وتحديد أولويات التنمية الاجتماعية والاقتصادية ومدى ملائمة الأراضي الواقعة بها . بالتالي إعطاء نظرة حول الواقع الحالي لمنطقة الدراسة في مختلف المجالات من جهة ومن جهة أخرى تحديد إشكالية التنمية بها .

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

NR12

Pages (84-88)

Authors affiliation

قسم الجغرافيا، كلية الآداب والعلوم الأصابعة،
جامعة غريان، ليبيا.

Keywords:

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة

أصبحت التنمية مطلباً رئيساً لكل الدول وبخاصة عند اهتراء الجهاز المؤسساتي في الدولة، وانعدام التنمية، وانتشار العديد من الأمراض الاجتماعية في المجتمع كالرشوة والفساد الإداري... وغيرهما، وعدم استطاعة القطاعات الخدمية تلبية الخدمات التي يطلبها الناس كما في قطاع الصحة، ناهيك عن الكبت السياسي الذي تعانيه الدولة، ولكي تتحقق التنمية الشاملة لا بد من تطبيق أسس التخطيط الإقليمي وأدواته في كل أقاليم البلاد، باعتباره الأسلوب الذي يحقق النهوض بالتنمية الاقتصادية والاجتماعية في كل المناطق. يمكن أن يحقق مشاركة كل قطاعات المجتمع وأفرادها في تحقيق مكاسب هذه التنمية وثمارها، الأمر الذي يجعلهم يدركون مسؤولياتهم تجاه تنفيذ مخططاتها . تعد الأنشطة الاقتصادية والاجتماعية أهم ركائز الاستقرار السكاني على الأرض خاصة في بعض المناطق ذات الطبيعة الخاصة مثل المناطق الجبلية في ليبيا فالجبل الغربي يعاني من مشكلات أهمها الهجرة والنزوح الريفي بسبب ضعف برامج التنمية وقلة فرص العمل رغم أن المنطقة تزخر بموارد طبيعية لو تم استثمارها بشكل اقتصادي ستجعل الجبل الغربي ببيئته الجميلة مكان مناسب للإقامة والعمل لسكانه وسكان المناطق المحاورة.

مشكلة الدراسة:

ظهرت الحاجة إلى التنمية الشاملة المستدامة مع ظهور العديد من المشكلات في المنطقة كانتشار البطالة والفساد الاقتصادي وإهمار مؤسسات الدولة. لكن هذه التنمية تواجه الكثير من التحديات والمعوقات التي يجب أن نفهمها وندرسها ونضعها بعين الاعتبار قبل البدء في التخطيط للتنمية لكي يمكن التغلب عليها.

تساؤلات الدراسة:

- ما هي السبل الكفيلة لتطور المنطقة وتنميتها ؟ وما هي أبرز المؤثرات على التنمية المستدامة ؟
- ما أهم المعوقات والتحديات التي تواجه التنمية الاقتصادية والاجتماعية في منطقة الدراسة ؟

فرضيات الدراسة:

- الإمكانات الطبيعية بالمنطقة تساعد على تحقيق التنمية المستدامة.
- الأوضاع الديموغرافية تشجع على قيام برامج تنموية مستدامة بالمنطقة.
- تراجع النمو السكاني وتدني المستوى الاقتصادي للسكان والشكل الطبوغرافي للمنطقة

قد تكون تواجه تحقيق التنمية المستدامة بالمنطقة.

أهداف الدراسة:

تتمثل أهداف الدراسة في الآتي:

- الوقوف على أهم الأسباب التي ساهمت في تأخر التنمية المستدامة للمنطقة مقارنة بالمناطق الأخرى منها تعرض المنطقة بعد أحداث 2011 للنزاعات، وعدم استقرار بلديتها وعدم صرف ميزانية لإعادة إعمار المنطقة كذلك قلة اهتمام الممولين بما مقارنة بمناطق الجبل.
- تحليل الواقع الاقتصادي والاجتماعي من خلال معطيات الدراسة.
- توضيح المشاكل الناجمة عن تأخر التنمية الاقتصادية والاجتماعية في منطقة الدراسة.
- اقتراح حلول لمواجهة التأخر في تحقيق تنمية متوازنة أسوة بالمناطق الأخرى.

أهمية الدراسة:

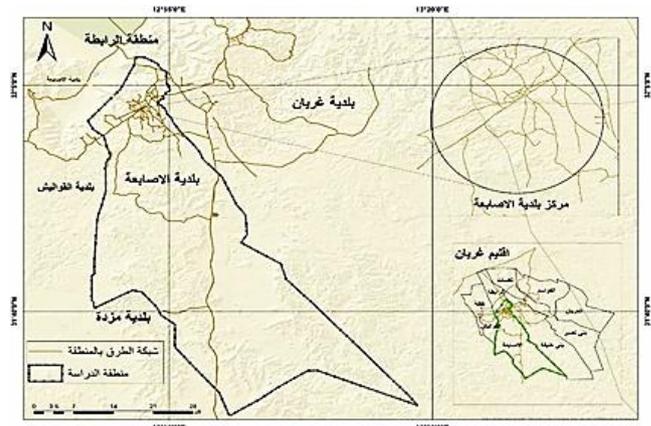
1. تكمن أهمية الموضوع في كونه يعالج الأوضاع الاجتماعية والاقتصادية والديمقراطية لسكان المنطقة المدروسة
2. التعرف على المشكلات وكيفية إيجاد الحلول المناسبة لها.

موقع منطقة الدراسة:

تقع منطقة الأصابعة بالجزء الأوسط من الجبل الغربي وتتبع إداريا شعبية الجبل الغربي وفقاً لآخر تقسيم إداري قبل سنة 2011 وهي تبعد عن العاصمة طرابلس جنوباً بمسافة 120 كم .. ويحدها من الشمال منطقة الرابطة ومن الشرق مدينة غريان ومن الغرب منطقة القوايش وككله ومن الجنوب مدينة مزده. وفلكيا بين خطي طول 31 40 00، 00 و 03 و 31 شرقاً ودائرتي عرض 31 45 00 و 32 50 00 شمالاً (مصلحة الإحصاء والتعداد 1984، ص16).

منهجية الدراسة:

تم إتباع المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، كذلك الاستعانة بالدراسة الميدانية والمقابلات الشخصية .



شكل رقم (1): موقع منطقة الدراسة بالنسبة لليبيا

المصدر: إعداد الباحثة وفقاً لبيانات مكتب التخطيط العمراني ببلدية الأصابعة 2023

تمهيد:

تتميز منطقة الدراسة بطابع جبلي صعب أسهم بشكل كبير في تقادم وتأخر التنمية على مستوياتها الاجتماعية والاقتصادي وأثرت سلباً على استقرار السكان ونشاطهم. كما أن التغيير في نوع النشاط الاقتصادي من الزراعة وتربية الماشية إلى نشاط التجارة والبناء والصناعة ونشاطات أخرى قد انتشر ذلك بشكل كبير بالمنطقة.

كذلك تغيرت المناخ تلعب دوراً سلبياً على الاستقرار البشري من جهة وعلى الجانب الطبيعي والاقتصادي من جهة أخرى، والتذبذب في تساقط الأمطار أثر سلباً على النشاط الاقتصادي خاصة المحاصيل الزراعية المختلفة كالحبوب (القمح والشعير)، والأعلاف التي تعتمد مباشرة على الأمطار أدى إلى خسائر اقتصادية أثرت على المنطقة خاصة من حيث المردود الاقتصادي واستمرار بعض الأنشطة كتربية الماشية على سبيل المثال. كما أن سقوط الصقيع والبرد الذي يبدأ أحياناً من أكتوبر ويستمر حتى شهر أبريل ينعكس سلباً على النشاط الزراعي، بحيث يؤدي إلى إتلاف المحاصيل الموجودة، من خضروات وأشجار مثمرة، كل هذا يؤثر على النشاط الاقتصادي في المدينة.

أصبحت الطبيعة بعوائقها الطبوغرافية والمناخية عاملاً رئيساً تأخر تنمية المناطق الجبلية عامة ومنطقة الدراسة خاصة. وعدم قدرة السكان على التأقلم والتغلب عليها لقلّة الإمكانيات المادية الذاتية وضعف تدخل الدولة لتنمية هذه المنطقة وتوفير الخدمات الضرورية للسكان إضافة إلى تأثيرها السلبى أحياناً أخرى على النشاط الاقتصادي للسكان للمنطقة خاصة في المجال الزراعي، يبقى العامل الطبيعي من العوامل الأساسية التي تعرقل التنمية واستقرار السكان.

تطور النمو السكاني وأثره على استدامة التنمية:

بالرغم من اختلاف معدلات النمو السكاني في منطقة الدراسة خلال التعدادات السابقة، إلا أن زيادة السكان كان لها أثر كبير على نواحي التنمية المستدامة، إذ تخلق هذه الزيادة السنوية التي لا تتماشى مع عجلة التنمية المستدامة مشاكل اقتصادية واجتماعية لعل في مقدمتها انخفاض الدخل، إضافة إلى قصور خدمات ومرافق البنية الأساسية عن سد متطلبات السكان، إذ إن زيادة السكان يصاحبها دائماً توسع رقعة المباني السكنية والخدمات.

نمو السكان المتزايد عاماً بعد عام يؤدي إلى الزحف العمراني على الأراضي الزراعية فتسارع النمو السكاني أدى على تناقص نصيب الفرد من الخدمات ترتب عنه زيادة في التوسع العمراني على حساب الأراضي الزراعية هذا يؤثر سلباً على التنمية الزراعية المستدامة؛ لذا ضرورة ضبط النمو السكاني ليتناسب مع إمكانيات التنمية المستدامة بالمنطقة. لقد ترتب عن النمو السكاني السريع في العقود الأخيرة على الأراضي أعباء تفوق طاقتها، ذلك أن لكل مساحة من الأرض حد أقصى لطاقتها على إعاشة سكانها، مما يؤدي إلى تدهورها ما لم يكن هناك توجيهات بالحد من النمو السكاني. وعلى الرغم من صغر مساحة منطقة الأصابعة فإن السكان لا يتوزعون بشكل منتظم، بل على هيئة تجمعات تتركز في مراكز الوسط وحادوية والهنشير وذلك لتوافر المتطلبات الحياتية، وتقل كلما اتجهنا جنوباً، كما في حلة الشرف بالرغم من اتساع مساحة المدينة والتي تبلغ 1286.2 كم²، فعنصر السكان يعد قوة من حيث أنه كان ومازال المادة الفعالة في البناء الاقتصادي والاجتماعي والسياسي للبلاد (أبورعما، 2013، ص 47).

الإمكان، إذ تبلغ مساحة مزارع جندوبة (5000 هكتار) الواقعة بين غريان والأصابعة يوجد بها (16000) شجرة زيتون وحوالي (250) شجرة لوز، لا بد من المحافظة على ما تبقى من أراضٍ ووحداث زراعية في المنطقة (مدير مكتب خدمات مشروع الجبل الغربي، الأصابعة، 2020)، وعدم السماح بالامتداد العمراني على حساب الأراضي الزراعية التي تتناقص يوماً بعد يوم كما في مزارع محلة جندوبة. لذلك يرى أن التنمية الزراعية المستدامة تحتاج إلى نظرة جديدة عن طريق العناية بالتربة الزراعية والتعامل معها بأحدث الأساليب العلمية بدلا من الطرق الزراعية البدائية لزيادة قدرتها الإنتاجية. علاوة على ذلك إضافة أراضٍ جديدة سواء كانت مستصلحة أو أراضٍ بور وتحويلها إلى أراضٍ زراعية. على الجانب الأخر التصدي للزحف العمراني على الرقعة الزراعية وفرض عقوبات للمخالفين حسب المساحة المستقطعة من الأراضي الزراعية، ذلك لحمايتها من الاعتداء عليها. أخيرا الاهتمام بسياسة الدورة الزراعية واستخدام التقدم التكنولوجي وتوفير عمالة مدربة تقوم بكافة العمليات الزراعية لثقي بحاجة تلك المحاصيل.

موارد المياه:

تعتمد منطقة الدراسة كما ذكر في مواردها المائية على المياه الجوفية ومن الملاحظ أن الآبار بدأت تجف تدريجياً في الأراضي ذات المنسوب الأعلى منذ أواخر السبعينيات، يمكن أن يرجع السبب في ذلك إلى:

الأول: حفر ما يزيد على 35 بئر من المياه في أراضٍ جديدة ذات مناسيب منخفضة بالقياس إلى الأراضي الأقدم خلال الربع الأخير من القرن العشرين. يتراوح الفرق بين مناسيبها بين 10-40 متر مما يكون سبباً في أن الطبقات الأخفضة قد سحبت المياه من الطبقات الأعلى، وقد تزايدت المساحة المزروعة بنسبة 50% خلال هذه الفترة (وزارة الإسكان والمرافق، تقرير عن خطط وتوزيع المياه بمنطقة الأصابعة، ص 30).

ثانياً: أن آبار المستوى السطحي التي يحفرها الأهالي تظل متدفقة بشكل مستمر على مدار العام، حيث أن طريقة حفرها من الناحية الفنية لا تسمح بالتحكم أو ضبط الكميات المتدفقة، وتعتبر أكثر من نصف مياهها مهدرة في الشتاء.

ثالثاً: أن معظم الآبار العميقة غير متدفقة ذاتياً في الوقت الحالي، وقد يستمر تدفق بعض الآبار عند الحفر لمدة عام أو بضعة أعوام، ثم يتم سحب المياه ميكانيكياً بواسطة مضخات بحاجة إلى الصيانة.

المعوقات التي تواجه القطاع الزراعي:

- شيوع الأساليب التقليدية في الزراعة على حساب الزراعة الحديثة خاصة في ظل وجود الملكيات الفردية أما الحديثة فهي مزارع كانت تابعة للدولة وأصبحت مستثمرات فردية أو جماعية ورثت تقاليد زراعية متطورة نوعاً ما.
- زراعة بعليسة تعتمد اعتماداً شديداً على الظروف المناخية التي تمتاز بالتذبذب وعدم الاستقرار خاصة من حيث كمية التساقط، ودرجة الحرارة.
- انخفاض استغلال الإمكانات الطبيعية من المساحة الشاسعة للصالحات للزراعة، بحيث الملاحظ أن آلاف الهكتارات تعاني من انتشار أراضٍ البور والإهمال بدل أن تستغل في الإنتاج الزراعي.
- اتساع نطاق النحت والتعرية والانزلاقات الأرضية بسبب الانحدارات والتربة الهشة والتساقطات من خلال السيول التي قد لا تكون منظمة في بعض الأحيان مما يؤدي إلى إتلاف مساحات زراعية واسعة.

السياسات الحكومية والتنمية المستدامة:

- للسياسات الحكومية دور مهم في النهوض ببرامج خطط التنمية المستدامة، ويمكن للسياسات الحكومية أن يكون لها دور أكبر في تنمية منطقة الأصابعة تنمية مستدامة ووضع سياسة عامة لاستراتيجية واضحة لتطوير قطاعات التنمية الحالية والمستقبلية بعمل ما يلي:
1. الاستفادة من الطاقات البشرية العاطلة.
 2. إيجاد آلية لربط قطاعات التنمية المستدامة بالمنطقة مع التنمية الشاملة بالدولة لتكون بمثابة أحد مدخلات التنمية المستدامة.
 3. قيام الحكومة بوضع برامج تدريب للعاملين بكافة منشآت الإنتاج من حيث تخطيط الإنتاج، تحديث المنتجات، تنمية المهارات الإدارية والتسويقية.
 4. إنشاء أجهزة ومؤسسات من قبل الحكومة ينصب عليها مساعدة المستثمرين في إعداد طلب القروض ودراسات جدوى للمشروعات وعمل تقييم مالي واقتصادي واجتماعي لها. علاوة على ذلك إعطاء المساهمين دور في عملية اتخاذ القرار.
 5. المساعدة في متابعة سداد أقساط القروض على فترات طويلة الأجل بفائدة مخفضة وحل مشكلات القيود الإدارية.
 6. الأخذ بأحدث أساليب التكنولوجيا العصرية وإدخال نظم المعلومات الجغرافية لتحسين مجالات إدارة مشروعات التنمية المستدامة بالمنطقة

التنمية و الواقع الاقتصادي والاجتماعي في منطقة الأصابعة:

أولاً: الواقع الاقتصادي:

إن دراسة الواقع الاقتصادي لمنطقة الدراسة، يمكن من تحديد الخصائص الاقتصادية التي تتميز منطقة الدراسة بمحاول في هذا المحور التعرض للواقع الاقتصادي والاجتماعي والمعوقات المختلفة التي تواجه التنمية في منطقة الدراسة.

1. القطاع الزراعي.

تمثل الزراعة حجر الأساس للتنمية الشاملة بالمنطقة، إذ تسهم في سد حاجات السكان المتنوعة، تتألف من إنتاج محاصيل زراعية متباينة من غلات محاصيل حقلية أو بستانية متنوعة؛ ولذلك فإن الحاجة لإنتاج الغلات والمحاصيل الغذائية تأتي في المرتبة الأهم على الشامي والصفار، 1986، ص 216).

تلك الغلات الزراعية تمثل إحدى موارد الإنتاج الزراعي الغذائي بينما الموارد الأخرى تتمثل في الموارد الخام الزراعية التي تدخل في عملية التصنيع. (عامر، مجت، 1996، ص 149).

تراجعت أهمية مكانة الزراعة في المنطقة خلال السنوات الماضية، بسبب الظروف السياسية والمناخية، بالإضافة إلى الزحف العمراني على الأراضي الزراعية، وتحول مساحات واسعة من الأراضي الزراعية إلى مساحات عمرانية، إضافة إلى سياسة التحكم في سعر مستلزمات الإنتاج الزراعي كالمبيدات والأسمدة والميكنة، التي لا يستطيع المزارع شراؤها. (محمد عبد الحميد، محمد مجت، مرجع سابق، ص 149). علاوة على ذلك هناك العديد من المشكلات التي أثرت في الأراضي الزراعية سلباً مشكلة الجفاف، مشكلة الأمراض النباتية، والمشكلة الأساسية والخطيرة هي تحول كثير من الوحدات الزراعية إلى كتل عمرانية. وتعد المناطق الزراعية حسب المخطط الإقليمي مناطق يجب حمايتها مع إبعاد التمدد العمراني عنها قدر

من اجل استخدامها تجارياً ، وهذا ما يحدث فعلياً في الأطراف الجنوبية للمدينة ولو أن نزع الصيغة الزراعية يعوق ذلك أحياناً ، يلاحظ أن بعض المساكن التي شيدت حديثاً سواء وحدات سكنية عامة أو خاصة يخصص في الغالب الدور الأرضي منها للاستخدام التجاري . أهم الشوارع الرئيسية التجارية في المنطقة شارع النصب التذكاري والشارع الرئيسي ، فإلى جانب استخدامها حركة المرور تعد شوارع تجارية بمعنى الكلمة حيث تتوزع فيها المصارف ومكاتب الأعمال والمحال التجارية بمختلف تخصصاتها والمؤسسات الخدمية التجارية العامة والخاصة الأخرى .

وتطبيقاً لما ورد على منطقة الدراسة تبين أن مركز المدينة الأصابع يتصرف بالاتي :

1. هو منطقة حيوية نشطة ، وبؤرة رئيسية للأعمال والخدمات .
2. ذو كثافة عالية في حركة المرور والمركبات وكذلك في حركة المشاة .
3. تتمركز فيه المحال التجارية المتنوعة التخصص وأن المنفعة المكانية مرتفعة .
4. أثمان الأراضي به مرتفعة .
5. تظهر فيه الوظيفة المركبة التجارة ممثلة الأدوار الأرضية وتعلوها الوحدات السكنية أو الخدمية.

أثر الثقافة على التنمية :

إن أثر ثقافة السكان هو من العوامل المهمة في نجاح التخطيط التنموي بكل أبعاده الاستراتيجية الحاضرة والمستقبلية ، فعند استيعاب المواطن لأهمية التخطيط الإنمائي في مسيرة حصوله على الرفاهية الاجتماعية والاقتصادية فإنه لن يقف مكتوف الأيدي تجاه ذلك بل أنه سيدعم يد العون ويعمل على التغلب على كثير من التقاليد والعادات والأعراف الخاطئة التي تشارك في تخلفه وفقره ، ومنها سيعمل مع الدولة ككثير من أهداف لإرادة التنمية ومصالحتها

- إن من أولى خطوات البدء بالعملية الإنمائية في أية منطقة هو نشر ثقافة التنمية وعوائد نجاحها على المجتمع.
- إن أهمية إقناع أفراد المجتمع وتثقيفهم بفائدة نجاح عملية التنمية وعوائدها الإيجابية لرفع مستويات معيشتهم واقتصاد بلدهم هو كفيلاً للحصول على ردود فعل إيجابية مناصرة لتنفيذ العملية الإنمائية بكل أنواعها ، فهناك مثلاً بعض المفاهيم التي يجب على عملية الثقافة الإنمائية التصرف معها بحكمة فيتم تناولها لغرض إخراج تطبيق العملية التنموية ومنها تعارض التنمية مع المعتقدات الدينية والقبلية ، كثيراً ما تعارض بعض الخطط التنموية مع المعتقدات الشعبية غير الواعية التي تزن بعض الإصلاحات الحياتية في ميزان المعتقد والعادات.

أهداف التنمية المستدامة:

من هذا المنطلق كان الارتباط قويا بين نجاح التنمية وتواصلها وبين صيانة موارد البيئة وحمايتها كرسيد طبيعي للأجيال القادمة ، تلك التنمية التي تسعى إلى تحقيق الأهداف التالية (عبد المقصود ، قضايا بيئية معاصرة ، 1997 ، ص 96) .

1. بما أن منطقة الأصابع تمتلك قاعدة جيدة للموارد الطبيعية فلا بد من صيانة قاعدة الموارد الطبيعية وحمايتها من منطلق اعتبارها المخزون الاستراتيجي للتنمية المستدامة كمحاجر الصلصال الخام والجبس والرمل الحمراء والصفراء الخاصة بالبناء والنباتات الطبيعية الطيبة والمساحة الواسعة غير مستغلة.
2. إنعاش النمو الاقتصادي " زراعي ، صناعي ، تجاري ، سياحي" مما يتسنى له

● الامتداد الكبير للطابع الجبلي و قلة امتداد السهول بحيث ساهم هذا في قلة المساحة الزراعية وإجاء السكان لاستغلال المناطق والمنحدرات الجبلية ذات التربة بطبقة رقيقة وغير الخصبة والمردودية الضعيفة مما جعل السكان يتخلون عن استغلالها وتحوّلوا إلى أراضي بور

● ضعف استغلال الموارد المائية الجوفية والسطحية التي تميز مختلف المناطق والتي كان من المفروض استغلالها في بناء حواجز مائية تساهم في توسيع نطاقات المساحات الزراعية المروية وتطوير زراعة الخضروات على الخصوص، فكثيراً ما يؤدي جفاف بعض الأودية إلى إتلاف محاصيل الفلاحين من الخضروات، مما جعل الزراعة تحت رحمة الطبيعة.

● ضعف دخل المزارع بسبب ضعف المردود، وارتفاع في تكاليف الإنتاج جعلت الكثير من المزارعين تاركين الزراعة باحثين عن نشاط اقتصادي آخر لتأمين مصدر معيشتهم.

● نخلي الدولة والسلطات المحلية ولو نسبياً على دعم وتشجيع الفلاح مادياً ومعنوياً وعلى مجال التنمية الريفية أثر تأثيراً مباشراً على أداء القطاع الزراعي .

2. القطاع الصناعي.

يعتبر النشاط الصناعي من الأنشطة التي تحدد مستوى التطور والتقدم ، وقد حاولت من خلال هذه الدراسة الوقوف على الإمكانيات التي تتوفر في المنطقة في المجال الصناعي وأهمية هذا القطاع الحساس على تنمية منطقة الدراسة سواء من خلال تشغيل اليد العاملة وتوفير المواد الصناعية الاستهلاكية الضرورية التي تساهم في تمويل المشاريع التنموية والخدمات المختلفة التي تخدم سكان المنطقة.

الصناعة في منطقة الأصابع تتمثل في الآتي:

يؤثر النشاط الصناعي صحياً وبيئياً بالرغم من الدور الإيجابي لمختلف المنشآت الصناعية خاصة في مجال توفير المواد الاستهلاكية المختلفة كمواد البناء مثل الرمل والحصى إلى جانب تشغيل اليد العاملة لسكان المنطقة فرغم مساهمتها إيجابية في التنمية الاقتصادية للمنطقة ، إلا أن هذه المنشآت أثرت سلباً على عدة مجالات خاصة المجال البيئي والصحي للسكان خاصة بالنسبة للمحاجر ومصانع الطوب الاسمنتي ، مثل تسرب كمية هائلة من ذرات الغبار الإسمنتي في الجو والتي تنتشر بسرعة فائقة في المنطقة كذلك تسرب كمية كبيرة من غبار المحاجر أدى إلى تأثيرات سلبية انعكست بشكل كبير ومباشر على المجال البيئي الذي يغطي سطح الأرض وأشجار المحاصيل الزراعية النباتية والحيوانية المختلفة ، يؤدي حتماً إلى التأثير على مردود المحصول الزراعي ونوعيته.

3. القطاع التجاري:

تتركز المناطق التجارية في منطقة الأصابع في مناطق تجمع المحلات التجارية والأسواق، مثل: محلة المنشير ومحلة جندوبة المتمثل في شارع الطريق الرئيس الذي تتعدد فيه المحلات التجارية والأسواق. شارع النصب التذكاري بمحلة جندوبة الذي يعتبر من أكثر المناطق التجارية المكتظة بالمحلات، بالإضافة إلى منطقة الضوا ومسكة التي يحتاج إلى إعادة تخطيط وتنظيم في النواحي السكنية والتجارية وباقي الاستخدامات الأخرى.

إن نمو منطقة الأصابع اقتصادياً يرتبط بالتجارة إلى حد كبير. ومن المتوقع أن تزداد الحاجة إلى الأراضي التجارية في المستقبل حيث تتحول مساحات من الأراضي الزراعية في أطراف المنطقة إلى مثل هذا النوع من الاستخدام خاصة تلك الأماكن التي تحتاج إلى مساحة أوسع

- غياب الأنظمة والقوانين وعدم وجود آليات لتنفيذ القوانين .
- تفتقر المنطقة إلى خدمة شبكة المياه حيث تعتمد هذه التجمعات على التمديدات الخاصة عن طريق مياه النهر الصناعي أو جمع مياه الأمطار في آبار خاصة ومن ثم استهلاكها عن طريق مضخات كهربائية .
- لقد تبين من الدراسة الميدانية اشتراك مجموعة من العوامل في جعل المدينة مركزا للوظائف الإدارية والخدمية وظهور العديد من المراكز والخدمات.

التوصيات:

على ضوء النتائج السابقة يمكن اقتراح التوصيات الآتية:—

- نشر الوعي بين المواطنين، وترشيدهم لبذل الجهود لتحقيق التنمية المستدامة.
- حفر الآبار للمواطنين بطرق علمية على أسس صحيحة، بالتعاون مع أمانة الاستصلاح الزراعي وتعمير الأراضي بالمنطقة.
- ضرورة إعداد دراسات تفصيلية متكاملة عدة للخزانات والآبار الجوفية المنتجة للمياه بالمنطقة، كذلك إعداد تقارير دورية عن تلك الآبار .
- إعداد مخطط رئيس ودراسة شاملة لكيفية القطاعات الاقتصادية والاجتماعية حتى يتسنى على ضوئها المضي في تحقيق خطة تنمية طموحة.
- متابعة التطورات التي تطرأ على الخزانات الجوفية من حيث الكم والنوع نتيجة للاستغلال المفرط للمياه، ومحاولة التنبؤ الدقيق لمستقبل الموارد المائية.
- القطاع الخاص يحتاج إلى التشجيع من قبل الجهات الحكومية والهياكل الأخرى.
- أن يكون المشرفون على مشاريع التنمية من حيث المتابعة والتنفيذ من ذوي المؤهلات العالية والخبرة الطويلة.

المراجع:

- زين الدين عبد المقصود، قضايا بيئية معاصرة، دراسات في مشكلات الإنسان مع البيئة، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 1997.
- صلاح الدين على الشامي وفؤاد محمد الصفار، الموارد- دراسة في الجغرافيا الاقتصادية، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 1986.
- عبد الله سالم عومر، مذكرات في جغرافية الحضرة، قسم الجغرافيا، جامعة الفاتح، 2004.
- محمد على مجت الفاضلي ومحمد عبد الحميد الحمادي، دراسات في جغرافية التنمية، منشأة المعارف، الإسكندرية، مصر، 1996.
- مدير مكتب خدمات مشروع الجبل الغربي، الأصابع، 2020.
- وزارة الإسكان والمرافق، تقرير عن خطط توزيع المياه بمنطقة الأصابع، دراسة وتصمم جهاز الأعمال العامة بالمنطقة، 2010.
- نجمة البهلول محمد أبوربيرة، التطور العمراني في مدينة الأصابع، شعبية الجبل الغربي "ليبيا"، رسالة ماجستير، جامعة عين شمس، كلية البنات، (2013).

- الاستمرار من خلال تغيير أنماطه وتوجيهاته في الإطار البيئي السريع.
- 3. مواجهة الحاجات الأساسية للسكان بالقدر الذي لا يفسد البيئة ولا يؤدي في الوقت ذاته إلى تدهورها واستنزافها من أجل الأجيال القابلة القصد هنا الموارد المائية بالدرجة الأولى والحيازات الزراعية درجة ثانية.
- لكي تتحقق هذه التنمية بعناصرها السابقة لا بد أن تعتمد على مركاتر أو دعائم يمكن من خلالها نجاح مسيرة آليات التنمية وتواصلها، وتتحقق محاور أنشطة هذه التنمية بمنطقة الدراسة من خلال أربعة دعائم أو نطاقات مقترحة لصياغة مستقبلها.

الخاتمة:

- تتحقق التنمية المستدامة بمنطقة الدراسة في التطوير والتحسين ورفع المستوى الخدمي وإزالة كافة المعوقات التي تقف أمام استدامته وهذه المشكلات تمثل في صرف المخلفات وأثرها السلبي على شبكة المياه والأراضي الزراعية والوحدات السكنية، تعين الإسراع في إنشاء شبكة الصرف الصحي بالمنطقة، ومن السليبات الأخرى تلوث مياه الشرب، التخلص من فضلات القمامة، ونقص الخدمات التعليمية، قصور الرعاية الصحية وفيما يخص بجل مشكلة الخدمات الطبية يرى الإسراع في توفير الوحدات الصحية .
- في الحفاظ على النسيج العمراني ووقف البناء على الأراضي الزراعية واستصلاح الأراضي البور وإزالة كافة المشكلات التي تواجه إمكانات التنمية الزراعية والصناعية والسياحية والتجارية بالمنطقة.
- ومن خلال دراسة التنمية الاقتصادية والاجتماعية بمنطقة الأصابع ظهرت مجموعة من الحقائق والنتائج في إطار رؤية جغرافية، يمكن تحديدها فيما يلي:

النتائج:

- تبين امتلاك منطقة الأصابع عديد من المقومات الطبيعية كطبيعتها الجبلية وموقعها المتميز الذي يربط مدن الجبل بالساحل كذلك مناخها المعتدل صيفاً يمكن أن يجعلها تنبؤاً مكانة أفضل لو استغللت الاستغلال الأمثل
- تتميز المنطقة بارتفاع معدلات النمو السكاني السنوي هذا له أثر سلبي على ثمار أنشطة التنمية، إذ تخلف هذه الزيادة السنوية التي لا تتماشى مع نمو حركة التنمية معوقات اقتصادية واجتماعية وقصور خدمات البنية الأساسية والعمرانية.
- حرفة الزراعة من أهم الأنشطة الاقتصادية في المنطقة لأنها تسهم في سد احتياجات السكان من المواد الغذائية كأحد الركائز الاقتصادية للتنمية مما يساعد على نمو تجمعات مستحدثة .
- الصناعة قاطرة التنمية الاقتصادية، إذ إنها توفر فرص عمل كثيرة كما تزيد من الدخل وتلبي احتياجات السكان الاستهلاكية.
- عدم التقيد بتنفيذ توصيات التنمية المستدامة، ترتب على ذلك العديد من المشاكل التي تعاني منها المنطقة والمتمثلة في قصور خدمات المنافع العامة، حيث تعاني المنطقة من نقص مياه الشرب، وعدم شمولية النظافة لكل أجزاء المنطقة. عدم ربط كل أحياء المنطقة بالشبكة الرئيسية للمحاري والصرف الصحي، وقصور الخدمات الهاتفية.

مدى التزام وحدات الأشعة التشخيصية والعلاجية بقطاع الصحة في ليبيا بتطبيق المعايير والاشتراطات الصحية والبيئية

عبد الهادي الشامس وجدى بلال محمد الواعر ناجية مراجع يوسف الزايدى مبروكة الخبولى عمر شيتا

الملخص

أجريت هذه الدراسة على حوالي 75% من مستشفيات وعيادات دولة ليبيا وذلك لمسح وحدات التصوير الإشعاعي وتحديد مطابقتها للسلامة البيئية (تم مسح حوالي 13 بلدية من بلديات دولة ليبيا). حيث قسم العمل ووضع نماذج استبيان لتوضيح العوامل التي تعتمد عليها وسائل السلامة من الأشعة التصويرية والعلاجية. استمرت مدة الدراسة استغرق 8 أشهر تقريبا وشملت المناطق في ليبيا حيث تم جمع البيانات وتم تحليلها إحصائياً. أظهرت نتائج الدراسة انه لا توجد أي معايير للسلامة البيئية يتم تال والالتزام بها وذلك في فيما يتعلق بدقة التصوير أو إجراءات السلامة والصحة داخل وحدة الأشعة كذلك هناك تباين بين المستند والعيادات المختلفة فيما يتعلق ببعض المعايير ولكنها على توافق في كونها لم تبلغ درجة السلامة البيئية غني كل المستشفيات قيد ال والتي يجب توفرها في جميع وحدات الأشعة العلاجية والتصويرية. بينت نتائج الدراسة أن غياب تطبيق المعايير والاشتراطات البيئية وال يعد مؤشراً خطيراً يهدد سلامة الصحة العامة والبيئة المحيطة

The extent to which diagnostic and therapeutic radiology units in the health sector in Libya adhere to applying health and environmental standards and requirements

Alshames.Alhad,Belal.Wajdi,Elkabuli,Mabroukah.M¹Elwar.Mohamed,Emraga.
Najia,Elzadi.Yosef,Sheta.Omer

This study was conducted on about 75% of the hospitals and clinics of the State of Libya to scan radiographic units and determine their compatibility with environmental safety (about 13 municipalities from Libya were surveyed). Photographic and therapeutic. The duration of the study lasted approximately 8 months and included most areas in Libya where the data were collected and analyzed statistically. The results of the study showed that there are no environmental safety standards to be applied and committed in terms of accuracy of imaging or safety and health procedures within the Radiology Unit. There is also a difference between different hospitals and clinics with respect to some standards but they agree that they did not achieve environmental safety Hospitals under study that should be available in all therapeutic and imaging radiology units. The results of the study showed that the absence of application of environmental and health standards and requirements is a serious indicator that threatens the health of the public health and environment.

المقدمة

والبشرية من اجل المحافظة عليه وتأمين الظروف البيئية المثالية ليحيا حياة آمنة وسعيدة، ولما كانت الملوثات الإشعاعية بمختلف مصادرها وأنواعها وخصائصها من اخطر الملوثات البيئية في حياتنا المعاصرة، قررت الهيئة العامة للبيئة دراسة الوضع الفني للتقنيات الإشعاعية

انطلاقاً من المسؤولية الملقاة على عاتق الهيئة العامة للبيئة الخاصة بالمحافظة على سلامة البيئة من أية ملوثات قد تلحق الضرر والأذى وتسبب الخلل في التوازن البيئي الذي بدوره ينعكس سلباً على المواطن الذي يمثل الهدف النهائي لتسخير كل الإمكانيات المادية

الإجراءات التي يجب إتباعها في حالة وجود تسرب المواد المشعة المؤينة:

1. إعلام الجميع لإخلاء المكان الذي حدث به التسرب.
2. إبلاغ المسئول عن السلامة الخاصة بالإشعاعات Radiation Safety Officer.
3. إغلاق جميع الأجهزة التي تنتج المواد المشعة.
4. إغلاق جميع شفاطات البخار و Fume Hoods ,
5. إجراء الفحص اللازم إذا حدث التسرب على ملابس العاملين.
6. استخدام المعدات والأدوات الماصة Absorbent Materials لاحتواء التسرب.

العوامل الواجب أخذها في الاعتبار عند إنشاء وتنفيذ وحدات الأشعة السينية:

1. يجب عند إنشاء وحدة أشعة سينية بمسشفى أو عيادة تطبيق قواعد مواصفات الأمان الإشعاعية (تمك التدريج- نوع الأبواب والنوافذ - علامة تحذير - مع تقادى وضع غرفة التصوير بالقرب من أماكن تواجد عموم الجمهور).
2. يجب وضع العلامات الدالة على وجود مصدر إشعاع.
3. نسيج الدائرة المحيطة بوحدة الإرسال يبعد (10 متر) من جميع النواحي.
4. خضوع وحدة الأشعة السينية إلى ترخيص فني من الجهات ذات الاختصاص.
5. إجراء دورات تدريبية مكثفة لفني الأشعة السينية لغرض توضيح إضرار التعرض الإشعاعي غير المرر.
6. أن تخضع كل وحدات الأشعة السينية في القطاع العام والخاص إلي نظام مراقبة التلوث الإشعاعي الدوري.
7. لا يسمح بتشغيل وحدات الأشعة إلا وفق برنامج مراقبة الجودة ونظام المعايرة.
8. توفير معدات الرقابة الإشعاعية بكل وحدة أشعة (أجهزة المسح الإشعاعي).
9. تطبيق قواعد أمان التشغيل بوحدة الأشعة السينية وتوفير مستلزمات الوقاية الإشعاعية التي من أهمها أفلام قياس جرعة التعرض لفني الأشعة.

اشتراطات خاصة:

أ - أجهزة الأشعة التشخيصية:

عدم استخدام أنابيب الأشعة السينية لأغراض التصوير والفحص النظري إلا إذا كان غلافها تام الوقاية بحيث لا يزيد مستوى الإشعاع المنسرب من الغلاف الواقي على مسافة متر عن (100mR/h or 1 mSv/h) يجب استخدام محدد الأشعة العادية - ومرشح (2.5 جم) ألونيوم (للترشيح الداخلي والإضافي) ويزيد طبقاً للكيلوفولتية، ويستثنى منها أجهزة أشعة الأسنان التي لا تزيد قوتها عن (70 كيلو فولت).

العوامل التي يجب توافرها في وحدة التحكم لأجهزة الأشعة العادية:

- مؤقت زمني دقيق وحساس.
- مفتاح أمان يعمل أوتوماتيكياً عند زيادة القوة على الحد المسموح به.
- مفتاح تحويل ومؤشر لاختيار الأنوية المراد تشغيلها في حالة جهاز ذى أنبوبتين.

المستخدمة بالبيئة اليبية وتحديد أثرها البيئي والوقوف على المخاطر التي قد تسببها .
وإيماناً من الهيئة العامة للبيئة بالأهمية البالغة لضرورة مراقبة المواد المشعة والتقنيات الإشعاعية المنتشرة بتوسع داخل ليبيا تمثيلاً مع التطور الحضاري الذي تعيشه دولة ليبيا خاصة وإثماً معهود لها باستخدام أحدث وأدق التقنيات المعاصرة التي في معظمها تعتمد اعتماد كبير على التقنيات الإشعاعية، لما تصنف به من دقة وسرعة وبساطة الاستخدام في جميع مجالات الحياة اليومية المعاصرة ، إلا أن ذلك التطور السريع لم يصاحبه إعداد بيئي دقيق وتوفير قاعدة بيانات علمية دقيقة خاصة بالتقنيات الإشعاعية كما شهدت المرحلة السابقة بعض المشاكل والسلبيات التي يجب الوقوف عندها لتحديد المسؤولية ورسم الخطة الناجحة لمواجهة المشاكل التي قد تحدث مع تقليل الخطر أو الضرر الذي قد يحدث أثناء وقوع الحوادث .

تم حصر المصادر والتقنيات الإشعاعية ودراسة وتجميع كل المعلومات والبيانات ذات العلاقة لوحدة التصوير الإشعاعي في المجال الطبي بقطاعه العام والخاص في كافة أنحاء دولة ليبيا ، وتم تصميم الاستبيان الخاص بجمع المعلومات الفنية و تقييم الوضع الفني والبيئي لكافة الوحدات المدرسة و التي تشمل وحدات الطب النووي ووحدات الأشعة التشخيصية.

التلوث:

يعرف التلوث بصفة عامة على أنه إدخال مواد أو طاقات بشكل مباشر أو غير مباشر إلى النظام البيئي بمستويات من شأنها إحداث تغير غير مرغوب فيه في الخواص الطبيعية أو الكيميائية أو البيولوجية في الوسط البيئي أو المحيط (الماء- الهواء - التربة) والذي يسبب إضراراً لحياة الإنسان والكائنات الحية بشكل عام أو أن تحد من الاستخدام المشروع لهذه الأوساط .

إن التقدم العلمي والتكنولوجي الهائل الذي حققته البشرية خلال القرن العشرين والذي سخرت فيه تطبيقات الطاقة الذرية والنظريات العلمية في شتى مجالات الحياة اليومية (الزراعية -الصناعية-العلمية- الطبية) والذي سبب العديد من المشكلات منها (مشكلات التلوث الإشعاعي) الناجمة عن التوسع الكبير في التقنيات الإشعاعية التي تأتي في مقدمتها الأشعة السينية (التشخيصية أو العلاجية) نظراً للتوسع غير المحدود في استخدام (المحيشي عبد القادر وحسين الاعظمي 2002) .

إن دولة ليبيا شهدت فحصة غير مسبوقة في الرعاية الصحية تمثلت في إنشاء المستشفيات والعيادات في كل مكان وتزويد المستشفيات والعيادات بوحدة الأشعة السينية التشخيصية إلا أن هذا التطور في الخدمات قد يؤدي إلى نتائج سلبية تؤدي إلى نتائج وخيمة على الصحة العامة إذا لم تطبق معايير السلامة البيئية الخاصة باستخداماتها .

أهم العوامل التي تساعد في زيادة شدة التعرض وحجم الخطر الصادر من الأشعة السينية:

1. كمية الذبذبات الصادرة من المصادر المستخدمة حيث يزداد حجم الخطر بزيادة الذبذبات.
2. زمن التعرض حيث تزداد كمية الامتصاص للإشعاع بزيادة فترة التعرض له.
3. الرطوبة الجوية تعتبر الرطوبة الجوية من العوامل المهمة التي تؤخذ في الاعتبار عند احتساب كمية التلوث الإشعاعي بمنطقة التلوث حيث تزداد شدة التلوث بزيادة درجة الرطوبة.
4. العمر عمر الإنسان من العوامل التي تؤخذ في الاعتبار أثناء متابعة التلوث الإشعاعي للإنسان وهناك تناسب عكسي فكلما قل عمر الإنسان زاد تأثير الجسم بالإشعاع ، فالطفل الصغير حديث الولادة أكثر تأثراً من الشخص البالغ، وهذا ما شددت عليه لوائح الوقاية حيث تنص على عدم تصوير المرأة الحامل خاصة في الشهور الأولى من الحمل.
5. نوعية العضو المتعرض تختلف حساسية تأثير جسم الإنسان حسب نوعية العضو ومدى تأثيره، فالعين أكثر حساسية من العظام ، ثم تأتي الأعضاء التناسلية والدم والنخاع والمخ وهكذا.

- مؤشر ضوئي لبيان بث الأشعة
- مفتاح للتحكم في الكيلو فولت والملي أمبير.
- عدم تواجد أفراد أقل من 18 سنة والسيدات الحوامل وأشرطة الأفلام التي بها أفلام أشعة داخل منطقة العمل بالأشعة.
- في حالة استخدام أجهزة الأشعة السينية في حجرات العمليات للجراحة وقسطرة القلب ليس من الضروري أن يعوق نظام الوقاية سير العملية الجراحية أو أعضاء الفريق القائم بالعمل. بل يكفي استخدام وسائل الوقاية لهم مع استخدام مضخم الصورة .
- يوصى باستخدام مضخم الصورة Image intensifier لاستقبال الشعاع الفعال في أجهزة الفحص النظري على أن يكون مبطن بطبقة من الرصاص 2 مم / رصاص طبقاً للتوصيات الدولية . أما في حالة استخدام شاشات الفحص النظري العادية يجب أن يتفق مكافئها من الرصاص مع الآتي :
- 1.5م/م رصاص مكافئ عند 40 كيلو فولت.
- 2م رصاص مكافئ أكثر من 70 كيلو فولت حتى 100 كيلو فولت.
- تزداد 0.01م رصاص مكافئ لكل كيلو فولت بعد 100 كيلو فولت .
- لا تزيد المسافة بين بؤرة الأنبوبة وحجم المريض عن 45 سم ولا تقل عن 30 سم في وحدات الفحص النظري .
- تزود وحدة الفحص النظري بمقياس زمني أوتوماتيكي بحيث لا يزيد زمن الفحص عن 10 دقائق
- يجب تزويد منضدة الفحص النظري أسفل لوحة الفحص بستارة من المطاط المرصوص بمكافئ لا يقل عن 0.5م رصاص مكافئ .
- تزود حجرات الفحص النظري بمرايا وقفازات من المطاط المرصوص بمكافئ لا يقل عن 0.5 مم رصاص مكافئ لحماية المشغلين .
- يجب ألا تزيد الجرعة الإشعاعية من وحدة الفحص النظري للمريض على 50مللي جراى/ دقيقة .
- يجب عند استخدام أجهزة الأشعة للفحص النظري التقليدية إعتام الحجرة إعتاماً تاماً قبل بدء الفحص بعشر دقائق حتى تتعود العين على درجة الإعتام.
- مراعاة تبطين أبواب غرفة الأشعة برصاص يكافئ على الأقل سمك الحائط (1.5-2مم /رصاص)
- مراعاة الأسقف والأرضية ويستحسن عمل بلاطة السقف أسفل أجهزة الأشعة في الأدوار العليا حوالي 20 سم خرسانة مسلحة. أو إضافة سجادة من الرصاص سمك 1.5م/م رصاص بمساحة 2×1.5 م أسفل منضدة التصوير في حالة عمل خرسانة السقف بالسمك العادي 14 سم .
- استخدام الحواجز العازلة من مواد لها قدرة على امتصاص الأشعة المؤينة مثل الطوب الأحمر المصمت أو الطغلى المصمت لخص سرعه وقدرته العالية على امتصاص الأشعة المؤينة ذات الطاقات المنخفضة وسمك حوالي 25سم.
- عند إنشاء قسم أشعة تشخيصية أو علاجية يجب مخاطبة (المكتب/الإدارة) التنفيذية للوقاية من الأشعة بالجهة المعتمدة والمخولة بوضع التخطيط المناسب للقسم وملحقاته مثل غرفة التحميم- غرفة الطبيب- غرفة الفنينين- غرفة الأرشيف- غرف التصوير- غرفة تغيير الملابس .
- وضع التوصيات المطلوبة للوقاية لغرف التصوير تبعاً لقوة الجهاز
- ب- الإجراءات الفنية الواجب اتخاذها في أجهزة الأشعة العلاجية:
- نظراً لارتفاع طاقة الإشعاعات المؤينة المستخدمة في العلاج الإشعاعي حيث تصل إلى حوالي 20 مليون إلكترون فولت وتختلف في أنواعها أيضاً (أشعة إكس- أشعة جاما- أشعة الإلكترونات) يستلزم استخدام مواد أخرى لعزل هذه الحجرات وبشكل أساسي من الخرسانة المسلحة ذات الكثافة العالية (2.35 كجم / م³) أو تزيد وبسمك قد يصل إلى أكثر من 2 م للحفاظ والسقف وذلك للقدرة على امتصاص الإشعاعات المباشرة والمشتتة الصادرة من هذه الأجهزة .
- يتم وضع وحدات التحكم والمراقبة لهذه الأجهزة في غرف خاصة بعيدة عن الجهاز .
- يتم عمل أبواب محكمة تعمل أوتوماتيكياً مع جهاز التشغيل وتبطن بالرصاص، وفي بعض الأحيان يضاف إلى الأبواب شمع برفان في حالة المعجلات الخطية ذات الطاقات العالية للتغلب على أشعة النيوترونات المتولدة عند الطاقات العالية .
- توضع هذه الوحدات في الأدوار الأرضية لتقل وزنها ولتسهيل حركة المرضى وللتغلب على الأشعة الفعالة ناحية الأرض. وغالباً ما تكون من دور واحد في حالة المعجلات الخطية .
- يتم حساب سمك هذه الحواجز الوقائية بمعادلات رياضية أسية معتمدة على قانون الامتصاص إلا أنها فيها من المرونة ما يتفق مع التوصيات الدولية من حيث عوامل عديدة تراعى الحصول على أعلى وقاية مع أقل التكاليف مثل عامل الاستخدام Use factor (U) وعامل شغل المكان (T) Occupancy factor وكذلك مراعاة الحد الأقصى للجرعة المسموح بها Max Permissible dose (P) بما يتفق مع القوانين الدولية الصادرة مثل (ICRP) .
- الأجهزة التي تحتوي على مصدر أشعة جاما تستخدم في العلاج يجب أن تحتوي على وعاء محكم للمصدر يغلق أوتوماتيكياً ولا تزيد الجرعة المتسربة منه على بعد (1 متر لكل 10 ميكروجراى/ ساعة) وهو مغلق.
- لا تزيد الجرعة الإشعاعية المتسربة على بعد 1م من جسم الوعاء على (200 ميكروجراى/ ساعة) وهو مغلق .
- لا تزيد الجرعة الإشعاعية المتسربة على بعد (1 متر) من المصدر في وضع التشغيل عن (10 مللي جراى/ ساعة) أو 0.1% من الجرعة الإشعاعية الأساسية .
- محددات الأشعة الدائمة بالجهاز والمخاريط الإضافية يجب أن تتوفر فيها شروط الوقاية السابقة .
- يجب أن يكون بوحدة التشغيل مفتاح أوتوماتيكي يفصل المصدر فوراً بعد انتهاء مدة العلاج المحددة أو أية ظروف أخرى طارئة عن ظروف التشغيل العادية، ويتوافر أيضاً بطريقة يدوية لإدخال المصدر في حالة عطل النظام الأوتوماتيكي.
- يجب أن تكون عملية تغيير رأس الجهاز بالمصدر المشع أو إصلاحها ممكنة بحيث لا يحدث فيها تعرض مهني لأكثر من المسموح به .
- يجب أن يكون الوعاء الحاوي للمصدر المشع مقاوماً للحريق .

أو حواجز من الرصاص مركب به زجاج مرصص شفاف لمراقبة المريض، مع وجود حاويات من الرصاص لاحتواء مستلزمات المريض المستخدمة في الفحص والمعرضة للمواد المشعة أو المختلطة بمواد عند الحقن أو ملابس المريض أو فوط الأطفال.

غرفة الحقن: ربما يكون الحقن في غرفة خاصة أو يكون تحت جهاز (جاما كاميرا) كما في فحوصات الديناميك. الغرفة الخاصة للحقن تكون غرفة مرصصة ومريجة وبها علامات إرشادية ويوجد بها حاويات الحقن المرصصة أو حاويات الإبر الحادة بوجود بلاستيك بألوان وعلامات محدده حسب الخطورة ، ولا يحقن المريض إلا بوجود مريلة من الرصاص وقفازات خاصة وحقنة المادة المشعة تكون في غطاء رصاصي (معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الاشعاعات المؤينة 1996)

برنامج عمل اللجنة المكلف بعملية المسح على قطاع الصحة:

قسمت الدراسة لليبيا إلى مناطق مختلفة وذلك حسب حدود البلديات وتمت الزيارات الميدانية للمستشفيات العامة والعيادات الخاصة حتى يتم الوقوف على كيفية عمل أجهزة التصوير التشخيصي والعلاجي و مدى تطبيق إجراءات السلامة والصحة البيئية داخل كل مستشفى والتأكد من صحة البيانات عند تعبئة الاستبيان من قبل الفنيين والمختصين في مجال التصوير الاشعاعي داخل المستشفيات والعيادات . بلغت البيانات المتحصل عليها من الاستبيانات أكثر من 75 % من المستشفيات المدروسة. تم تحليل البيانات ووضعها في جداول ورسومات بيانية ليسهل مقارنتها سواء على المستوى العام أو على مستوى البلديات.

تحليل النتائج

جدول (1) والشكل (1) تبين معايير السلامة المطلوبة ونسبة التطبيق في كافة المستشفيات المدروسة حيث يتبين من الجدول أن نسبة التدرج وصلت إلى 100 % لكل المستشفيات بينما غياب الالتزام بوجود فلم لقياس الإشعاع حيث لم تتجاوز النسبة 10 %

جدول (1) يوضح معايير السلامة البيئية لجميع البلديات

النسبة المئوية %	معايير السلامة البيئية لوحدة الأشعة السينية
100	التدرج
0	معايرة الأجهزة
40.9	موقع غرفة التحكم داخل حجرة التصوير
10	وجود فلم قياس الجرعة
22.8	وجود علامات تحذيرية
10.7	وجود علامات تحذيرية ضوئية

- يجب أن يتوافر في وحدة التشغيل مؤشر ضوئي للاستدلال على خروج المصدر للتشعيع وكذلك مؤشر ضوئي لبيان وضع الأمان له .
- يجب إجراء اختبار تلوث لكبسولة المصدر مرة كل سنة .
- يجب الموافقة على أماكن إقامة هذه الأجهزة بالمصادر المشعة المغلقة من السلطة المختصة.

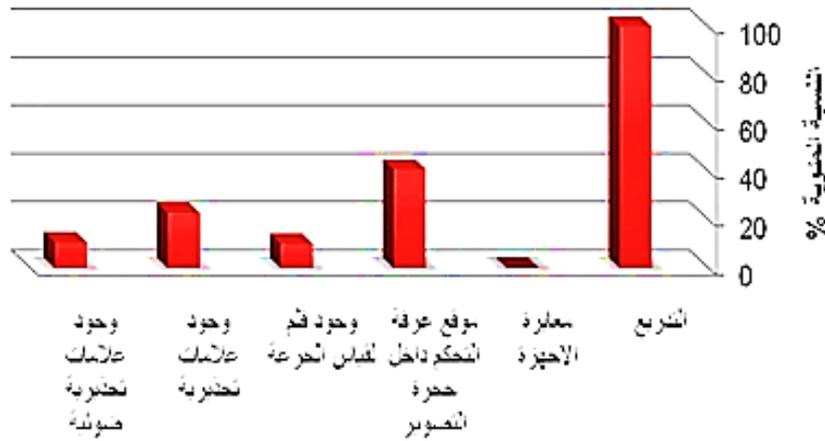
المعايرة : هي عملية التأكد من سلامة قياسات الجهاز، ويجب أن تتم بصورة دورية. وسوف تجد التعليمات على ذلك في كل جهاز في دفتر الصيانة. إن معظم الأجهزة الطبية تحتاج للمعايرة يوميا ، وبعضها لا يحتاج حيث أنه يقوم بعمل معايره تلقائية لنفسه ، ولكل جهاز معاير خاصة له وللشركة المصنعة ، حيث تكون هذه القيم Standard Value خاصة لكل جهاز وحده ، ومرتبطة بالشركة المصنعة للجهاز. المعايرة: يقوم بها أخصائي فيزيائي أو الشركة المصنعة او الشركة المرخصة لها جهة العمل .

الحماية في أقسام الطب النووي

يجب تصميم أقسام الطب النووي وفق التشريعات المنظمة لهذا النشاط والتي توضح الاشتراطات المطلوبة لحماية المريض والبيئة المحيطة وتسهيل التعامل مع المريض. وأفضل طرق لحماية المرضى والعاملين بالموقع هي وضع خطط للطوارئ يراعى فيها قوانين السلامة المهنية وحماية البيئة. حماية المرضى والعاملين بغرف الانتظار تكون في غرفة مخصصة لاستقبال المرضى مهيبه وجاهزة للاستقبال براحة تامة لعدة ساعات وأمان. المرات والأبواب توضع عليها علامات تحذيرية واضحة يفضل أن تكون من البلاستيك وفي أماكن واضحة. جهاز معلق بالجدار لقياس الأشعة WELL COUNTER

المخزن store: مكان تخزين المواد المشعة يجب أن يكون مرصصا وبه فتحة قوية عالية بحجم كبير، وقطع مكعبة من الرصاص وحاويات رصاص لحفظ المواد المشعة ، وحاويات رصاص للمواد المستعملة مع وجود العلامات التحذيرية بوجود مواد إشعاعية خطيرة على الأبواب.

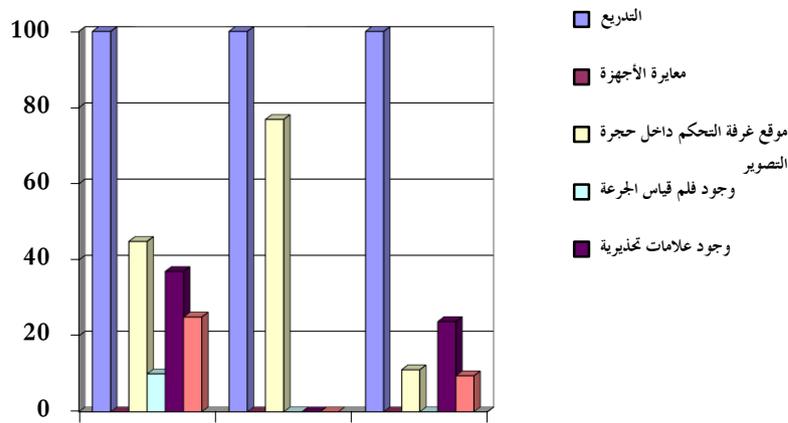
غرفة التصوير: بوجود جهاز التصوير الجاما الكاميرا يجب عزلها بالرصاص مع وجود علامات تحذيرية ووجود حواجز من الرصاص لحجز المريض عن فني الأشعة والأخصائيين



شكل(1) يوضح هذه المعايير ونسبتها المتوافقة

جدول(2) يوضح معايير السلامة البيئية لبلدية طرابلس ومصراتة وبنغازي على التوالي:

النسبة المئوية %			معايير السلامة البيئية لوحدات الأشعة السينية
بنغازي	مصراتة	طرابلس	
100	100	100	التدرج
0	0	0	معايرة الأجهزة
11.1	76.9	44.9	موقع غرفة التحكم داخل حجرة التصوير
0	0	10	وجود فلم قياس الجرعة
23.8	0	37	وجود علامات تحذيرية
9.5	0	25	وجود علامات تحذيرية ضوئية



شكل(2) يبين يوضح معايير السلامة البيئية لبلدية طرابلس ومصراتة وبنغازي على التوالي

النتائج والمناقشة:

بينت نتائج الدراسة ان جميع معايير السلامة البيئية غير متوفرة والتي يجب أن تكون نسبتها 100% حسب معايير السلامة البيئية الدولية لوحدة الأشعة السينية. فمثلا وجود علامات تحذيرية وعلامات تحذيرية ضوئية يجب توفرها كذلك أهمية معايرة الأجهزة وافلام قياس الجرعة للفني المشغل وذلك لمعرفة جرعة التعرض لحماية الفني والمريض .

كما يوضح الجدول والشكل البياني أن هناك اختلاف في معايير السلامة البيئية بين البلديات فعلى سبيل المثال توجد علامات تحذيرية في مستشفيات بلدية طرابلس وتصل النسبة إلى حوالي 37% في حين أنها في مستشفيات بلدية بنغازي لا تتجاوز النسبة 23.8% وموقع غرفة التحكم داخل حجرة التصوير في بلدية مصراتة يمثل حوالي 76.9%.

الخلاصة:

من خلال تقييم معايير السلامة البيئية لوحدة الأشعة السينية في المستشفيات والعيادات الصحية على مستوى ليبيا وجد ان :

- ✓ الأجهزة لم يتم معايرتها منذ فترة تركيبها .
- ✓ وجود نوافذ الغير مرصصة في بعض المؤسسات الصحية وهذا مخالف لقانون السلامة البيئية.
- ✓ عدم وجود علامات تحذيرية وعلامات تحذيرية ضوئية وافلام قياس جرعة التعرض في اغلب المؤسسات الصحية على مستوى ليبيا.
- ✓ سوء استخدام للملابس الواقية في بعض المؤسسات الصحية وقد تحجج الفنيين بأنها تعيق عملهم لثقلها.
- ✓ سمك التدريع لحجرات التصوير لم يتم تقييمه من قبل وحدة الفيزياء الوقائية لمركز البحوث النووية كما تتطلب اجراءات السلامة .
- ✓ غياب احتياطات الامن والسلامة المهنية الخاصة بهم وخاصة في المستشفيات التي تستقبل حالات باعداد هائلة يوميا .
- ✓ عدم وجود فيلم لقياس جرعة التعرض وان وجد لا يتم استبداله حسب اللوائح والقوانين .
- ✓ شكوى الفنيين من عدم وجود وجبة صحية خاصة بفنيين التصوير الاشعاعي .
- ✓ غياب المعرفة و الامام بالقوانين واللوائح الخاصة بالتصوير الاشعاعي كما انهم لم يتلقوا تدريبات خاصة باحتياطات الامان للتصوير الاشعاعي.
- ✓ لوحظ انه يتم التخلص من الاحماض والمخاليل الخاصة بالتحميم في مياه الصرف الصحي وهذا يعد اجراء مخالف للقوانين البيئية لما تحتويه هذه الاحماض والمخاليل من عناصر ثقيلة تؤثر في البيئة.

التوصيات :

- ضرورة تعميم جميع القوانين والتشريعات ذات العلاقة باستخدام العناصر المشعة على كافة المؤسسات الصحية.
- ضرورة القيام باجراءات التفتيش والمراقبة بشكل دوري وذلك بهدف ضبط المخالفين للتشريعات وضمان تصحيح الاخطاء.
- ضرورة توفير اجهزة خاصة بقياس التسرب الاشعاعي وسمك التدريع والتدريب الفني للأخوة القائمين على عملية المتابعة والمراقبة .
- اعداد دورات تدريبية وترشيديية لفنيين التصوير الاشعاعي على مستوى المؤسسات الصحية في ليبيا.
- ضرورة التركيز على نشر المعرفة الخاصة بالاشعاع و زيادة الوعي والترشيد بخصوص إجراءات التعامل مع العناصر المشعة وكيفية الوقاية منها

المراجع:

- المحشي عبد القادر و حسين الاعظمي " المدخل إلى علوم البيئة والانواء الجوية " المكتبة العربية- طرابلس (2002).
- اللائحة التنفيذية لقانون تنظيم استعمال الاشعاعات المؤينة والوقاية من اخطارها في ليبيا, الفصل الاول والثالث والرابع.
- جار الله محمد ابراهيم " الاشعاع الذري - مصادره - استخدامه - مخاطره وطرق الوقاية منه " مكتبة العبيكان- الطبعة الاولى 1995.
- معايير الأمان الأساسية الدولية للوقاية من الاشعاعات المؤينة ولأمان المصادر الاشعاعية. Issued by the IAEA published by the IAEA, 1996.
- محمد احمد صالح وصلاح الدين."الاشعاع الذري دليل وطرق الوقاية". دار الرايث الجامعية , بيروت- لبنان 1989.
- فوزي حسين ومحمد فاروق " لاشعاع الجرعات والتأثيرات والمخاطر" برنامج الأمم المتحدة لسنة 1991.
- قانون رقم(15) لسنة 1371 و.ر بشأن حماية وتحسين البيئة في ليبيا.

أثر استخدام المياه الرمادية في ري شجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*) والتربة

راضية علي ضو¹ محمد علي السعيد^{1،2}

الملخص

استهدفت هذه الدراسة تقييم أثر استخدام المياه الرمادية في ري شجرة الغاف الرمادي وتأثيرها على التربة بعد الزراعة حيث تم معاملة التربة بتخفيفات من المياه الرمادية (0، 10، 40، 80، 100%). وأظهرت نتائج الدراسة ارتفاع لدرجة تفاعل التربة المزروعة عند معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد حيث سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 100% و8.65 وأقل قيمة عند الشاهد و8.53، وحدوث تغير في التوصيل الكهربائي EC₂₅، حيث نلاحظ تساوي قيمة التوصيل الكهربائي عند المعاملة 0% و80% و(3.02 mS/cm) و(3.41، 3.04، 3.89 mS/cm) على التوالي، وارتفاع في قيمة التوصيل الكهربائي عند معاملة 40% و100% و10% حيث القيم (3.41، 3.04، 3.89 mS/cm) على التوالي، وارتفاع في تراكيز Na في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 40% و(447.05 mg/l) وأقل قيمة عند معاملة 0% و(294.11 mg/l)، كما تأثر تركيز K عند ري التربة بالمياه الرمادية حيث نلاحظ حدوث انخفاض في تركيز K عند معاملة 10% عما عليه في الشاهد أما التربة المعاملة بتراكيز 40 و80 و100% فقد لوحظ ارتفاع تركيز K عما عليه الشاهد و10% والتراكيز (375، 338.8، mg/l) و(375، 338.8، mg/l) على التوالي، ولاحظنا أيضاً ارتفاع في تراكيز Ca في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه الشاهد و سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 40% و(660 mg/l) وأقل قيمة عند الشاهد و(566 mg/l) وكان تركيز Mg منخفض عند جميع معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة Mg عند الشاهد وكانت (63.84 mg/l) وأقل قيمة عند المعاملة 100% و(45.6 mg/l)، ونلاحظ أيضاً تساوي قيم Mg عند معاملات 40، 80، والقيمة (52.8 mg/l)، وحدوث ارتفاع في تراكيز الفسفور P في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة للفسفور عند المعاملة 40% و(17932 mg/l) وأقل قيمة للفسفور عند الشاهد و(3853 mg/l)، ونلاحظ حدوث انخفاض في تركيز كربونات الكالسيوم CaCO₃ عند التربة معاملة 10% عما هو في الشاهد، أما التربة المعاملة بتراكيز 40 و100 و80% فقد لوحظ ارتفاع في تركيز كربونات الكالسيوم عما هو عليه في معاملات الشاهد و10% حيث تراكيز كربونات الكالسيوم (14.3، 14.5، 42.5 mg/l) على التوالي، وإيضاً حدث انخفاض في السعة التبادلية الكاتيونية CEC عند معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة لسعة التبادلية الكاتيونية عند الشاهد وكانت (Meq/100g) و(4.096) وأقل قيمة عند المعاملة 10% و(3.049 Meq/100g). ولاحظنا أيضاً حدوث انخفاض في المادة العضوية OM عند معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة للمادة العضوية عند الشاهد وكانت (13.447%) وأقل قيمة عند معاملات 80 و100% حيث تساوت القيم عند هذه المعاملات و(9.3096%)، كما أظهرت النتائج تأثيراً واضحاً على إنتاجية النبات (الكتلة الحيوية)، حيث أن أفضل الطول الساق كان عند تركيز 40% وقلت الإنتاجية عند المعاملة 80 و100%. وأفضل مساحة أوراق عند المعاملة 40 و100 و80 و0% على التوالي، بذلك نلاحظ حدوث انخفاض في الإنتاجية عند المعاملة 80% وارتفاعها عند المعاملة 100%. وسجل أعلى الوزن رطب وجاف للمجموع الخضري عند المعاملة 40% (0.9-5.7g) على التوالي، وأقل الوزن رطب وجاف عند المعاملة 0% (0.07-0.23g) بذلك نلاحظ أن معدل الإضافة من المياه الرمادية عند تركيز 40% من ناحية المجموع الخضري أفضل. وكان أفضل النمو للجذر لشجرة الغاف الرمادي عند المعاملة 80% (32.03cm) وأقل النمو عند المعاملة 0% (18cm)، حيث نلاحظ أن المجموع الجذري عند تركيز 80% أعلى مقارنة بالمجموع الخضري وهذا بسبب حدوث إجهاد في النبات وأيضاً حدوث هبوط للمجموع الجذري المعاملة 100% بذلك لم ينجح المجموع الجذري في زيادة المجموع الخضري.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference
2023

NR14

Pages (95 - 102)

1. Environmental science Dept.,
Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti University.
email@mail.com

2. Libyan Center for Studies and
Reseraches in Environmental Science
and Technology

elssaidi@gmail.com

Keywords: Gray Water , irrigating,
gray ghaf tree , Soil

Effect of Using Gray Water in Irrigating of Ghaf Tree (*Prosopis cineraria*) and Soil

Radia Ali Dawo Mohamed Ali Elssaidi

This study aimed to evaluate the effect of using gray water in irrigating the gray ghaf tree and its effect on the soil after planting, then treating the soil with dilutions of gray water (0, 10, 40, 80, 100%). The results of the study showed a higher degree of interaction of the cultivated soil with the gray water treatments than in the control, where the highest value was recorded in the 100% treatment, 8.65, and the lowest value in the control, 8.53. There was a change in the electrical conductivity (EC25), as we note that the electrical conductivity value was equal at 0% and 80% treatment (mS/cm 3.02), and an increase in the value of electrical conductivity when treated with 40%, 100% and 10%, where the values (mS/cm) are 3.89, 3.41, 3.04, respectively, and an increase in sodium concentrations (Na) in the soil treated with gray water. the highest value was recorded in the 40% treatment (mg/l 447.05) and the lowest value was recorded in the 0% treatment (294.11 mg/l). The concentration of potassium K was also affected when irrigating the soil with gray water, as we observed a decrease in The concentration of potassium in the 10% treatment was higher than in the control. As for the soil treated with concentrations of 40, 80, and 100%, it was observed that the potassium concentration was higher than in the control and 10%, and the concentrations (mg/l were 380.5, 338.8, 375, respectively. We also noticed an increase in the concentrations of calcium in The soil treated with gray water was higher than in the control, as the highest value was recorded in the 40% treatment (660 mg/l) and the lowest value in the control (566 mg/l). The concentration of magnesium (Mg) was lower in all gray water treatments than in the control. The highest value of magnesium was recorded in the control (63.84 mg/l) and the lowest value was recorded in the 100% treatment (45.6 mg/l). We also note that the magnesium values were equal in the 40 and 80% treatments and the value (52.8 mg/l), and an increase occurred. In the concentrations of phosphorus P in the soil treated with gray water than in the control, the highest value of phosphorus was recorded in the 40% treatment ((17932 mg/l) and the lowest value of phosphorus in the control ((3853 mg/l), and we notice a decrease in the concentration of calcium carbonate CaCO₃ in the soil treated at 10% than in the control. As for the soil treated with concentrations of 40, 100, and 80%, a higher concentration of calcium carbonate was observed than in the control and 10% treatments, with calcium carbonate concentrations (42.5 mg/l, 14.5, 14.3), respectively. There was also a decrease in the cation exchange capacity (CEC) in the gray water treatments compared to the control, as the highest value of the cation exchange capacity was recorded in the control (Meq/100g) (4.096) and the lowest value was recorded in the 10% treatment (Meq/100g) (3.049). We also noticed a decrease in the organic matter OM in the greywater treatments compared to the control, where the highest value of organic matter was recorded in the control (13.447%) and the lowest value was recorded in the 80 and 100% treatments, where the values were equal in these treatments and (9.3096%). The results also showed a clear effect on plant productivity (biomass), as the best stem length was at 40% concentration and productivity was reduced at 80 and 100% concentration. The best leaf area is at 40, 100%, 10, 80, and 0% concentration, respectively. Thus, we notice a decrease in productivity at 80% concentration and an increase at 100% concentration. The highest wet and dry weight of the shoots was recorded in the 40% treatment (5.7-0.9 g), respectively, and the lowest wet and dry weight was recorded in the 0% treatment (0.23-0.07 g). Thus, we note that the rate of addition of gray water at a concentration of 40% is on the one hand. The vegetative system is better. The best root growth of the gray ghaf tree was when treated with 80% (cm32.03), and the lowest growth was when treated with 0% (cm18). We notice that the root system at a concentration of 80% is higher compared to the shoot, and this is because stress occurred in the plant and there was also a decline in the root system. At 100% concentration, the root system did not succeed in increasing the vegetative growth.

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة

الحدائق لا يساعد فقط على خفض إجمالي استهلاك المياه العذبة بل أنه يؤدي إلى تقليل كمية مياه الصرف الداخلة إلى نظام المعالج، لذلك أصبح هناك اهتمام متزايد بإعادة استخدام المياه الرمادية خاصة مياه الغسالات في ري الحدائق بغرض إعادة تدوير المياه والعناصر المغذية مثل البوتاسيوم والفسفور والنيتروجين والتي تساعد على زيادة خصوبة التربة. علاوة على ذلك فإن إعادة استخدام المياه الرمادية يحافظ على امدادات المياه الطبيعية مثل الأنهار والبحيرات والمياه الجوفية من خطر الاستنزاف. (Marshall, 1997) يمكن توفير كمية كبيرة من المياه العذبة المخصصة للشرب إذا ما تم استغلال وإعادة استخدام المياه الرمادية، لإعادة استخدام المياه الرمادية يؤدي إل توفير ما يقارب 40% من كمية الاستهلاك الكلي من المياه العذبة للأسرة الواحدة. (Coder, 1999) حيث أن الكمية الناتجة من المياه الرمادية يمكن أن تختلف اختلافا كبيرا بين الأسر المختلفة داخل مجتمع واحد وهذا يعتمد على عوامل مختلفة، مثل توافر المياه ونمط حياة الأسر. (Sharon *et al*, 2012)

إن استغلال مصادر المياه غير التقليدية ذات النوعية الأقل جودة، وخاصة في المناطق الصحراوية مثل منطقة الدراسة (وادي الشاطئ) مهم جدا، حيث أن المياه الجوفية المستعملة في كافة الاستعمالات المدنية والانشطة البشرية الأخرى في وضع حرج جدا، فالظروف البيئية والمناخية في هذه المنطقة يسودها الجو الصحراوي والتميز بقلة سقوط الامطار، ومحدودية المياه الجوفية غير المتجددة وبإضافة إلى معدلات البحر العالية. ولذلك اتجهت سياسات الدول والأفراد إلى البحث عن البدائل المتاحة من المصادر غير التقليدية لسد جزء من العجز في متطلبات المياه وفي هذا السياق اتجهت الأنظار نحو مصدر جديد غير تقليدي يمكن استغلاله في مجالات عدة مثل ري الحدائق المنزلية وهو ما يعرف بالمياه الرمادية (المياه العادمة) الناتجة عن استعمالات المياه المنزلية المختلفة ولا تشمل المياه العادمة الناتجة من استخدام المراض. حيث أن إعادة استخدام المياه الرمادية وخاصة مياه الغسالات في ري

المواد والطرق:

(Carmin) باستخدام جهاز مطياف الضوء (UV-) Vis..Spectrophotometer عند الطول الموجي (nm585). تم قياس كمية أكسجين الحيوي المنتص لقياس أكسجين الذائب المستهلك بواسطة الكائنات الدقيقة في عملية أكسدة الكيموحيوية للمواد العضوية طبقاً لمنظمة الصحة العالمية. (APHA, 1995). ثم حساب نسبة ادمصاص الصوديوم وفقاً لطريقة (Richards, 1954)، باستخدام المعادلة التالية:

$$SAR = \frac{Na^{+} (meq/L)}{\sqrt{\frac{Ca^{++} + Mg^{++} (meq/L)}{2}}}$$

ثم تحديد نسيج التربة بواسطة طريقة الماصة وفقاً ل (Hesse, P.R. 1974; Bouyoucos, 1962) وقدرت الرطوبة لعينة التربة وذلك بأخذ 20 جرام من التربة في بوتقة ووضع في الفرن لمدة 24 ساعة ثم وزنت العينة بعد تجفيفها في الفرن. وقدرت السعة الحقلية لعينات التربة بطريقة الاسطوانة حسبما ورد في (Aishah and Elssaid, 2019). وتم تقدير الفسفور لعينات التربة باستخدام جهاز مطياف الضوء (UV-) Vis..Spectrophotometer عند الطول الموجي (nm882) Olsen and Sommers, 1982). وقدرت النسبة المئوية لكاربونات الكالسيوم بالتربة وفقاً للطريقة المذكورة في (Drouineau, 1942). وتم تقدير السعة التبادلية الكاتيونية لعينات التربة باستخدام جهاز مطياف اللهب Flame Photometer وفقاً لطريقة (Richards, 1954). ثم تقدير المادة العضوية بطريقة الحرق وذلك بأخذ 5 جم من التربة ثم وضعت في فرن الحرق على درجة حرارة 550 م لمدة 6 ساعات حسب طريقة (إبراهيم وآخرون، 2000)

النتائج والمناقشة:

1- خصائص الفيزيائية والكيميائية للمياه الرمادية

تم القيام ببعض التحاليل للمياه الرمادية من ناحية الفيزيائية والكيميائية لتقييم جودة هذه المياه من أجل إعادة استخدامها، حيث تشير النتائج إلى أن قيم الأس الهيدروجيني وتركيز المياه الرمادية تراوحت بين 6.73 عند تركيز 40% إلى 8.9 عند تركيز 100% وهذا يتفق مع ما ذكره (Aishah and Elssaidi, 2021) حيث أنهما مياه ذات طبيعة قلوية بدرجة تفاعل 8.68، وأيضاً إلى تغير في قيم الإيصالية الكهربائية لتركيز المياه الرمادية حيث سجلت أعلى قيمة عند تركيز 40% وكانت (1.625 ms/cm) وأقل قيمة عند تركيز 100% كانت (1.001 ms/cm) والمياه العذبة (0.252 ms/cm)، حيث سجلت أعلى قيمة للأملاح الكلية الذائبة عند تركيز 40% و (1.023 mg/l) وأقل قيمة المياه العذبة وكانت (0.158 mg/l)، وبهذا نلاحظ أن كل القيم تقع ضمن الحدود المسموح بها من قبل المنظمة الصحية والأغذية (FAO, 2005). حيث سجلت أعلى قيمة للكبريتات عند المياه العذبة و (21.4 mg/l) وأقل قيمة عند تركيز 10% وكانت (2.78 mg/l)، وأيضاً لاحظنا ارتفاع تدريجي لقيم كبريتات عند معدلات المياه الرمادية عند تركيز 10، 40، 80، 100% وكانت (2.78 mg/l، 5.57، 14.22، 15.98) على التوالي، وبهذا نلاحظ أن القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة (FAO, 2005). وكان أعلى تركيز للبيكربونات (950 mg/l) عند تركيز 80% للمياه الرمادية وتليها المياه العذبة و (750 mg/l) ثم تركيز 10% (300 mg/l)، و (650) وتركيز 40% (550 mg/l) وأقل عند تركيز 100% كانت (300 mg/l)، بذلك نلاحظ أن كل القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة (FAO, 2005). ونلاحظ ارتفاعاً في القيم الكلوريدات والتي ارتفعت من (149.1 mg/l) عند المياه

جمعت عينات المياه من المغاسل المنزلية في زحاجة مناسبة وعينات التربة جمعت من داخل مزارع القرصة الشاطي ثم إرسالها إلى المختبر للتحليل. حيث تم تصميم تجربة معملية حيث استخدم فيها أصص بلاستيكية مثقبة من الأسفل لصرف الماء الزائد، ثم ملئت الأحواض بكميات متساوية من التربة حوالي 2Kg. ثم استخدم 14 اصيص بمعدل 3 أصص لكل تركيز من المياه (ثلاثة لكل تركيز) يروى كل منها بتركيز من التراكيز المستخدمة (10، 40، 80، 100 % من المياه الرمادية، بالإضافة إلى نباتات الشاهد التي رويت بمياه الصنبور العادي (%0). حيث تم زرع بذور شجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*) في التربة مباشرة (10 بذور لكل أصيص) ورويت بمياه الصنبور العادي لمدة 10 أيام، ثم رويت بالتراكيز المجهزة مسبقاً من المياه الرمادية لملاحظة تأثير المياه الرمادية على نبات البذور ونمو البادرات وتم أخذ البيانات بعد أسبوع، أسبوعين، ثلاثة أسابيع، أربعة أسابيع من معاملتها بالمياه الرمادية. تم قياس الكتلة الحيوية وارتفاع النبات ومساحة الورقة وطول الجذر في كل مكرر خلال فترة الدراسة. تم حصاد النباتات في نهاية التجربة قبل التحليل، وغسلها بالماء منزوع الأيونات لإزالة جزيئات التربة. تم وزن العينات الطازجة وتجفيفها بالفرن لمدة 48 ساعة عند 70 درجة مئوية. (إبراهيم وآخرون، 2000). وبعد ذلك تم تجفيف التربة بالهواء وغرلت خلال غربال 2 مم لإزالة أي حصى أو مواد غير التربة ويخلط جيداً للحصول على تربة مناسبة لإجراء عليها بعض التحليل الكيميائية والفيزيائية حيث تم قياس الأس الهيدروجيني مباشرة بعد جمع العينات المياه باستخدام جهاز pH Meter Model بالنسبة لقياس pH التربة فقد تم قياسه في مستخلص 1:1 تربة: ماء مقطر (Aishah and Elssaid, 2019) تم قياس التوصيل الكهربائي للعينات المياه مباشرة بعد جمع العينات باستخدام جهاز الإيصالية Conductivity meter, Model (4310) وفي التربة قيس التوصيل الكهربائي في مستخلص العجينة المشبعة (Richards, 1954). وتم حساب الأملاح الكلية الذائبة لعينات محلول التربة وعينات المياه بواسطة المعادلة التالية: $T.D.S = Ec_{25} * 0.064$. تم تقدير أيونات الكالسيوم والمغنسيوم بالمعايرة لمحلول EDTA الذي يكون مركبات ثابتة مع أيونات الكالسيوم والمغنسيوم باستخدام الكاشف، Murexid, Eriochrome Black T (A.P.H.A, 1985) وفي التربة بواسطة مستخلص التربة (Richards, 1954). تم قياس تركيز ايون الصوديوم والبوتاسيوم في عينات المياه باستخدام جهاز FlamePhotometer وتعتمد الطريقة على أن لكل عنصر له أشعة انبعاث مميزة عند إثارة باللهب (A.P.H.A, 1985) وبالنسبة للتربة تم قياس البوتاسيوم والصوديوم الذائبتين باستخدام جهاز Flame Photometer في مستخلص التربة (Richards, 1954). وتم تقدير الكربونات والبيكربونات بالمعايرة بمحضر الهيدروكلوريك تركيزه 0.05 N HCl. تم قياس أيونات الكبريتات في المياه عن طريق ترسب في الوسط الحمضي من حمض 1:1 HCl في وجود كلوريد الباريوم يمكن أن تقاس الامتصاصية بواسطة جهاز (UV.Vis.Spectrophotometer). قدر الكلوريد في عينات الماء بطريقة موهر بالمعايرة مع نترات الفضة 0.014 M باستخدام كرومات البوتاسيوم ككاشف وذلك في الوسط المتعادل أو قليل القلوية ويفاعل ايون الكلوريد مع الكاشف. تم تقدير الفوسفات في عينات المياه بالطريقة اللونية والتي تعتمد على شدة اللون المتكون بسبب إضافة Vanadatemolybdate التي يتم فيها قياس الامتصاص على الطول الموجي 470nm بواسطة جهاز (UV.Vis.Spectrophotometer). وتم تقدير النترات والامونيا في عينات المياه بواسطة جهاز (UV.Vis.Spectrophotometer) عند الطول الموجي (275، 220 nm) بالنسبة للنترات، وبالنسبة للأمونيا فقد تم تقديرها بطريقة نسلر على الطول الموجي (420nm) (A.P.H.A, 1985). تم تقدير البورون في عينات الماء بطريقة الكارمين

(FAO,2005). هذا لأن منظفات الغسيل بأشكالها تحتوي على تراكيز عالية من أملاح الصوديوم. (Gayman,1994).

2- خصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

يوضح الجدول رقم (1) أن التربة التي تم دراستها صنفت على أنها التربة الرملية الطميية وهي ذات محتوى رطوبة (% 2.45) والسعة حقلية (% 28.55)، حيث كان الأس الهيدروجيني لهذه التربة 6.72 وهي تربة مالحة ذات درجة توصيل كهربي (7.601) ms/cm والأملاح الذاتية الكلية (4.788 mg/l). كما أن محتواها من الصوديوم يبلغ (511.76 mg/l) ومحتواها الكالسيوم ومغنيسيوم يبلغ (760 mg/l) على التوالي، حيث أشار (السيد، 2007) أن غالبية الترب المناطق الجافة وشبه الجافة بالشرق الأدنى تحتوي نسبة عالية من الكالسيوم لأنها تشكلت من الحجر الجيري والحجر الرملي ذوي الصلابة مختلفة. وجود زيادة من الكالسيوم تؤدي إلى ترسب الكالسيوم على صورة كربونات الكالسيوم، وأيضا تؤدي زيادة الكالسيوم إلى ضعف ذاتية الفسفور والحديد والمنجنيز والبورون والزنك وأحيانا يسبب نقص عنصر أو أكثر من العناصر الضرورية للنبات. ومحتوى التربة الدراسة من البوتاسيوم يبلغ (91.66 mg/l)، كما نلاحظ ارتفاع تركيز الفسفور في التربة حوالي (3907.5 mg/l)، قد يعود هذا الارتفاع لإضافة أسمدة عضوية وكيميائية، حيث أشار (Yousaf, 2004) إلى أن كمية الفسفور الجاهز تناسب طرديا مع كمية المادة العضوية في التربة وذلك بسبب عمل الأحماض العضوية الناتجة عن تحلل المادة العضوية في زيادة تجهيز الفسفور حيث تؤثر الأحماض الدبالية في مواقع امتزاز الفسفور في التربة إذ تعمل على تغليف دقائق الطين وهذا بدوره يقلل من احتجاز الفسفور بواسطة الكالسيوم الموجود على دقائق الطين، وأشار (Samadi, 2006) ان ارتفاع محتوى التربة من المواد الدبالية وإحماضها التي تتصف بقابليتها العالية على الارتباط بأيون الكالسيوم الذائب في محلول التربة سيحد وبشكل من فعاليته على الاتحاد مع أيونات الفوسفات الحرة فضلا عن عمل المادة العضوية من خلال تأثيرها في درجة تفاعل التربة ستسمح بإذابة الأملاح الفوسفاتية ثم انطلق أيونات الفوسفات مما يسمح بتوفر كمية مناسبة من هذا المغذي للنبات. وتمتاز التربة الدراسة بارتفاع نسبة كربونات الكالسيوم وتبلغ حوالي (44%)، حيث أشارت دراسة (بليغ، 1999. الهندي وأحرون، 2014) إلى أن ترب المناطق الجافة وشبه الجافة تحتوي على تراكمات من كربونات الكالسيوم بنسب عالية في مجموعة الرمل في الترب الطميية الرملية في المناطق الجافة وشبه الجافة نظرا لسيادة عمليات التجوية الفيزيائية، وأن الظروف المناخية الجافة التي تسود معظم فترات السنة تؤدي إلى الإحتفاظ بكربونات الكالسيوم في قطاع التربة، فهطول الأمطار يكون غير كافي ولا يسمح للكلس أن يذوب وينغسل بعيدا عن قطاع التربة. ونلاحظ ارتفاع سعة التبادلية الكاتيونية بحوالي (10.26) وذلك لارتفاع محتوى التربة من المادة العضوية بحوالي (7.9304%)، وقد يعود هذا ارتفاع إلى إضافة الأسمدة عضوية أو تحلل بقايا النباتات، وهذا يتفق مع ما ذكره (سلوم، 2020) تعتبر المادة العضوية الجزء العضوي المتم للطور الصلب للتربة ويرجع ارتفاع المادة العضوية في التربة إلى تحلل بقايا النباتات مثل الجذر والأوراق المتساقطة أو إضافة الأسمدة العضوية المضافة إلى التربة وتشمل مخلفات الحيوانات، حيث يساعد ارتفاع المادة العضوية على زيادة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة.

جدول (1) الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة قبل الزراعة

الخاصية	الوحدة	الترب قبل المعاملة
pH	/	6.52
Ec ₂₅	ms/cm	7.601
TDS	mg/l	4.788
Na	mg/l	511.76
SAR	Meq/l	6.724

العذبة إلى (511.2 mg/l) عند تركيز 100%، بذلك نلاحظ أن كل القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة (FAO, 2005). ولاحظنا ارتفاع في قيم الترات بزيادة تركيز المياه الرمادية (0.32-17.538 mg/l) حيث نلاحظ أن القيم لم تتجاوز الحد المسموح به من قبل منظمة الأغذية والزراعة ماعدا تركيز 100% للمياه الرمادية حسب منظمة (FAO,2005). حيث أشار (Casanova et al, 2001) أن المنظفات المستخدمة في غسيل الملابس تحتوي على النيتروجين العضوي بكميات كبيرة ومتفاوتة. وتراوح القيم الفوسفات بين (2.56 mg/l) للمياه العذبة و(30.57 mg/l) عند تركيز 100%، وهذا يتفق مع ما ذكره (Patterson,1999) أن تركيز الفسفور في مياه الغسيل الملابس يتراوح بين 5-35 mg/l لكل من المنظفات عديمة الفوسفات والمحتوية على الفوسفات على التوالي. وتراوح تركيز الأمونيا بين (1.13 mg/l) عند المياه العذبة و(11.9 mg/l) عند تركيز 100% للمياه الرمادية، بذلك نلاحظ أن كل القيم معدلات خلط المياه الرمادية تجاوزت الحد المسموح به ماعدا المياه العذبة حسب معايير منظمة الأغذية والزراعة (FAO,2005). حيث أشار (Casanova et al, 2001) أن المنظفات المستخدمة في غسيل الملابس تحتوي على الأمونيا بكميات كبيرة ومتفاوتة. سجلت أعلى قيمة للكالسيوم عند تركيز 10% و(2.6 Meq/l) وأقل قيمة عند تركيز 100% و(1.16 Meq/l) وبذلك نلاحظ أن جميع القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة الأغذية والزراعة (FAO,2005). سجل أعلى قيمة للمغنيسيوم عند تركيز 80% و(1.3 Meq/l) وأقل قيمة عند المياه العذبة (0.08 Meq/l)، بذلك نلاحظ أن كل القيم لم تتجاوز الحدود المسموح بها من قبل منظمة (FAO,2005). وسجلت أعلى قيمة للصوديوم عند تركيز 100% و(80.23 Meq/l) وأقل قيمة للصوديوم كانت (3.223 Meq/l) عند تركيز 10%، بذلك نلاحظ أن كل القيم لم تتجاوز الحد المسموح به ماعدا القيمة عند تركيز 100% و(80.23 Meq/l) مكافئ لتر تجاوزت الحد المسموح به حسب المنظمة الصحة والأغذية (FAO,2005). هذا لأن منظفات الغسيل بأشكالها تحتوي على تراكيز عالية من أملاح الصوديوم. (Gayman,1994) وسجلت أعلى قيمة للبوتاسيوم عند تركيز 100% و(640.82 mg/l)، وأقل قيمة عند تركيز 80% و(107.59 mg/l)، وبذلك نلاحظ أن كل القيم قد تجاوزت الحد المسموح به من قبل المنظمة الصحة والأغذية (FAO,2005). وذلك لاحتواء المياه الرمادية وخاصة مياه الغسالات على العناصر المغذية مثل البوتاسيوم والفسفور والنيتروجين والتي تساعد على زيادة خصوبة التربة (Marshall,1997). حيث سجلت أعلى قيمة للبورون عند تركيز 100% و(5.29 mg/l) وأقل قيمة عند تركيز 40% و(2.16 mg/l)، بذلك نلاحظ أن كل القيم تجاوزت الحد المسموح به من قبل المنظمة الصحة والأغذية (FAO,2005). هذا لأن المياه الناتجة عن غسيل الملابس تحتوي على كميات متفاوتة من المواد مثل البورون وغيرها وتكون هذه المياه في الغالب قلوية ومالحة. (Casanova et al, 2001) وأعلى قيمة المتطلب الحيوي للأكسجين (0.3) عند تركيز 80%، وأقل قيمة (0.1) عند تركيز 10، 40، 80%، المياه العذبة، أشار (Oteng-Peprah et al,2018) إلى تراوح النسبة بين الطلب الكيميائي الحيوي على الأكسجين (BOD 5) والطلب الكيميائي للأكسجين (COD) بين 0.22 و 0.59 للمياه الرمادية من المصادر الداخلية و 0.23 - 0.62 للمصادر الخارجية مما يشير إلى انخفاض قابلية تحلل المياه الرمادية. تجاوزت العناصر الغذائية المسجلة المستويات المحفزة لإثراء المغذيات. وسجلت نسبة ادمصاص الصوديوم أعلى قيمة عند تركيز 100% و(80.23 Meq/l) وأقل قيمة عند تركيز 10% و(2.59 Meq/l)، بذلك نلاحظ أن القيم عند تركيز 10:40:80% (2.59 Meq/l، 3.405، 3.08) على التوالي لم تتجاوز الحد المسموح، ماعدا المياه العذبة وتركيز 100% تجاوزت الحد المسموح به حسب المنظمة الصحة والأغذية

91.66	mg/l	K
760	mg/l	Ca
69.6	mg/l	Mg
3907.5	mg/l	P
44	(%)	CaCO ₃
10.26	/	CEC
7.9304	(%)	OM
28.55		السعة الحقلية
2.45		محتوى الرطوبة
		نسجه
6.45 - 38.76 - 54.79	(%)	الرمال - السلت - الطين

3- تأثير المياه الرمادية على خصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة

تمت زراعة شجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*) في أوعية التربة الرملية الطمية ثم معاملتها بتخفيفات من المياه الرمادية (0%، 10%، 40%، 80%، 100%) لمدة شهر واحد بعد ذلك ثم الحصاد لأجراء التحليل للتربة. وأظهرت النتائج التغير في درجة تفاعل للتربة المزروعة بشجرة الغاف الرمادي، حيث يوضح الجدول رقم (2) أن المعاملات رفعت درجة ال pH للتربة الرملية الطمية إلى القلوية. حيث نلاحظ ارتفاع لدرجة تفاعل التربة

جدول (2) يوضح الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة بعد الري بالمياه الرمادية

الخاصية	الوحدة	0%	10%	40%	80%	100%
pH	/	8.53	8.55	8.63	8.62	8.65
Ec25	ms/cm	3.02	3.04	3.89	3.02	3.41
TDS	mg/l	1.902	1.915	2.450	1.902	2.148
Na	mg/l	294.11	300	447.05	335.29	417.64
K	mg/l	319.4	292.5	380.5	338.8	375
Ca	mg/l	566	628	660	644	608
Mg	mg/l	63.84	59.04	52.8	52.8	45.6
P	mg/l	3853	3987	17932	8056	5486
CaCO ₃	(%)	11.25	5.5	42.5	14.3	14.5
CEC	Meq/100g	4.096	3.049	3.518	3.478	3.152
OM	(%)	13.4472	11.3784	9.6544	9.3096	9.3096

المزروعة عند معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد حيث سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 100% و 8.65 وأقل قيمة عند الشاهد و 8.53، وهو ما يتفق مع ذكره (Sawyer et al, 1994) أن مياه الغسيل عالية القلوية حيث يزيد الأس الهيدروجيني المرتفع من قدرة المنظفات على إزالة البقع. وحدوث تغير في التوصيل الكهربائي Ec25، حيث نلاحظ تساوي قيمة التوصيل الكهربائي عند المعاملة 0% و 80% و (3.02 ms/cm) ، وارتفاع في قيمة التوصيل الكهربائي عند معاملة 40% و 100% و 10% حيث القيم (3.41، 3.04، 3.89 ms/cm) على التوالي وهذا يتفق مع ما ذكره (Nyagatare et al, 2021) إلى حدوث زيادة معنوية للتوصيل الكهربائي في للتربة مع إضافة المياه الرمادية. وتم أظهار نتيجة الأملاح الذائبة الكلية TDS حساسية بواسطة معادلة توصيل الكهربائي والنتيجة تساوي قيمة الأملاح الذائبة الكلية عند المعاملة 0% و 80% و (mg/l) 1.902، وارتفاع في قيمة الأملاح الذائبة الكلية عند معاملة 40% و 100% و 10% حيث القيم (1.915، 2.148، 2.450 mg/l) على التوالي. حيث نلاحظ ارتفاع في تراكيز الصوديوم Na في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 40% و (447.05 mg/l) وأقل قيمة عند معاملة 0% و (294.11 mg/l)، وهذا يتفق مع ما ذكره (Nyagatare et al, 2021) إلى

حدوث زيادة معنوية في تركيز الصوديوم للتربة مع إضافة المياه الرمادية. وأشار (Gayman, 1994) إلى أن منظفات الغسيل بأشكالها تحتوي على تراكيز عالية من أملاح الصوديوم، وأن المحتوى العالي للصوديوم في المنتجات المنزلية للغسيل والمنظفات يؤثر على نفاذية التربة بسبب التغير في بنية التربة المتمثل في تفريق حبيبات التربة والحد من مساحة مسام التربة (Patterson, 1999). كما تأثر تركيز البوتاسيوم K عند ري التربة بالمياه الرمادية حيث نلاحظ حدوث انخفاض في تركيز البوتاسيوم عند معاملة 10% عما عليه في الشاهد أما التربة المعاملة بتراكيز 40% و 80% و 100% فقد لوحظ ارتفاع تركيز البوتاسيوم عما عليه الشاهد و 10% والتراكيز (375، 338.8، 380.5 mg/l) على التوالي، حيث أن أعلى قيمة للبوتاسيوم سجلت عند المعاملة 40% من المياه الرمادية، وهذا يتفق مع ما ذكره (Pandey et al, 2014) أن الري بالمياه الرمادية يؤدي إلى زيادة البوتاسيوم في التربة، وذلك لاحتواء المياه الرمادية وخاصة مياه الغسالات على العناصر المغذية مثل البوتاسيوم والفسفور والنتروجين والتي تساعد على زيادة خصوبة التربة (Marshall, 1997). ولاحظنا أيضا ارتفاع في تراكيز الكالسيوم Ca في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه الشاهد حيث سجلت أعلى قيمة عند المعاملة 40% و (660mg/l) وأقل قيمة عند الشاهد و (566mg/l) وقد يرجع هذا ارتفاع إلى إضافة المياه الرمادية وهذا يتفق مع ما ذكره (Aishah and Elssaidi, 2021) أن مياه الغسالات قد تؤثر على خصائص التربة عن طريق زيادة الملوحة التربة نتيجة وجود املاح الكالسيوم والبوتاسيوم في منظفات الغسيل. وكان تركيز الماغنسيوم Mg منخفض عند جميع معاملات المياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة للماغنسيوم عند الشاهد و (63.84 mg/l) وأقل قيمة عند المعاملة 100% وكانت (mg/l) 45.6، ونلاحظ أيضا تساوي قيم الماغنسيوم عند معاملات 40%، و 80% والقيمة (52.8 mg/l) وهذا يتفق مع ما ذكره (Nyagatare et al, 2021) حدوث انخفاض لتركيز الماغنسيوم في التربة بشكل معنوي مع زيادة استخدام المياه الرمادية. وقد يعود السبب انخفاضه لامتصاصه من قبل النبات، ولاحتماء المياه الرمادية على المغذيات أكثر حفزت على نمو النبات والإنتاجية أعلى من الشاهد، حيث أن النباتات تحتاج مغذيات أكثر مما جعلها تستهلك الماغنسيوم بكميات أكبر وهذا يفسر انخفاض الماغنسيوم في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عن الشاهد وأيضا ارتفاع المادة العضوية في التربة ساهم في جاهزية الماغنسيوم لامتصاصه من قبل النبات. (النعيمي، 1999). وحدوث ارتفاع في تراكيز الفسفور P في التربة المعاملة بالمياه الرمادية عما هو عليه في الشاهد، حيث سجلت أعلى قيمة للفسفور عند المعاملة 40% و (17932mg/l) وأقل قيمة للفسفور عند الشاهد و (3853mg/l)، أن النتائج توضح أن محتوى هذه المياه من تراكيز من الفسفور قد ساهم في رفع جاهزية الفسفور في الترب بعد ريها بمياه الغسالات. افادة دراسة بأن الري بالمياه الناتجة من الغسالات يمكن أن يزيد من كمية الفسفور في التربة بالصورة المتاحة لامتصاص النبات على وجه خصوص (Myers et al, 1999) وهو ما تأكده العديد من الدراسات التي تشير إلى أن المياه الرمادية تحتوي على كميات كبيرة من المواد الغذائية مثل النتروجين والفسفور وقد يصل تركيز الفسفور فيها إلى (4-40) (Nolde, 1999) (mg/l) مما يعكس أهمية استغلال هذه المياه في التقليل من كمية الأسمدة التجارية المستخدمة. أما بنسبة لتركيز كربونات الكالسيوم CaCo₃ نلاحظ حدوث انخفاض في تركيز كربونات الكالسيوم عند التربة معاملة 10% عما هو في الشاهد، أما التربة المعاملة بتراكيز 40% و 100% و 80% فقد لوحظ ارتفاع في تركيز كربونات الكالسيوم عما هو عليه في معاملات الشاهد و 10% حيث تراكيز كربونات الكالسيوم (42.5، 14.5، 14.3 mg/l) على التوالي، من خلال النتائج الموضحة نلاحظ أن هذا الارتفاع في نسبة كربونات الكالسيوم لم يؤثر على إنتاجية النبات وجاهزية العناصر المغذية وذلك بسبب ارتفاع pH إلى حد قلوية الذي جعل كربونات

(Manns,2002) قد يعود إلى ري التربة بمياه العادمة عالية التركيز في الملوحة تؤدي إلى انخفاض جهد الماء الكلي للتربة وتؤثر سلباً على امتصاص الماء والمغذيات بواسطة الجذور وذلك لأن امتصاص الماء من محلول التربة المالح يتطلب بذل طاقة أكبر من قبل النبات لزيادة تركيز المحلول داخل خلايا الجذور مقارنة بمحلول التربة خارج الجذور وذلك نتيجة لعامل الإسموزية بالإضافة إلى أن ارتفاع تراكم الأيونات داخل النباتات ربما يزيد التسمم الذي يؤدي إلى إحداث الضرر بالنبات. وهذا أيضاً يتفق مع ما ذكره (Maheshwar *et al*, 2010) لم يكن للري بالمياه الرمادية 100٪ أي تأثير معنوي على الكتلة الحيوية الجذور وأيضاً قد يعود إلى احتواء مياه الغسالات على مركبات الصوديوم يتسبب أيضاً في زيادة نسبة القاعدية في التربة. بالإضافة إلى أنها قد تتداخل مع الكالسيوم تمتع وصوله إلى النبات (Bennett *et al*, 2002)

جدول (3) يوضح طول الجذر (cm) شجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*)

معدل الخلط (%)	طول الجذر (cm)
0	18
10	30.6
40	30.9
80	32.03
100	23.16

ب. طول الساق

أظهرت النتائج الموضحة في الجدول (4) أن أفضل الطول لساق كان عند تركيز 40% وقلت الإنتاجية عند تركيز 80% و100%، وهذا يتفق مع ما ذكره كلا من أن العلاقة بين زيادة التركيز المياه الرمادية وإنتاجية النبات علاقة عكسية حيث أنه كلما زاد تركيز المياه الرمادية تقل الإنتاجية (Aishah and Elssaidi, 2021).

جدول (4) يوضح طول الساق (cm) لشجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*)

معدلات خلط المياه الرمادية (%)										الاسبوع
100		80		40		10		0		
مساحة الورقة	طول الساق	مساحة الورقة	طول الساق	مساحة الورقة	طول الساق	مساحة الورقة	طول الساق	مساحة الورقة	طول الساق	
14.63	11.46	21.6	14.53	23.52	20.9	14.37	12.6	8.53	5.95	الأول
22.90	15.86	26.21	20.9	25.49	28.5	16.69	15.033	10.56	10.1	الثاني
27.94	21.6	27.51	26.76	35.25	36.46	21.3	20.7	11.34	16	الثالث
31.42	26.1	23.03	32.4	37.45	45.26	23.82	24.9	11.41	18.7	الرابع

د. الإنتاجية (الوزن الرطب والجاف) لشجرة الغاف الرمادي

من خلال النتائج الموضحة في الجدول رقم (5) سجل أعلى الوزن رطب وجاف للمجموع الخضري عند المعاملة 40% (5.7g-0.9) على التوالي، وأقل الوزن رطب جاف عند المعاملة 0% (0.07-0.23g) بذلك نلاحظ أن معدل الإضافة من المياه الرمادية عند تركيز 40% من ناحية المجموع الخضري أفضل وهذا يرجع لاحتواء مياه غسل الملابس على المغذيات مهمة مثل الفوسفات والأمونيا والنيتروجين العضوي (Casanova *et al*, 2001)

ج. مساحة الورقة

يوضح الجدول رقم (4) أن أفضل مساحة أوراق عند تركيز 40% و100% و10% و80% و0% على التوالي، بذلك نلاحظ حدوث انخفاض في الإنتاجية عند تركيز 80% وارتفاعها عند تركيز 100% قد يكون بسبب هذا انخفاض عدم قدرة النبات على امتصاص المغذيات اللازمة للنمو. (Aishah and Elssaidi, 2021).

with treated greywater. *Paddy and water environment*, 14(2), 289-297.

Al-Mashaqbeh, O. A., Ghrair, A. M., & Megdal, S. B. (2012). Grey water reuse for agricultural purposes in the Jordan Valley: Household survey results in Deir Alla. *Water*, 4(3), 580-596.

ALPHA (1995): Standard method for the Examination of water and wastewater (9th edition). American Public Health Association, Washington DC

Bennett, R. et al., 2002. Monitoring Graywater Use: Three Case Studies in California. Santa Barbara, CA: Oasis Design. Retrieved October 6, 2002, From

Bouyoucos, G.J. 1962 Hydrometer method improved for making particle-size analysis of soils. *Agron. J.* 53:464 – 465.

Casanova LM, Little V, Frye RJ, Gerba CP, 2001, A Survey of the microbial quality of recycled household Graywater,, , *Journal of the American Water Association*, Vol. 37, No.5, BB. 1313-1319, October 2001, JAWRA

Coder, K. 1999. Using Greywater on the Landscape. University of Georgia, College of Agriculture and Environmental Sciences. USA (Available from www.griffin.peachnet.edu/caes/drought/content/gwlands.htm)

Dahiya, S. S. and Singh, R. 1982. Effect of soil application of CaCO₃ and Fe on dry matter yield and nutrient uptake in oats (*Avena sativa*). *Plant and Soil* 65, 79-86

Drouineau, G. 1942. Dosage rapid du calcire actif du sol. Nouvelles donnies sur la reportation de la nature des fractions calcaires. *Ann. Agron.* 12:411-450.

Food and Agriculture Organization, (2005): "Water Quality Evaluation" Water quality for Agriculture

Gayman M, 1994, How Sodium Contributes to Septic System Soil Failures, [Accessed by 17 July 2005],

Hesse, P.R. 1974. Methods of soil analysis-texture analysis of gypsic soils. The Euphrates pilot irrigation project. FAO. NO. AGON/SF/SYR/67/522

Maheshwari, H.S. Grewal. U. Pinto, B.L, 2010. Effects of grey water irrigation on plant growth, water use and soil properties.

Marshall, G1997, Grey water Re-Use Hardware, Health, Environment and the Law, IPC- VI Design for Sustainable Future Conference, Permaculture Association Western Australia Inc.

جدول (5) يوضح الإنتاجية (الوزن الرطب والجاف) (g) شجرة الغاف الرمادي (*Prosopis cineraria*)

الوزن الجاف (جم)	الوزن الرطب (جم)	معدل الخلط (%)
0.07	0.23	0
0.226	1.42	10
0.9	5.7	40
0.44	2.37	80
0.40	2.2	100

الخلاصة

إن استخدام المياه الرمادية في ري النبات (شجرة الغاف الرمادي) ومعاملتها بتخفيفات من المياه الرمادية (0%، 10%، 40%، 80%، 100%)، أظهر تأثيراً واضحاً من إضافة معاملات الري على النبات من حيث النمو وإنتاجية وكانت أفضل إنتاجية عند تركيز 40%، بذلك نلاحظ أن معدل الإضافة من المياه الرمادية عند تركيز 40% هو الأفضل من ناحية المجموع الخضري، وكان أفضل النمو للحذر عند المعاملة 80%. ولاحظنا أيضاً تأثيرها على الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة سواء كان هذا التأثير ارتفاعاً أو انخفاضاً، حيث لاحظنا حدوث ارتفاع في معظم تركيز العناصر المقاسة عند جميع معاملات المياه الرمادية عن الشاهد، معاداً الماغنسيوم والسعة التبادلية الكاتيونية والمادة العضوية لاحتنا انخفاض في تركيزها عن الشاهد.

قائمة المراجع:

- السيد أحمد الخطيب، (2007) أساسيات خصوبة الأراضي والتسميد. دار الكتب للنشر. إسكندرية. مصر. ص: 4 - 363.
- التعيمي، سعد الله نجم عبدالله (1999) الأسمدة وخصوبة التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة الموصل.
- إبراهيم، عاطف، محمد، خليف، محمد، نظيف، حجاج، مصطفى، إبراهيم، درويش (2000). الطرق العلمية لتقدير المكونات الكيميائية في الأنسجة النباتية. الجزء الأول (العناصر المعدنية). الطبعة الأولى منشأة المعارف بالإسكندرية.
- بلع، عبد المنعم (1999). استصلاح وتحسين الأراضي. مكتبة المعارف الحديثة الإسكندرية
- محمد عبيد سلوم (2020) أساسيات التربة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي-جامعة الانبار
- Aishah, R. M., & Elssaidi, M. A. (2019). Fractionation of organic and inorganic phosphorus in sandy soils irrigated by treated wastewater cultivated by hordeum vulgre & vicia faba. *Journal of Pure & Applied Sciences*, 18..(4)
- Aishah, R. M., & Elssaidi, M. A. (2021) Effect of Greywater Irrigation on Soil Available-Phosphorus, *Sirte University Scientific Journal (Applied Sciences) Vol. 12 (2), Dec 2021.*
- Albalawneh, A., Chang, T. K., & Chou, C. S. (2016). Impacts on soil quality from long-term irrigation

- Pandey, A., Srivastava, R. K., & Singh, P. K. (2014). Short-term impacts of gray water irrigation on soil characteristics in land-treatment vegetation filters. *Communications in soil science and plant analysis*, 45(10), 1305-1315.
- Patterson, R.A. (1999). Reuse Initiatives start in the Supermarket, NSW Country Convention. *Institution of Engineers Australia* 6-8 August 1999, Armidale Volume 54, Issue 7, May 2010, Pages 429-435
- Richards, L.A. (ed) (1954). *Diagnosis and Improvement of Saline and Alkaline Soils*, Agriculture Handbook 60, United State Department of Agriculture, Washington.
- Samadi, A. (2006). Temporal changes in available phosphorus in some calcareous soils. *J. Agric. Sci. Tech.*, (8):343 – 349
- Sawyer, C.N., McCarty, P.L. & Parkin, G.F. (1994). *Chemistry for Environmental Engineering*, 4th edn, McGraw-Hill, New York.
- Singer, M.J. & Munns, D.N. (2002). *Soil: An Introduction*, 5th edn, Prentice Hall, Upper.
- Yousaf, M. (2004). Application of Langmuir adsorption isotherm to describe phosphorus adsorption in arid lands soils. *Pakistan Journal of Agricultural Sciences*, 7(1), 43-47.
- Morel, A. and Diener, S. (2006). *Grey water Management in Low and Middle-Income Countries*. Eawag. Dübendorf, Switzerland
- Myers, B.J., Bond, W.J., Benyon, R.G., Falkiner, R.A., Polglase, P.J., Smith, C.J., Snow, V.O., & Theiveyanathan, S. (1999). *Sustainable Effluent Irrigated Plantations: Australia*
- Nolde, E. (1999). Greywater Reuse Systems for Toilet Flushing in Multi-storey Buildings- Over Ten Years Experience in Berlin. *Urban Water*, 1(4), 275-284
- Nyagatire, G., Shingiro, C., & Nyiranziringirimana, C. (2021). Effect of domestic greywater reuse for irrigation on soil physical and chemical characteristics and tomatoes growth. *Journal of Agriculture and Environment for International Development (JAEID)*, 115(2), 51-63
- Olsen, S. R., and L. E. Sommers. 1982. Phosphorus. P. 403 - 430. In A. L. Page (ed.), *Methods of soil analysis*, Agron. No. 9, Part 2: Chemical and microbiological properties, 2nd ed., Am. Soc. Agron., Madison, WI, USA.
- Oteng-Peprah, M., De Vries, N. K., & Acheampong, M. A. (2018). Greywater characterization and generation rates in a peri urban municipality of a developing country. *Journal of environmental management*, 206, 498-506

FLORISTIC STUDY AND PLANT DIVERSITY OF FARWA ISLAND-LIBYA

Mohammed. H. Mahklouf^{1*}; Fathi. G. Al-Sghair²; Khaled S. Etayeb²

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

NR15

Pages (103- 111)

1. Department of Botany, Faculty of
Sciences, University of Tripoli-Libya.

2. Department of Zoology, Faculty of
Sciences, University of Tripoli-Libya.

* Corresponding author: Mohammed H.
Mahklouf,
mahklouf64@yahoo.com

Keyword: Farwa Island, Wetland, Flora,
Life form, Chorotype.

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

ABSTRACT

The aim of the present study is to assess the floristic composition and plant diversity of Farwa Island one of the most important Libyan wetlands. The results showed that 130 plant species belonging to 53 families of which 40 dicots, 10 monocots and 3 Gymnosperms were recorded. The most highly represented families are the Asteraceae with 16 species, followed by Amaranthaceae and Fabaceae with 10 species. Floristic analysis was conducted to determine life forms and chorotypes, the highest life forms recorded were Therophytes with 47 species, followed by Hemicryptophytes and Chamaephytes with 25 species for each, then Geophytes with 17 species which the Mediterranean Therophytes are dominating. Chorotype analysis revealed the dominance of Mediterranean plants with 57 species, then Mediterranean / Iranu-Turanean plants with 18 species.

دراسة التنوع الحيوي و فلورا جزيرة فروة - ليبيا

محمد مخلوف فتحى الصغير خالد التاب

أجريت هذه الدراسة بهدف دراسة الفلورا و التنوع النباتي في جزيرة فروة. أظهرت النتائج تسجيل 130 نوعاً نباتياً تنتمي إلى 53 فصيلة منها 40 ثنائيات الفلقة و 10 أحاديات الفلقة و 3 عاريات البذور. أظهرت النتائج أن أكثر الفصائل تمثيلاً هي فصيلة Asteraceae التي ضمت 16 نوعاً، تليها Amaranthaceae و Fabaceae بعدد 10 أنواع. تم إجراء التحليل الفلوري لتحديد أشكال الحياة وأنماطها، أظهرت النتائج سيادة النباتات العشبية الحولية بعدد 47 نوعاً، تليها النباتات العشبية المعمرة و تحت الشجيرات (الجنينات) بعدد 25 نوعاً لكل منهما، ثم النباتات البصلية و الريزومية بعدد 17 نوعاً. أظهرت دراسة التوزيع الجغرافي سيادة نباتات البحر الأبيض المتوسطية 57 نوعاً، ثم النباتات ثنائية المنطقة (النباتات المتوسطية الأيرانية) بـ 18 نوعاً. أظهرت نتيجة تحليل الغنى النوعي باستخدام index Simpson أن جزيرة فروة تتمتع بتنوع نباتي عالي.

INTRODUCTION

Farwa island is one of the most important Libyan wetlands (Defos *et al*, 2003), it is located in the Mediterranean north western part of Libya about 150 km west to Tripoli city between 11°15 E and 11°45 E, and 33°05 N and 33°08 N (11°44'40" E, 33°05'20" N; Fig. 1), the length of the island is about 12 Km with maximum width of about 1.5 km, and the total area is about 31 Km² (Fig 1) (Pergent *et al*, 2002; Etayeb and Essghaier, 2007). The island is characterized by sandy to clayey loam soils in southern region towards the mainland, sandy soil in eastern region and western region is dominated by marshes, water logged puddles and elevated Posidonia crust near to the sea (Pergent *et al*, 2002; Etayeb, 2012), and with diverse habitats of

sand dunes, trees, mud flat, marshes, drying salt lakes, and beaches, these different conditions provide a good habitat for many plant species, it falls under Mediterranean climatic condition, with the mean annual temperature is 19°C and the mean annual rainfall reaches 200 mm, (Jadidi *et al*, 2017). Botanically, Farwa Island is poorly explored with scarce fragmented floristic studies (Keith, 1965; Jafri and El-Gadi, 1976 – 1989; Erteeb and Kikli, 2012). The aim of this study is to conduct a comprehensive floristic survey to evaluate the floral status and biodiversity of the island, as well as, to provide sufficient data of the plant diversity for future studies.

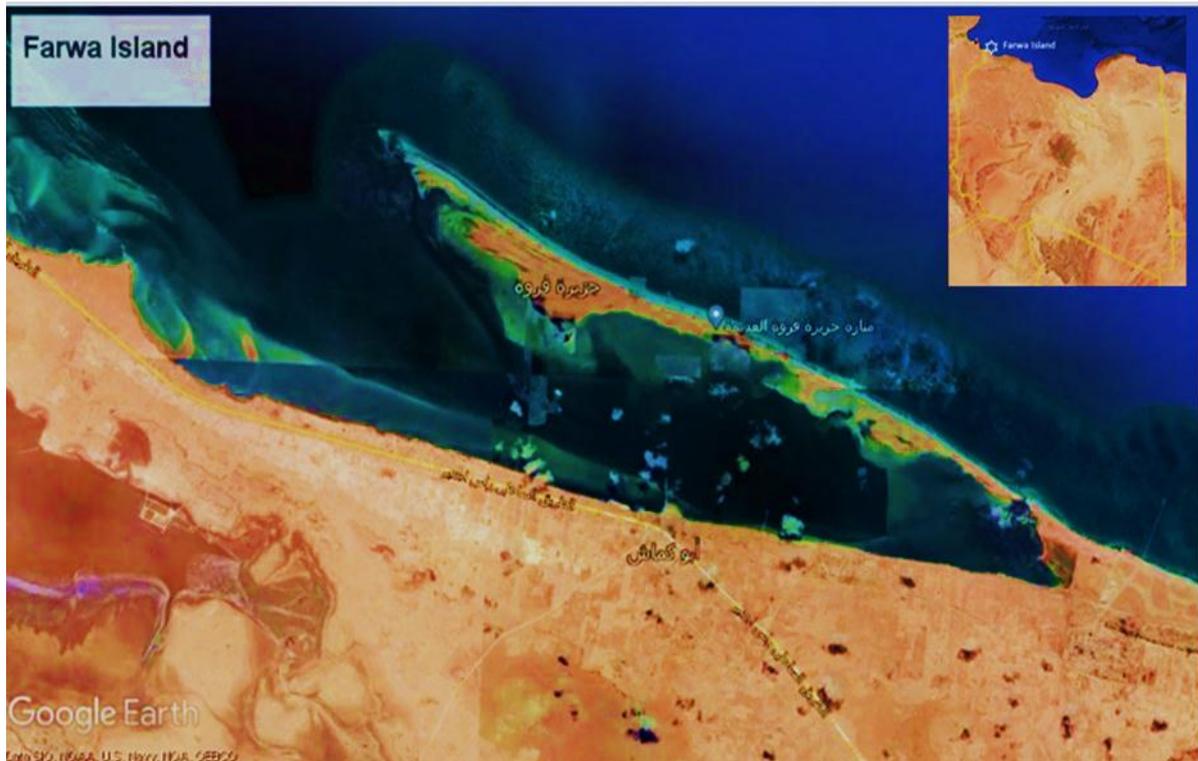


Figure 1. Location of Farwa Island.

METHODOLOGY

Due to the drought of the region, this study lasted for one complete year from (1/1/2022 to 1/1/2023) to investigate the status of plant diversity in the study area. During this period, a total of 130 plant species were collected upon various field trips, the collected plant specimens were brought into the herbarium for further treatments. Identification of plant specimens was authenticated by the authors and confirmed by using dichotomous keys, plant description, illustrations, and photographs, provided by manuals and floras of the region, such as Flora of Libya (Jafri and El-Gadi, 1976 – 1989), Flora Palaestina (Zohary, 1966 & 1972; Feinbrun-Dutan, 1976-1986). Flora of Egypt (Täckholm, 1974). Flora of Syria, Palestine and Sinai (Post, 1932-1933). Key to The Families of Flora of Libya (Erteeb, 1994). The Grasses of Libya (Sherif, 1995). Finally the plant specimens were deposited at the National herbarium of the botany department, faculty of sciences, University of Tripoli (ULT).

RESULTS AND DISCUSSION

A survey of the study area has been conducted in the period between January 2022 and January 2023, to investigate the status of plant diversity of the study area. This survey has led to collection and identification of 130 plant species, 106 are belonging to dicotyledons, 21 species belong to monocotyledons and 3 species belonging to Gymnosperms. The collected plant species represented by 53 families where 40 families belong to Dicotyledons, 10 belong to Monocotyledons and 3 families belong to gymnosperms (Table 1). In terms of calculation of the families percentages in relation to the total number recorded, the result showed predominance of the family Asteraceae with a total of 16 species and percentage of 12.3%, followed by the families Amaranthaceae and Fabaceae with a number of 10 species each and a percentage of 7.8 %, and the family Poaceae was represented by nine species which comprise 6.9 % (Fig 2).

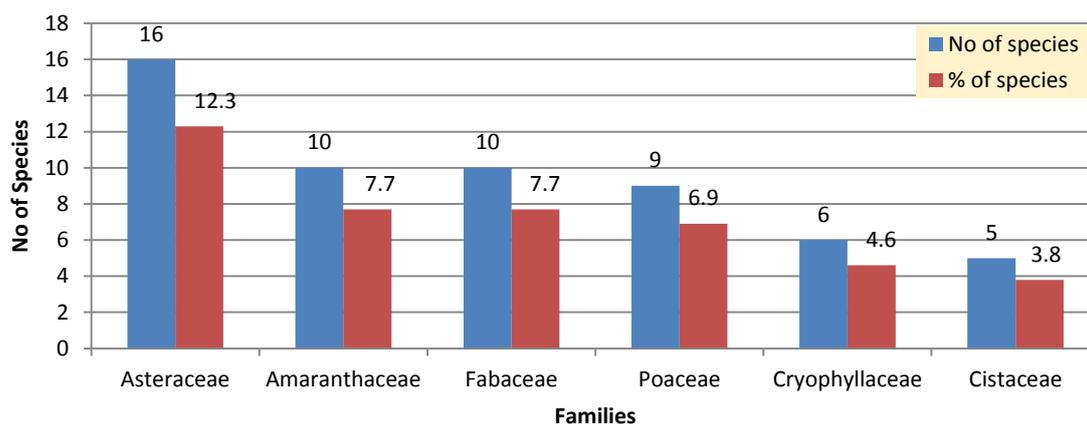
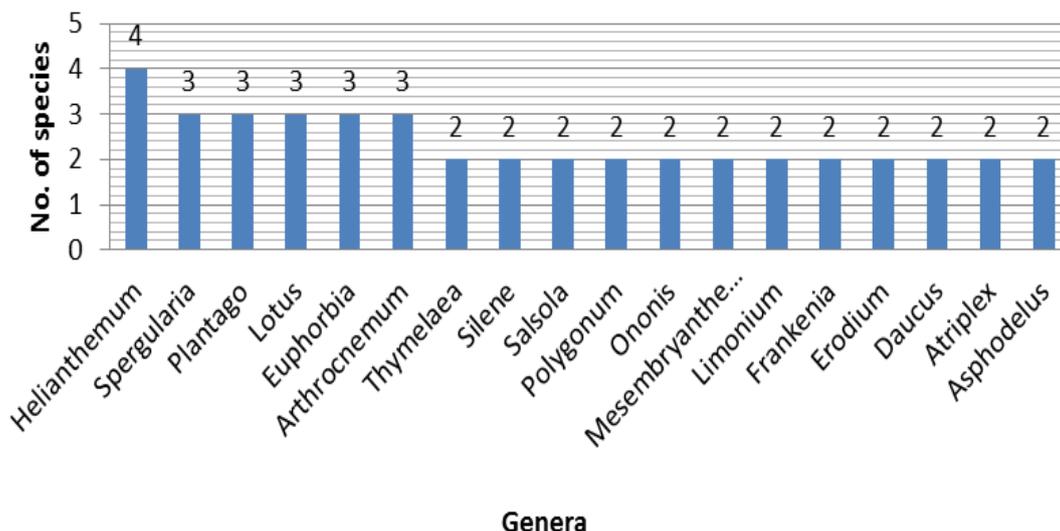


Figure 2: The dominant families

in the study area.

The dominant genera recorded in this study were *Helianthemum* represented by 4 species, followed by *Euphorbia*, *Arthrocnemum*, *Plantago*, *Spergularia* and *Lotus* which represented by 3 species each, while the genera *Silene*, *Salsola*, *Polygonum*, *Erodium*,

Mesembryanthemum, *Ononis*, *Limonium*, *Frankenia*, *Asphodelus*, *Atriplex* and *Daucus* were represented by 2 species for each. Such results indicate that most recorded genera in this study 85 genera are represented by one species for each (Fig 3).



3: The dominant genera in the study area.

The dominance of the family Asteraceae is reasonably expectable because most members of this family are Therophytes which are dominating the Mediterranean region (Al-Sghair and Makhlof, 2017) that characterizes the study area, in addition, it is one of the largest families

among the vascular plants and with cosmopolitan distribution, so it is expected that it will occupy highest ratio (Bessada *et al*, 2015). A floristic list is also presented in this study which provides life forms and chorotypes of collected species (Table 1).

Table 1. Check list of recorded plant species with lifeforms and corotypes.

	Family	Scientific Name	Life form	Chorotype
Gymnospermis				
1	Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Ph	Med.
2	Ephedraceae	<i>Ephedra alata</i> Decna.	NP	Sah-Ara.
3	Pinaceae	<i>Pinus halepensis</i> Mill.	Ph	Med.
Angiospermis (Dicots)				
4	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum crystallinum</i> L.	Th	Med./ Eru-Si.
5	Aizoaceae	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> L.	Th	Med. /Eru-Si./ Sah-Ara
6	Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum fruticosum</i> (L.) Moq.	Ch	Med.
7	Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum macrostachium</i> (Morice) Moric	Ch	Med./ Sah-Ar.
8	Amaranthaceae	<i>Arthrocnemum perene</i> (Mill.) Moss	Ch	Med.
9	Amaranthaceae	<i>Atriplex halimus</i> L.	Ch	Med.
10	Amaranthaceae	<i>Atriplex mollis</i> Desf.	Ch	Med.
11	Amaranthaceae	<i>Bassia muricata</i> (L.) Ashers.	Th	Sah-Ar./ Ir-Tu.
12	Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> L.	Th	Plu.
13	Amaranthaceae	<i>Halocnemum strobilacium</i> (Pall.) M	Ch	Med./ Ir-Tu./ Sah-Ar.
14	Amaranthaceae	<i>Salsola kali</i> L.	Th	Plu.
15	Amaranthaceae	<i>Salsola vermiculata</i> Forsk.	Ch	Ir-Tu./ Sah-Ar.
16	Apiaceae	<i>Daucus pumilus</i> (L.) Hoffmanns. & Link.	Th	Med./ Sah-Ar.
17	Apiaceae	<i>Daucus syrticus</i> Mub.	Th	Med.
18	Apiaceae	<i>Deverra tortuosa</i> (Desf.) DC.	Ch	Med.
19	Asteraceae	<i>Artemisia campestris</i> L.	H	Med./ Ir-Tu.
20	Asteraceae	<i>Calendula arvensis</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu
21	Asteraceae	<i>Carthamus lanatus</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.
22	Asteraceae	<i>Centaurea dimorpha</i> Viv.	H	Med./ Ir-Tu.
23	Asteraceae	<i>Chrysanthoglossum trifurcatum</i> (Desf.) Wilcox, Bremer & Humphries	H	Med.
24	Asteraceae	<i>Echinops spinosissimus</i> Turra.	H	Med.
25	Asteraceae	<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Moench	Th	Med.
26	Asteraceae	<i>Ifloga spicata</i> (Forsk.) Sch-Bip.	Th	Med./ Ir-Tu.
27	Asteraceae	<i>Launaea fragilis</i> (Asso) Pau.	H	Med.
28	Asteraceae	<i>Limbarda crithmoides</i> (L.) Dumort.	Ch	Med./ Eur-Si./ Sah-Ar.
29	Asteraceae	<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel.	H	Med.
30	Asteraceae	<i>Phagnalon rupestre</i> (L.) DC.	H	Med./ Ir-Tu.
31	Asteraceae	<i>Phonus lanatus</i> (L.) Hill.	Th	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.
32	Asteraceae	<i>Reichardia tingitana</i> (L.) Roth.	Th	Ir-Tu./ Sah-Ar.
33	Asteraceae	<i>Senecio gallicus</i> Chiaux	Th	Med.
34	Asteraceae	<i>Sonchus bulbosus</i> (L.) N.Kilian & Greuter.	H	Med.
35	Boraginaceae	<i>Echiochilon fruticosum</i> Desf.	Ch	Med.
36	Boraginaceae	<i>Echium angustifolium</i> Mill.	H	Med.
37	Brassicaceae	<i>Brassica tournifortii</i> Gouan	Th	Med./ Sah-Ar.
38	Brassicaceae	<i>Cakile aegyptica</i> (L.) Willd.	Th	Med./ Eur-Si.
39	Brassicaceae	<i>Enarthrocarpus clavatus</i> (Desf.) Del. Ex Godr.	Th	Med.
40	Brassicaceae	<i>Hussunia pinnata</i> (Viv.) Jafri	Th	Med./ Sah-Ar.
41	Caryophyllaceae	<i>Minertia geniculata</i> (Poiret) Thell.	H	Med.
42	Caryophyllaceae	<i>Silene colorata</i> Poiret	Th	Med.
43	Caryophyllaceae	<i>Silene succulenta</i> Forsk.	H	Med.
44	Caryophyllaceae	<i>Spergularia diandra</i> (Guss.) Heldr. & Sart.	Th	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.

45	Caryophyllaceae	<i>Spergularia media</i> (L.) C. Presl.	H	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.
46	Caryophyllaceae	<i>Spergularia rubra</i> (L.) C. Presl	Th	Med./ Eur-Si.
47	Casuarinaceae	<i>Casuarina equisetifolia</i> Forsk.	Ph	Australian
48	Cistaceae	<i>Fumana arabica</i> L.	Ch	Med.
49	Cistaceae	<i>Helianthemum kahirichum</i> Delile	Ch	Med.
50	Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum.	Ch	Med.
51	Cistaceae	<i>Helianthemum stipulatum</i> (Forsk.) C. Chr.	Ch	Sah-Ar.
52	Cistaceae	<i>Helianthemum virgatum</i> (Desf.) Pers.	Ch	Med.
53	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i> (Vahl) Griseb(Cyr.) Gmelin.	Geo	Med.
54	Coridaceae	<i>Coris monspeliensis</i> L.	Th	Med.
55	Cuscutaceae	<i>Cuscuta planiflora</i> Ten	Th	Med./ Ir-Tu.
56	Cynomoriaceae	<i>Cynomorium coccineum</i> L.	H	Med./ Ir-Tu./ Sah-Ar.
57	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Th	Sud.
58	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia terracina</i> L.	H	Med.
59	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia paralias</i> L.	Th	Med./ Eur-Si.
60	Fabaceae	<i>Astragalus hamosus</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu.
61	Fabaceae	<i>Calicotome villosa</i> (Forsk.) Webb. & Berth	NP	Med.
62	Fabaceae	<i>Hippocrepis bicontorta</i> Lois.	Th	Sah-Ar.
63	Fabaceae	<i>Lotus cytisoides</i> L.	H	Med.
64	Fabaceae	<i>Lotus edulis</i> L.	Th	Med.
65	Fabaceae	<i>Lotus polyphyllus</i> Clarke	H	Med.
66	Fabaceae	<i>Ononis natrix</i> L.	Ch	Med.
67	Fabaceae	<i>Ononis vaginalis</i> Vahl.	Ch	Med.
68	Fabaceae	<i>Retama raetam</i> ((Forsk.)	NP	Sah-Ar.
69	Fabaceae	<i>Trigonella maritima</i> Delile ex Poiret	Th	Med./ Ir-Tu.
70	Frankeniaceae	<i>Frankenia hirsuta</i> L.	H	Med./ Eur-Si.
71	Frankeniaceae	<i>Frankenia pulverulenta</i> L.	Th	Eur-Si./Med./Ir-Tu.
72	Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i> (Swartz) Druce	Th	Med.
73	Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L. Herit	H	Sah-Ar.
74	Geraniaceae	<i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd.	Th	Med.
75	Hypeocaceae	<i>Hypecoum procumbens</i> L.	Th	Med.
76	Illecebraceae	<i>Herniaria ericifolia</i> Townsend	Ch	Med./ Sah-Ar.
77	Illecebraceae	<i>Pteranthus dichotomus</i> Forsk.	Th	Sah-Ar.
78	Lamiaceae	<i>Salvia lanigera</i> Poir.	Th	Med./ Ir-Tu.
79	Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L.	Ch	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.
80	Mimosaceae	<i>Acacia cyanophylla</i> Lindley.	Ph	Ir-Tu.
81	Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	P	Ir-Tu.
82	Myrtaceae	<i>Eucalyptus gomocephala</i> (DC.) Prodr.	Ph	Australian
83	Neuradaceae	<i>Neurada procumbens</i> L.	Th	Med./Ir-Tu./ Eru-Si.
84	Oleaceae	<i>Olea europaea</i> L.	Ph	Med.
85	Orobanchaceae	<i>Orobanche lavandulacea</i> Recheb.	Th	Med./ Ir-Tu.
86	Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu.
87	Plantaginaceae	<i>Plantago coronopus</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu.
88	Plantaginaceae	<i>Plantago crassifolia</i> Forsk.	H	Med.
89	Plumbaginaceae	<i>Limoniastrum monopetalum</i> (L.) Boiss.	Ch	Med.
90	Plumbaginaceae	<i>Limonium pruinosum</i> (L.) O. Kuntze.	H	Med.
91	Plumbaginaceae	<i>Limonium sibthorpiatum</i> (Guss.) Mo. Kuntze	Th	Med.
92	Polygonaceae	<i>Polygonum equisetiforme</i> Sibth. & Sm.	Plu	Plu.
93	Polygonaceae	<i>Polygonum maritimum</i> L.	H	Med.
94	Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i> L.	Th	Sah-Ar.

95	Ranunculaceae	<i>Delphinium halteratum</i> Sibth.	Th	Med.
96	Resedaceae	<i>Reseda alba</i> L.	Th	Med./ Ir-Tu./ Eur-Si.
97	Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i> (L.) Desf.	NP	Med./ Sah-Ar.
98	Rubiaceae	<i>Crucianella maritima</i> L.	Th	Med.
99	Scrophulariaceae	<i>Kickxia aegyptica</i> (L.) Nabelek	H	Med./ Sah-Ar.
100	Scrophulariaceae	<i>Scrophularia canina</i> L.	H	Med.
101	Solanaceae	<i>Lycium europaeum</i> L.	NP	Med.
102	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> R. C. Graham.	NP	Plu.
103	Tamaricaceae	<i>Reaumaria vermiculata</i> L.	Ch	Med.
104	Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	NP	Sah-Ar./ Sud.
105	Thymeleaceae	<i>Thymelaea hirsuta</i> (L.) Endl.	Ch	Med.
106	Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. Et Dr.	Ch	Med./ Sah-Ar.
107	Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	Ch	Plu.
108	Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i> (Forsk.) Ashers.	NP	Med./ Ir-Tu.
109	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i> L.	Ch	Med.
Angiosperms (Monocots)				
110	Amaryllidaceae	<i>Pancratium maritimum</i> L.	Geo	Med./ Ir-Tu.
111	Arecaceae	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	NP	Sah-Ar.
112	Asparagaceae	<i>Agave sisalana</i> Perrine ex Engelman	Geo	American
113	Cymodoceaceae	<i>Cymodocea nodosa</i> (Ucria) Asch	Geo	Med./ Eur-Si
114	Cyperaceae	<i>Cyperus kalli</i> (Forsk.) Murb.	Geo	Med./ Canaries.
115	Iridaceae	<i>Iris sisrychium</i> L.	Geo	Med.
116	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i> Lam.	Geo	Med./ Eur-Si
117	Liliaceae	<i>Asparagus stipularis</i> Forsk.	Geo	Med.
118	Liliaceae	<i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. & Viv.	Geo	Med.
119	Liliaceae	<i>Asphodelus refractus</i> Boiss.	Th	Sah-Ar.
120	Liliaceae	<i>Bellevailia sessiliflora</i> (Viv.) Kunth.	Geo	Med.
121	Poaceae	<i>Aeluropus lagopsoides</i> (L.) Trin. ex Thwaites	Geo	Med./ Ir-Tu.
122	Poaceae	<i>Ammophila australis</i> L.	Geo	Med.
123	Poaceae	<i>Bromus rigidus</i> Roth.	Th	Med./ Eur-Si
124	Poaceae	<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeushel	H	Med./ Ir-Tu./ Sah-Ar.
125	Poaceae	<i>Lygeum spartum</i> Loefl	Geo	Med.
126	Poaceae	<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin. ex steud	Geo	Cos.
127	Poaceae	<i>Stipa barbata</i> Desf.	Geo	Med./ Ir-Tu.
128	Poaceae	<i>Stipagrostis pungens</i> Desf.	Geo	Sah-Ar.
129	Poaceae	<i>Trachynia distachya</i> (L.) Link.	Th	Med./ Ir-Tu.
130	Posidoniaceae	<i>Posidonia oceanica</i> (L.) Delile	Geo	Med.

Abbreviations

Lifeforms: Therophytes: Annual herbs,
Hemicryptophytes: Perennial herbs, Chaemephytes:
Subshrubs, Nanophanerophytes: Shrubs,
Phanerophytes: Trees, Geophytes: Perennial herbs
with bulbs, corms, tubers, rhizomes

according to Raunkiaer system of life forms of plants (1934) as modified by Govaerts *et al.* (2000) showed a predominance of Therophytes with a total of 47 species which comprise 36.2 %, followed by Hemicryptophytes and Chaemephytes with 26 species each which comprise

Chorotypes: Cos: Cosmopolitan, Eur-Si: Eurosiberian,
Ir-Tu: Iranutuanean, Med: Mediterranean Plu:
Pluriregional, Sah-Ar: Saharabian, Temp:
Temperate, Trop: Tropical

Analysis of Biological spectrum of collected plant species 19.2 %, then the Geophytes with a number of 17 species which comprise 13.0 %. (Fig 4)

As expected Therophytes have a clear dominance on other life forms, apparently because of their wider ecological amplitude, greater plasticity in size, and their small growth requirements. In addition, according to the result in (Fig 5

& 6), there is a clear positive correlation between Therophytes and Mediterranean chorotype, this explain why Therophytes dominating the study area which falls

within the Mediterranean region (Makhlouf & Al-Eisawi, 2005).

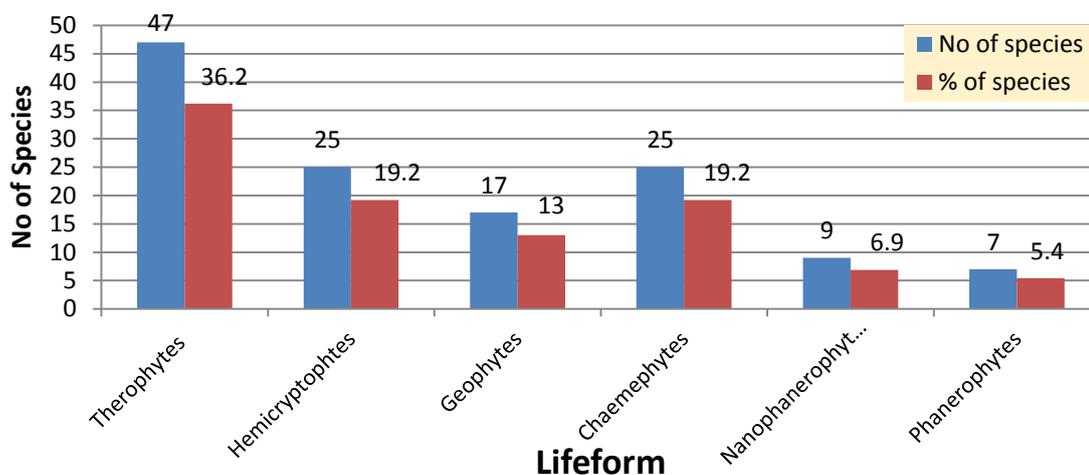


Figure 4: Life-forms of recorded plants in Farwa Island.

Analysis of chorological spectrum of collected plant species showed a predominance of Mediterranean chorotypes with the number of 57 species which is

comprise 43.8 %, followed by Mediterranean / Irano-Turanean chorotypes with 18 species which comprise 13.9 % (Fig 5).

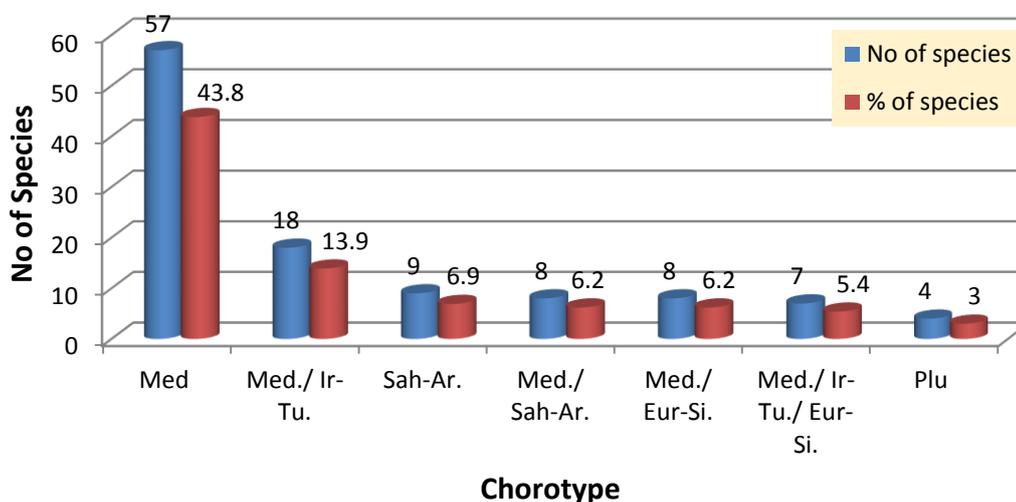


Figure 5: The most dominant chorotypes in the study area.

The dominance of Mediterranean chorotype is expected because the study area falls within the Mediterranean region which characterized by sub humid bioclimate, where the sun is not very strong and the moisture remained longer (Makhlouf and Al-Sghair, 2016). The presence of Mediterranean / Irano-Turanean chorotype with respected ratio because the Iranu-Turanean region is overlapped with the Mediterranean region especially in the east Mediterranean and extend to north Africa because both with more or less similar climate conditions, instead

other chorological types were poorly represented, this may have been due to having been transported or introduced.

One of the most important indices to assess ecosystems at different scales is species diversity (Ardakani, 2004). Local diversity can be evaluated using a variety of indices, such as species richness or Simpson's index, which are frequently used to assess distinct trends in plant diversity. Biodiversity measurement mainly focuses on the species level (Eshaghi *et al*, 2009). Simpson's index of diversity

values varies from 0 to 1; closer values to 1 indicate greater diversity, while closer values to 0 indicate decreased diversity (Reich et al, 2001; Ket, 2012). Based on the number of families as well as the number of individuals present for each family (Table 2), the Simpson's Diversity Index was used to determine the Species Diversity score in this study by using this formula:

$$D = 1 - C$$

$$C = \sum (pi)^2$$

Where pi = the number of species in each family divided the total number of all species in the families.

$$\Sigma (pi)^2 = (15/128)^2 + 2(10/128)^2 + (9/128)^2 + (6/128)^2 + (5/128)^2 + 2(4/128)^2 + 6(3/128)^2 + 10(2/128)^2 + 27(1/128)^2$$

$$= (0.013733) + (0.012207) + (0.004944) + (0.002197) + (0.001526) + (0.001953) + (0.003296) + (0.002441) + (0.001648) = 0.043945$$

$$\text{Simpson's Diversity Index (D)} = 1 - 0.043945 = 1 - 0.044 = 0.956$$

Depending on the value obtained from the Simpson Diversity Index, Farwa Island has a high diversity. This is due to the presence of 53 families on the island out of 161 families in the Libyan flora, representing 32.9%.

Table 2: Number of species depending on families.

Family	Number of species	(pi) ²
Asteraceae	16	0.013733
Amaranthaceae	10	0.012207
Fabaceae	10	
Poaceae	9	0.004944
Caryophyllaceae	6	0.002197
Cistaceae	5	0.001526
Brassicaceae	4	0.001953
Liliaceae	4	
Euphorbiaceae	3	0.003296
Gentianaceae	3	
Geraniaceae	3	
Polygonaceae	3	
Plantaginaceae	3	
Plumbaginaceae	3	
Aizoaceae	2		0.002441
Boraginaceae	2	
Frankeniaceae	2	
Illecebraceae	2	
Lamiaceae	2	
Scrophulariaceae	2	
Solanaceae	2	
Tamaricaceae	2	
Thymeleaceae	2	
Zygophyllaceae	2	
Other 27 families	1	0.001648

ACKNOWLEDGMENT

The authors of this paper are grateful to the Bisida Society for the protection of Farwa Island and Lagoon. Special thanks to Mr. Nader Ghriba, Mr. Abdurrahman Ghadawi and Mr. Nader Azabi for their help during the field survey.

REFERENCES

Al-Sghair, F. & Mahklouf, M. H. 2017. Floristic Analysis of the Family Asteraceae in Libya

Depending on Flora of Libya. Tripoli-Libya. American Journal of Life Science Researches. 5(4): 170-183. www.diili.org/ojs-2..6/index.php/ajlsr/index.

Ardakani, M. R. (2004) Ecology. Tehran University Press, p. 340. Colinvaux P (1993). Ecology. John Wiley and Sons Inc. New York, pp. 648-684.

Bessada, S.M.F; Barreira, J.C.M; M.Beatriz P.P. Oliveira, M.P.P. 2015. Asteraceae species with most prominent bioactivity and their potential

- applications: A review. *Industrial Crops and Products* Vol 76. 604–615
- Defos P., Essghaier, M.F.A. and Etayeb, K. (2003). Inventaire preliminaire des zonehumides cotieres de Libya. *Faune. Sauvage. (ONCFS)*. 259, 44–48.
- Etayeb, K.S. and Essghaier, M.F.A., (2007). Breeding of marine birds on Farwa Island, western Libya. *Ostrich*, 78: 419e bir
- Etayeb, K. S., Taboni, E. and Essghaier, M. F. A. (2012). Aspects on Libyan Legislation for Biodiversity conservation and propose Farwa complex as protected area. (2nd Djerba International Mediterranean Environment Sustainability Conference, 22-25 April 2012) *Atti E Memorie Dell'ente Fauna Siciliana – Volume XI-81-90*
- Erteeb, F. B. (1994). A key to the Families of the Flora of Libya. Dept of Botany. Faculty of Science. Al Fateh University. Tripoli-Libya.
- Erteeb, F. B. and A. R. Kikli, A. R. (2012). A Taxonomic and Ecological Study of Farwa Island. (2nd Djerba International Mediterranean Environment Sustainability Conference, 22-25 April 2012) *Atti E Memorie Dell'ente Fauna Siciliana – Volume XI-81-90*.
- Eshaghi, R. J; Manthey, M; Mataji, A. (2009) Comparison of plant species diversity with different plant communities in deciduous forests. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 6 (3), 389-394.
- Feinbrun-Dothan, N. (1978). *Flora Palaestina*, Vol. 3. The Israel Academy of Science and Humanities. Jerusalem.
- Feinbrun-Dothan, N. (1986). *Flora Palaestina*, Vol. 4. The Israel Academy of Science and Humanities. Jerusalem.
- Govaerts R, Frodin DG and Radcliffe-Smith. (2000). A. World Checklist and Bibliography of Euphorbiaceae (with Pandanaceae). Kew: The Royal Botanic Gardens; 2000.
- Jdeidi, T. B; Saed, F. A; Elhosk, M, A. (2017). The Main Fauna And Flora Of Farwa Island, Lybia. *Atti E Memorie Dell'ente Fauna Siciliana*, 2018, Volume Xii: 171-176. 3rd International Congress “Biodiversity, Mediterranean, Society”, September 4th-6th 2015, Noto-Vendicari (Italy).
- Jafri, S. M. and El – Gadi, A. A. (1977 – 1989). *Flora of Libya*, AlFaateh.University. Faculty of Sciences. Tripoli, Libya: Department of Botany. Vol 1- 150.
- Keith, H. G. (1965). A Preliminary Checklist of Libya Flora. Ministry of Agriculture Publication, Libya. 1 & II, 1-1047: 1-528.
- Ket, M. (2012) *Vegetation Description and Data Analysis a Practical Approach* (2nd edn), John Wiley and Sons Ltd.
- Makhlof, M.H; Al-Eisawi, D.M. 2005. Plant diversity and flora of Dibbeen National park, Jordon. Msc thesis, Department of biology, Faculty of Science, University of Jordan.
- Mahklouf, M. H. & Al-Sghair, F. 2016. Floristic and Inventory Study of Mallaha Wetland. Tripoli – Libya. *American Journal of Life Science Researches*. 4:(4). 119 – 123. DOI: 10.21859/ajlsr-040401.
- Post, G E. (1932-1933). *Flora of Syria, Palestine & Sinai*, Vol (1&2). 2nd edition. American University of Beirut.
- Pergent, G; Djellouli, A; Hamza, A.A; Ettayeb, K.S; El Mansouri, A.A; Talha, F.M; Hamza, M.A; Pergent-Martini, C; Platini, F. 2002. *Journal of Coastal Conservation* 8: 119-126.
- Raunkiaer C. *The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford: The Clarendon Press; 1934.
- Reich, P. B; Bakken, P; Carlson, D; Frelich, L; Friedman, S. K; Grigal, D. (2001) Influence of logging, fire and forest type on biodiversity and productivity in southern boreal forests. *Ecology*, 82 (10), pp. 2731-2748.
- Sherif, A. S. (1995). *The Grasses of Libya*. Faculty of science. Al-Fateh University. Tripoli- Libya.
- Täckholm, V. (1974). *Students flora of Egypt*, (2nd edition). Faculty of science. Cairo University.
- Zohary, M. (1966). *Flora of Palestine*, Vol 1. The Israel Academy of Science and Humanities, Jerusalem.
- Zohary, M. (1972). *Flora of Palestine*, Vol 2. The Israel Academy of science and Humanities, Jerusalem.
- Zohary, (1973). *Geobotanical foundation of the Middle East*. Amsterdam: Swets and Zeitlinger.

AN ASSESSMENT OF PLANT DIVERSITY, LIFE FORMS, AND CHECKLIST OF SOUTH ELMARJ TO WADI ELKHAROUBA AREA, NORTHERN EAST OF LIBYA

Elnaje.f. abdulhady¹, Ummalsaad.r.saleh², Yacooub. M. El-barasi³

ARTICLE INFO

NR16

Pages (112-121)

1. Botany Department, Faculty of Arts and
Sciences, Elmarj, Benghazi University,
Libya

2. Botany Department, Faculty of Arts and
Sciences, ElMarj, branch Benghazi
University, Libya.

3. Botany Departments, Faculty Sciences, ,
Benghazi University, Libya

najefaraj2015@gmail.com

Keywords: Al-Jabal Al-Akhdar, Libyan
flora, Endemic plants, Life forms, Plant
diversity

© 2021 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

ABSTRACT

The study targeted the region extending from south Al-Marj to Wadi Al-Kharouba, Libya, where the flora of the studied area was represented by 217 species belonging to 152 genera and including 48 families. Gymnosperms were represented by one family and one species, while angiosperms were represented by 47 families divided into dicotyledonous groups, which comprised 40 families, 125 genera, and 181 species. Monocotyledonous species were constituted by 7 families, 26 genera, and 35 species, while 7 endemic species were recorded. The life forms were identified with the highest percentages of (Therophytes, 58.52%), (Chamaephytes, 27.31%), (Cryptophytes, 10.59%), and (Phanerophytes, 3.22%). These results are different from the results of the previous study, which was conducted more than 15 years ago. As for plant diversity in the region, its value ranged between (19–64) and for species richness (Alpha and Beta), it ranged between 8.7 and 29.6%. Although the zone of study extends from an area that has a relatively dense vegetation cover and ends in a dry semi-desert area, it contains a reasonable number of flowering plants. This may be attributed to a forestation activities and the construction of many earth dykes, which contributed to preserving soil and enriching the flora.

تقييم التنوع النباتي، و اشكال الحياة، وقائمة مرجعية من المرج الجنوبي الي منطقة

وادي الخروبة (الجزء الشمالي الشرقي من ليبيا)

د.الناجي فرج محمد ام السعد رمضان صالح د.يعقوب محمد البرعصي

استهدفت الدراسة المنطقة الممتدة من جنوب المرج الى وادي الخروبة حيث تمثلت الحياة النباتية في منطقة الدراسة ب 217 نوعاً تنتمي الى 152 جنساً وتضم 48 عائله وكانت عاريات البذور عائله واحده ونوع واحد، بينما تمثل كاسيات البذور ب 47 عائله مقسمه الى نباتات ثنائية الفلقة والتي تضم 40 فصيله، و 125 جنس، و 181 نوعاً. ونباتات احادية الفلقة والتي تضم 7 عائلات و 26 جنساً و 35 نوعاً. وتم تسجيل 7 انواع نباتيه منوطه. تم التعرف على اشكال الحياة حيث كانت اعلى نسبة للنباتات الحولية (58.52%) ثم نباتات قصيره معمره (27.31%) تليها النباتات الارضية (10.59%) ثم النباتات الطويلة المعمره (3.22%) على التوالي. وتعتبر هذه النتائج مختلفه عن نتائج الدراسة السابقه والتي أجريت من أكثر من 15 سنة. اما التنوع النباتي في المنطقة فقد تراوحت قيمته بين (19-64) بناءً على قانون ثراء الانواع الفيا، وبناءً على قانون بيتا فتراوحت قيمته بين (8.7-29.6%).

INTRODUCTION

The study dealt with the flora and plant diversity of region, extending from South Al-Marj to the Wadi Khrouba Valley basin southward. The taxonomy of flowering plants is considered one of the important branches of botany, and it is concerned with the identification, naming, and classification according to

the botanical classification of plants into division units based on the flower's composition in these plants in a sound scientific manner, according to the botanical nomenclature according to scientific global fixed rules. (Salama, Fawzi Mahmoud, 1994). Plants differ among themselves in size, shape, organisation, colour, life cycle, distribution, and environment. With the passage of time, scientists were able to develop this

division and realised the necessity of separating different plants according to limited qualities and knowing the scientific names of plants that were agreed upon by botanists so that there would be one regular and consistent name for each plant species (Al-Maraghi et al., 2007). According to the vast area of Libya (1,760,000 km²), the flora of Libya is considered poor compared to the common area, while the number of Libyan plant species is estimated at about 2082 species (Saaed et al. 2019). This matter is not proportional to the vast area of Libya. Although the study area constitutes a small percentage of the area of Libya, its plant diversity is great, with seasonal rain falling at a rate of 150 to 600 mm annually (The Fourth National Report 2010). The study area is characterised by a Mediterranean climate, which led to diversity in communities and floral composition. The study aimed to study plant diversity and life forms, survey the flora present in the study zone, and identify medicinal, palatable, and endemic species. This paper is considered a comparative study to a previous study conducted in the study area more than 15 years ago

The study area

The study area is located on the first terrace of EL-Jabal EL-Akhdar mountain, which lies about 8 km south of AL-Marj city. It extends south-east from AL-Mahade until EL-Kharooba villages, a distance of about 60 kilometers, with coordinates of 20:45–21:15 east and 32:00–32:30 north. The soils differ from one location to another, where the soil is clay (Redsina) in the prairie at the edge of the study area from the north, while the alluvial soil is dry in the southern regions near Jardas and ELKharouba villages, and sandy soils are found in some valleys in the south. (Abdul-Hadi, 2009)

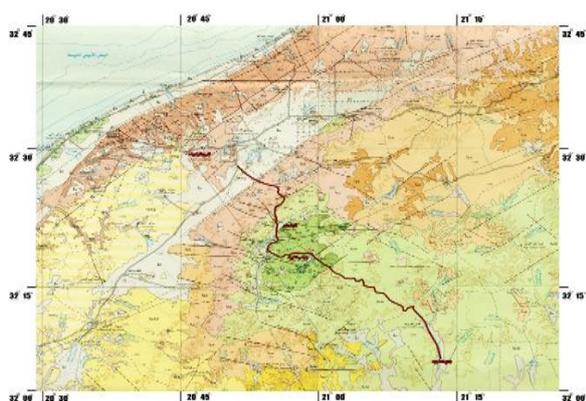
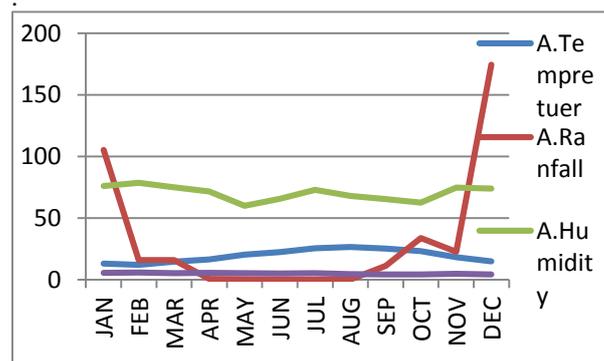


FIGURE (1) MAP OF THE STUDY AREA

The northern region of the study area is influenced by the Mediterranean climate, which is characterised by hot, dry summers and mild, rainy winters. The south has a dry climate as of a semi-desert, showing poor rainfall and high

evaporation rates and a clear appearance of aridity, which prevails overall in the south of EL-Jabal EL-Akhdar.

The climatic characteristics come from the EL-Marj meteorological station, the nearest to the study area. The average annual rainfall is 380 mm per year. December, January, and February have the highest rates of rainfall and lower temperatures during the year. The highest relative humidity appears in January and February and decreases during May and June; the highest wind speed appears in December, January, and February



Figur (2)The climate for the year 2022

MATERIALS AND METHODS

Study of vegetation and flora:

The area was divided into six sites based on the distribution and spread of vegetation. Plant samples were collected in the period between 2021 and 2022. The collection process took into account all the conditions and methods used to collect the plant specimens, which were then identified using the Libyan flora booklets (El-Gadi and Jafari, 1976–1989) and Kew Royal Botanic Gardens.

Study of plant diversity

Plant diversity was calculated based on the law of (Alpha diversity) for species richness by calculating the number of plant species for each site, and the law of (Beta diversity) was used by calculating the ratio between the total species collected from the site and the total number of species collected from the entire study area (Al-Sodany *et al.* 2003)

In this study, 217 species were collected, identified, and classified, belonging to 152 genera and 48 families. Gymnosperms were represented by one family represented by one species, while angiosperms were represented by 47 families divided into dicotyledons, which include 181 species belonging to 125 genera and represented by 40 families, and monocotyledons, which include 35 species belonging to 26 genera and represented by 7 families Table 1

Table (1):TABLE 1. The floristic richness of the different plant groups in the study area,

Plant Groups	Families	Species	Genera
Gymnosperms	1	1	1
Angiosperms (Monocotyledons)	7	35	26
Angiosperms (Dicotyledons)	40	181	125
Total	48	217	152

In addition, the most dominant plant families were Asteraceae, which had the highest contribution of 33 species (15%) of the total plant species, followed by Fabaceae, which had 27 species (12%). Poaceae 23 species (10%), Brassicaceae 14 species (9%), and Lamiaceae 13 species (5%). These five families were the main leading families, representing collectively almost 50.69% (110 species) of the total number of recorded species in the study area. The rest of the plant families collected were represented by Geraniaceae, 8 species (4%) Amaranthaceae: 7 species (3%) Ranunculaceae and Caryophyllaceae comprise 6 species (2%), Apiaceae, Rubiaceae, 5 species (2%), Plantaginaceae, Crassulaceae, and Convolvaceae, 4 species (1.8%). Cucurbitaceae, Polygonaceae, Iridaceae, Euphorbiaceae, and Papaveraceae: 3 species (1.3%); Aizoaceae Boraginaceae, Malvaceae, Plumbaginaceae, Rubiaceae, Solanaceae, Rosaceae, Rhamnaceae, Urticaceae, and Valeriaceae, 2 species (1%). Primulaceae, Scrophulariaceae, Thymelaeaceae, Araceae, Oleaceae, Oxalidaceae, Anacardiaceae, Cistaceae, Linaceae, Cupressaceae, Lauraceae, Nitrariaceae, Asphodelaceae and Asparagaceae contributed to the vegetation by only one species each, as shown in Table 2.

Moreover, according to the number of species in each genus in the study area, the largest genera were *Trifolium* L. , containing 7 species. Followed by *Medicago* L., which contained six species. *Erodium* L, containing 5 species (*Hordeum*, *Ranunculus*, and *Plantago*), was represented by 4 species each. In addition , *Convolvus*, *Geranium*, *Salvia*, *Sinapis* , and *Suaeda* L contained three species, as shown in Table 3.

Table 2: Plant families arranged according to the number of species in the study area:

N. O	Families flora - (studyarea)	Number of species	Species %
1	Asteraceae	237 (33)	15.2
2	Fabaceae	200(27)	12.5
3	Poaceae	228 (23)	10.1
4	Brassicaceae	100 (14)	6.4
5	Lamiaceae	63 (13)	5.9
6	Amaranthaceae	49 (7)	4.1
7	Geraniaceae	28 (8)	3.6
8	Ranunculaceae	29 (6)	2.7
9	Caryophyllaceae	62 (5)	2.7
10	Apiaceae	75 (5)	2.3
11	Rubiaceae	90 (5)	2.3
12	Crassulaceae	18 (4)	1.8
13	Plantaginaceae	16 (4)	1.8
14	Convolvaceae	18 (4)	1.8
15	Cucurbitaceae	14 (3)	1.3
16	Polygonaceae	22 (3)	1.3
17	Iridaceae	13 (3)	1.3
18	Liliaceae	42 (3)	1.3
19	Euphorbiaceae	42 (3)	1.3
20	Caprifoliaceae	8 (3)	0.9
21	Papaveraceae	9 (3)	0.9
22	Aizoaceae	9 (2)	0.9
23	Malvaceae	22 (2)	0.9
24	Boraginaceae	53 (2)	0.9
25	Plumbaginaceae	16 (2)	0.9
26	Resedaceae	13 (2)	0.9
27	Rhamnaceae	9 (2)	0.9
28	Rosaceae	25 (2)	0.9
29	Solanaceae	24 (2)	0.9
30	Urtiaceae	11 (2)	0.9
31	Valerianaceae	10 (2)	0.9
32	Asphodelaceae	5(2)	0.9
33	Asparagaceae	29 (2)	0.9
34	Chenopodiaceae	49(2)	0.9
35	Thymelaeaceae	3 (1)	0.4
36	Amaryllidaceae	18 (1)	0.4
37	Araceae	3 (1)	0.4
38	Scrophulariaceae	34 (1)	0.4
39	Oleaceae	12 (1)	0.4
40	Oxalidaceae	3 (1)	0.4
41	Anacardiaceae	20 (1)	0.4
42	Cistaceae	22 (1)	0.4
43	Primulaceae	6 (1)	0.4
44	Nitrariaceae	3 (1)	0.4
45	Linaceae	2 (1)	0.4
46	Cupressaceae	4 (1)	0.4
47	Lauraceae	5 (1)	0.4
48	Illecebraceae	715(1)	0.4

Table 3 shows the dominant genera:

N.O	Genus	Number of species	Genera%
1	Trifolium	7	4.4
2	Medicago	6	3.8
3	Erodium	5	3.1
4	Hordeum / Ranunculus / Plantago	4	2.5
5	Convolvulus / Geranium / Salvia / Sinapis / Suaeda	3	1.9

Through studying plant diversity, the southern sites recorded less plant diversity. This may be attributed to the climate factor as a drought and erosion factor and due to anthropogenic pressure, and this is consistent with what was mentioned by Al-Gawhary (2002) and Abdel-Hadi (2009), where they mentioned climate, soil, and morphology play an important role in the distribution of vegetation, while the northern sites consisted of higher diversity and density due to elevation. Table (4):

Table 4: Plant diversity of the studied area:

	I	II	III	IV	V	VI
Alpha diversity	64	49	38	36	21	19
Beta diversity %	29.6	22.6	12.9	16.6	9.7	8.7
Coordinates	N35.24-32' E11.53-20'	N46.21-32' E23.55-20'	N22.18-32' E14.56-20'	N40.16-32' E12.20-21'	N18.15-32' E51.05-21'	N55.11-32' E55.11-21'

The analysis of biological spectrum of the collected samples was done according to Raunkiaers classification (1934). Life-form spectra is another important aspect in understanding and quantifying the complicated changes in disturbed ecosystems. Based on the classification of, the plant species were comprised of 58.5% therophytes, 27.6 % chamaephytes, 10.5% cryptophytes and 3.2% phanerophytes (Table 5).

Table (5): Life forms of plant species in the study area:

Life form	Number of species	% Of total species
Therophytes	128	58.98%
Chamaephytes	59	27.31%
Cryptophytes	23	10.59%
Phanerophytes	7	3.22%
Total	217	100

Life forms

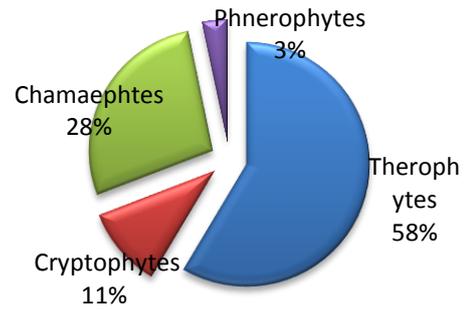


Figure (3) Life forms of plant species in the study area

It was noted that therophytes are the most dominant plants in the region, and their life cycle is linked to the rainy season. This was confirmed by Cain (1950), who also confirmed climate is the most important factor that directly affects the shape of lifestyles by comparing life forms in the study area with some previous studies (Al-Hamedi, 1999; Asker, 1998; Jawhari, 2002; Abdul-Khaleq, 2007; Abdul-Hadi, 2009), (Al-Hamali, 2009).

They all agreed on the dominance of therophytes despite the difference in proportions. This can be explained by the length of the dry period during the year, which begins from April until September and may extend to October, and this was confirmed by Whittaker (1975), who stated that therophytes plants prevail in dry areas.

The study zone was characterised by the presence of seven endemic plant species, distributed into six families. These species represent a percentage (3.22%) of the total number of species collected. Table (6) About 85 endemic taxa are recorded in the Libyan flora belonging to 65 genera and (35) families were the largest genus are Anthemis and Teucrium with 5 species. None of the families in the Libyan flora are endemic. However, the genera Pachyctenium, Libyella and Oudneya are endemic. More than 55% of endemic are found in the Aljabal Akhder region. The concentration of the endemic species in Aljabal Akhder could be due to its peculiar physiographic and climate compared with most of the country. It is bordered by the Mediterranean Sea on the north and west sides, and by the desert in the south. These physiographic and climatic barriers have provided excellent ecological refuge and contributed to the restriction of many endemic taxa (Qaiser and El-Gadi, 1984; El-Moksabi, 2001; Al- Sodany et al., 2003).

Our near- endemics are species known only in Libya and Egypt, or in Libya and Crete such as Stachys tournefortii Poir. Endemism is fairly low in Libya, since only about 4% of the taxa are endemic. Endemism occurs in 4 main

centers, Aljabal Akhder with (59) endemic species of the total endemic species, the coastal belt (26 species), central part of Sahara (8 species) and the southern part of Libya including Jabal Al-Awaynat, Tibesti and Plateau of Ghat (2 species). (El-Darier SM and El-Mgaspi FM, 2009)

The study area was characterized by the presence of 8 endemic plant species distribution into 6 families.

These species represent a percentage (3.6%) of the total number of species collected. Given the mountainous nature,

especially in the north of the study zone, which is interspersed with a large number of wadis, this situation provides shelter and isolation for several species and a suitable opportunity for the formation of endemic species.

The elevation above sea level in the north of the study zone was about 652.2 metres, and it dropped to 287.4 metres in the south at Wadi Karrouba.

Table 6: Endemic plant species in the study area:

N. O	Plant species	Family
1	<i>Anthemis cyrenica</i>	Asteraceae
2	<i>Crepis senecioides</i>	Asteraceae
3	<i>Sisylx libyca</i> Alav	Caprifoliaceae
4	<i>Sedum bracteatum</i> Viv	Crassulaceae
5	<i>Teucrium davaeanum</i> Coss	Lamiaceae
6	<i>Romulea Cyrenaica</i> Beguinot	Iridaceae
7	<i>Echinops galalensis</i> Schwein	Asteraceae

Gymnosperms		
Name of species	Family	Life form
<i>Juniperus phoenicea</i>	Cupressaceae	PHA

Angiosperms /dicotyledonea			
	Name of species	Family	Life form
1	<i>Achillea santolina</i> L.	Asteraceae	THE
2	<i>Asso Artemisia herba-alb</i>	Asteraceae	CHA
3	<i>Atractylis serratuloides</i> Sieb. ex Cass.	Asteraceae	CHA
4	<i>Atractylis cancellata</i> L.	Asteraceae	THE
5	<i>Anthemis cyrenica</i> Cosson.	Asteraceae	THE
6	<i>Anthemis secundiflora</i> Biv.	Asteraceae	THE
7	<i>Anacyclus monanthos</i> L.	Asteraceae	THE
8	<i>Cardus getulus</i> Pomel.	Asteraceae	THE
9	<i>Carlina sicula</i> Ten.	Asteraceae	CHA
10	<i>Calendula arvensis</i> L.	Asteraceae	THE
11	<i>Centaurea alexandrina</i> Delile.	Asteraceae	CHE
12	<i>Centaurea africana</i> Lam.	Asteraceae	CHE
13	<i>Chrysanthemum carinatum</i> Schousbea.	Asteraceae	THE
14	<i>Chrysanthemum coronarium</i> L.	Asteraceae	THE
15	<i>Chamomilla aurea</i> L.	Asteraceae	THE
16	<i>Cichorium pumilum</i> Jacq.	Asteraceae	CHA
17	<i>Crepis senecioides</i> Della.	Asteraceae	THE
18	<i>Cynara cornigera</i> Lindley.	Asteraceae	CHE
19	<i>Echinops galalensis</i> Schwein.	Asteraceae	CHA
20	<i>Evax contracta</i> Boiss.	Asteraceae	THE
21	<i>Phagnalon rupestre</i> L.	Asteraceae	CHA
22	<i>Hypochoeris achyrophorus</i> L.	Asteraceae	THE
23	<i>Hypochoeris glabra</i> L.	Asteraceae	THE
24	<i>Laumaea capitata</i> (Sprengel) Dand	Asteraceae	CRY
25	<i>Laumaea nudicaulis</i> L.	Asteraceae	CRY
26	<i>Leontodon simplex</i> Viv.	Asteraceae	CRY
27	<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Asteraceae	CRY
28	<i>Notobasis syriaca</i> L.	Asteraceae	THE
29	<i>Onopordum espiniae</i> Cosson ex Bonnet.	Asteraceae	CHA
30	<i>Pallenis spinosa</i> L.	Asteraceae	THE
31	<i>Reichardia tingitana</i> L.	Asteraceae	THE
32	<i>Senecio gallicus</i> Chiaux.	Asteraceae	THE
33	<i>Taraxacum officinale</i> .	Asteraceae	THE
34	<i>Anabasis articulata</i> Forsk.	Amaranthaceae	CHA

35	<i>Arthrocnemum macrostachyum</i> moric .moris.	Amaranthaceae	CHA
36	<i>Atriplex halimus</i> L.	Amaranthaceae	THE
37	<i>Kirilowia Arabica</i> Boiss.	Amaranthaceae	THE
38	<i>Chenopodium murale</i> L.	Amaranthaceae	CHA
39	Pomel. <i>Haloxylon scoparium</i>	Amaranthaceae	CHA
40	<i>Suaeda pruinosa</i> lang.	Chenopodiaceae	CHA
41	<i>Suaeda vera</i> forks.	Chenopodiaceae	CHA
42	<i>Suaeda mollis</i> (Desf) Del.	Amaranthaceae	CHA
43	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae	PHA
44	<i>Aizoanthemum hispanicum</i> L.	Aizoaceae	THE
45	<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i> .	Aizoaceae	THE
46	<i>Eryngium maritimum</i> L.	Apiaceae	THE
47	<i>Malabaila suaveolens</i> L.	Apiaceae	THE
48	<i>Pituranthos tortuosus</i> Desf .Benth.	Apiaceae	CHA
49	<i>Scandix australis</i> L.	Apiaceae	THE
50	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	Apiaceae	THE
51	<i>Alyssum alyssoides</i> L.	Brassicaceae	THE
52	<i>Biscutella didyma</i> L.	Brassicaceae	THE
53	<i>Lepidium draba</i> L.	Brassicaceae	THE
54	<i>Capsella rubella</i> L.	Brassicaceae	THE
55	<i>Eruca sativa</i> Mill.	Brassicaceae	THE
56	<i>Erucaria microcarpa</i> Boiss.	Brassicaceae	THE
57	<i>Hussonia pinnata</i> viv. Jafri.	Brassicaceae	THE
58	<i>Matthiola parviflora</i> L.	Brassicaceae	CHA
59	<i>Moricandia arvensis</i> L.	Brassicaceae	CHA
60	<i>Neslia paniculata</i> subsp.	Brassicaceae	THE
61	<i>Rapistrum rugosum</i> L.	Brassicaceae	THE
62	<i>Sinapis alba</i> L.	Brassicaceae	THE
63	<i>Sinapis flexuosa</i> Poirt.	Brassicaceae	THE
64	<i>Sinapis pubescens</i> L.	Brassicaceae	CHA
65	<i>Echium angustifolium</i> Mill.	Boraginaceae	CHA
66	<i>Echium humile</i> Desf.	Boraginaceae	CHA
67	<i>Silene apetala</i> Willd.	Caryophyllaceae	THE
68	<i>Herniaria hemistemon</i> L.	Caryophyllaceae	THE
69	<i>Spergularia diandra</i> L.	Caryophyllaceae	THE
70	<i>Paronychia Arabica</i> DC.	Caryophyllaceae	CHA
71	<i>Paronychia argentea</i> Laimk.	Caryophyllaceae	THE
72	<i>Pteranthus dichotomus</i> L.	Illecebraceae	THE
73	<i>Sixalix libyca</i> Alav. ^{End}	Caprifoliaceae	THE
74	<i>Sixalix arenaria</i> forskal.	Caprifoliaceae	THE
75	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Cistaceae	CHA
76	<i>Convolvulus humilis</i> Jaeq.	Convlvulaceae	CHA
77	<i>Oleifolus</i> Desr. <i>Convolvulus</i>	Convlvulaceae	CHA
78	<i>Cuscuta planiflora</i> L.	Convlvulaceae	CRY
79	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	Convlvulaceae	CHA
80	<i>Sedum album</i> L.	Crassulaceae	THE
81	<i>Sedum bracteatum</i> viv. ^{End}	Crassulaceae	THE
82	<i>Umbilicus horizontalis</i> Guss.	Crassulaceae	CHA
83	<i>Umbilicus rupestris</i> salisb.	Crassulaceae	CHA
84	<i>Bryonia cretica</i> L.	Cucurbitaceae	CRY
85	<i>Ecballium elaterium</i> L.	Cucurbitaceae	CRY
86	<i>Euphorbia heloscopia</i> L.	Euphorbiaceae	THE
87	<i>Euphorbia peplus</i> L.	Euphorbiaceae	THE
88	<i>Mercurialis annua</i> L.	Euphorbiaceae	THE
89	<i>Anthyllis tetraphylla</i> L.	Fabaceae	THE
90	<i>Bituminaria bituminosa</i> L.	Fabaceae	THE
91	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	PHA
92	<i>Hymenocarpos circinatus</i> (L) spach.	Fabaceae	THE
93	<i>Lathyrus aphaca</i> L.	Fabaceae	THE
94	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Fabaceae	THE
95	<i>Lotus edulis</i> L.	Fabaceae	THE
96	<i>Onobrychis crista</i> –gall (L)	Fabaceae	THE
97	<i>Ononis hispida</i> Desf.	Fabaceae	THE

98	<i>Ononis natrix L.</i>	Fabaceae	THE
99	<i>Medicago coronata L.</i>	Fabaceae	THE
100	<i>Medicago littoralis Rohde ex lois.</i>	Fabaceae	THE
101	<i>Medicago minima L.</i>	Fabaceae	THE
102	<i>Medicago sativa L.</i>	Fabaceae	THE
103	<i>Medicago cornata L.</i>	Fabaceae	THE
104	<i>Medicago turbinata L.</i>	Fabaceae	THE
105	<i>Melilotus indicus L.</i>	Fabaceae	THE
106	<i>Tetragonolbus burpureus L.</i>	Fabaceae	THE
107	<i>Trifolium arvense L.</i>	Fabaceae	THE
108	<i>Trifolium campestre schreb.</i>	Fabaceae	THE
109	<i>Trifolium purpureum lios..</i>	Fabaceae	THE
110	<i>Trifolium scabrum L.</i>	Fabaceae	THE
111	<i>Trifolium stellatum L.</i>	Fabaceae	THE
112	<i>Trifoliumsubterraneum L.</i>	Fabaceae	THE
113	<i>Trifolium tomentosum L.</i>	Fabaceae	THE
114	<i>Vicia lutea L.</i>	Fabaceae	THE
115	<i>Vicia monantha Retz.</i>	Fabaceae	THE
116	<i>Erodium arborescens Desf.will.</i>	Geraniaceae	CHA
117	<i>Erodium cicutarium L.</i>	Geraniaceae	CHA
118	<i>Erodium glaucophllum L.</i>	Geraniaceae	THE
119	<i>Erodium gruinum L.</i>	Geraniaceae	THE
120	<i>Erodium malacoides L.</i>	Geraniaceae	THE
121	<i>Geranium brutium Gasp.</i>	Geraniaceae	THE
122	<i>Geranium molle L.</i>	Geraniaceae	THE
123	<i>Geranium rotundifolium L.</i>	Geraniaceae	THE
124	<i>Ajuga iva L.</i>	Lamiaceae	CHA
125	<i>Lamium amplexicaula L.</i>	Lamiaceae	THE
126	<i>Marrubium vulgareL.</i>	Lamiaceae	CHA
127	<i>Micromeria Juliana L.</i>	Lamiaceae	CHA
128	<i>Micromeria nervosa L.</i>	Lamiaceae	CHA
129	<i>Nepeta scordtis L.</i>	Lamiaceae	CHA
130	<i>Phlomis floccose D.Don.</i>	Lamiaceae	CHA
131	<i>Prasium majus L.</i>	Lamiaceae	CHA
132	<i>Salvia lanigera L.</i>	Lamiaceae	CHA
133	<i>Salvia spinosa L.</i>	Lamiaceae	CHA
134	<i>Salvia verbenace L.</i>	Lamiaceae	CHA
135	<i>Teucrium davaeanum Coss.</i>	Lamiaceae	CHA
136	<i>Thymus capitatus L.Hoffm ,link.</i>	Lamiaceae	CHA
137	<i>Linum bienne Mill.</i>	Linaceae	THE
138	<i>Cinnamomum camphora.</i>	Lauraceae	PHA
139	<i>Malva aegyptia L.</i>	Malvaceae	THE
140	<i>Malva sylvestris L.</i>	Malvaceae	THE
141	<i>Peganum harmala L.</i>	Nitrariaceae	THE
142	<i>Olea europaea L.</i>	Oleaceae	PHA
143	<i>Oxalis articulate Savig.</i>	Oxalidaceae	CRY
144	<i>Fumaria dnsiflora DC.</i>	Papaveraceae	THE
145	<i>Papaver hybridum L.</i>	Papaveraceae	THE
146	<i>Papaver rhoeas L.</i>	Papaveraceae	THE
147	<i>Plantago albicans L.</i>	Plantaginaceae	CHA
148	<i>Plantago amplexicaulis L.</i>	Plantaginaceae	CHA
149	<i>Plantago iagopus L.</i>	Plantaginaceae	THE
150	<i>Plantago ovate forskal.</i>	Plantaginaceae	CHA
151	<i>Limonium thouinii viv .o.ktze.</i>	Plumbaginaceae	THE
152	<i>Limonium tubiflorum Del .o.ktze.^{Near}</i>	Plumbaginaceae	CHA
153	<i>Polygonum equisetiform L.</i>	Polygonaceae	THE
154	<i>Rumex bucephalophorus L.</i>	Polygonaceae	THE
155	<i>Rumex simpliciflorus marb.</i>	Polygonaceae	THE
156	<i>Anagullis arvensis L.</i>	Primulaceae	THE
157	<i>Adonis austvalis L.</i>	Ranunculaceae	THE
158	<i>Adonis microcarpa DC.</i>	Ranunculaceae	THE
159	<i>Rananculus asiaticus L.</i>	Ranunculaceae	CRY
160	<i>Rananculus bullatus L.</i>	Ranunculaceae	CRY
161	<i>Rananculus muricatus L.</i>	Ranunculaceae	CRY
162	<i>Rananculus paluodosus porit.</i>	Ranunculaceae	CRY

163	<i>Caylusea hexagyna forsk M. L.</i>	Resedaceae	THE
164	<i>Reseda decursiva forsk.</i>	Resedaceae	THE
165	<i>Rhamnus lycioides L.</i>	Rhamnaceae	PHA
166	<i>Ziziphus lotus L.</i>	Rhamnaceae	PHA
167	<i>Sarcopoterium spinosum L.</i>	Rosaceae	CHA
168	<i>Sanguisorba minor Scop.</i>	Rosaceae	CHA
169	<i>Callipeltis cucullaris L.</i>	Rubiaceae	THE
170	<i>Galium cossonianum Jafri.</i>	Rubiaceae	CHA
171	<i>Galium setaceum Lam.</i>	Rubiaceae	THE
172	<i>Sherardia arvensis L.</i>	Rubiaceae	THE
173	<i>Theligonum cynocrambeL.</i>	Rubiaceae	THE
174	<i>Anarrhinum fruticosum Deaf.</i>	Scrophulariaceae	CHA
175	<i>Lycium europaeum L.</i>	Solanaceae	PHA
176	<i>Solanum decipiens opiz.</i>	Solanaceae	THE
177	<i>Thymelaea hirsute L.</i>	Thymelaeaceae	CHA
178	<i>Urtica urens L.</i>	Urticaceae	THE
179	<i>Urtica dioica L.</i>	Urticaceae	THE
180	<i>Fedia graciliflora subsp.</i>	Carpifoliaceae	THE
181	<i>Valerianella discoidea L.</i>	Valerianaceae	THE
Angiosperms monocotyledons			
1	<i>Allium schoenoprasum L.</i>	Amaryllidaceae	CRY
2	<i>Arisarum vulgare Targ.Tozz.</i>	Araceae	CRY
3	<i>Asphodelus fistulosus L.</i>	Colchicaceae	CRY
4	<i>Asphodelus ramosus subsp.</i>	Colchicaceae	CRY
5	<i>Asparagus aphyllus L.</i>	Asparagaceae	CRY
6	<i>Asparagus horridus forsk.</i>	Asparagaceae	CRY
7	<i>Gladiolus segetumL.</i>	Iridaceae	CRY
8	<i>Iris sisyrinchium L.</i>	Iridaceae	CRY
9	<i>Romulea Cyrenaica Beguinot.^{End}</i>	Iridaceae	CRY
10	<i>Bellvalia mauritanica pommel.</i>	Liliaceae	CRY
11	<i>Dipcadia serotinum L.</i>	Liliaceae	CRY
12	<i>Drimia maritime L.</i>	Asparagaceae	CRY
13	<i>Aegilops kotschy Boiss.</i>	Poaceae	THE
14	<i>Aegilops ventricose L.</i>	Poaceae	THE
15	<i>Ammophila austalis Mbille port et rigo.</i>	Poaceae	CHA
16	<i>Avellinia micheli savi parl.</i>	Poaceae	THE
17	<i>Avena barbata pott ex link.</i>	Poaceae	THE
18	<i>Avena sterilis L.</i>	Poaceae	THE
19	<i>Briza maxima L.</i>	Poaceae	THE
20	<i>Briza minor L.</i>	Poaceae	THE
21	<i>Bromus dandrus Roth..</i>	Poaceae	THE
22	<i>Bromus rigidus Roth..</i>	Poaceae	THE
23	<i>Catapodinm marinmm L.</i>	Poaceae	THE
24	<i>Cynosurus elegans Desf.</i>	Poaceae	THE
25	<i>Cynodon dactyl L.</i>	Poaceae	THE
26	<i>Desmazeria lorentii H.Scholz.</i>	Poaceae	THE
27	<i>Hainardia cylindrical willd Greuter.</i>	Poaceae	THE
28	<i>Hordeum marinum Huds.</i>	Poaceae	THE
29	<i>Hordeum murinum L.</i>	Poaceae	THE
30	<i>Hordeum spontanum C.Kock.</i>	Poaceae	THE
31	<i>Hordeum vulgare L.^{Cul}</i>	Poaceae	THE
32	<i>Lolium loliaceum Bory et chaub .Hand –mazz.</i>	Poaceae	THE
33	<i>Phalaris minor Retza.</i>	Poaceae	THE
34	<i>Tria cicyrinchium L.</i>	Poaceae	THE
35	<i>Tristaria macrochaeta Boiss.mair.</i>	Poaceae	THE

By comparing the list of plants collected in the study area, there are 27 plant species that were not present in the previous study, as shown in Table 8.

TABLE(8) List of plants not recorded in the previous study

N. O	Name of species	Family	Life form
1	<i>Pinus halepensis</i> ^{CUL}	Pinaceae	PHA
2	<i>Eryngium maritimum</i> L.	Apiaceae	THE
3	<i>Capsella rubella</i> L.	Brassicaceae	THE
4	<i>Lepidium draba</i> L.	Brassicaceae	THE
5	<i>Herniaria hemistemon</i> L.	Caryophyllaceae	THE
6	<i>Spergularia diandra</i> L.	Caryophyllaceae	THE
7	<i>Cistus salviifolius</i> L.	Cistaceae	CHA
8	<i>Cuscuta planiflora</i> L.	Convolvulaceae	CRY
9	<i>Bituminaria bituminosa</i> L.	Fabaceae	THE
10	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Fabaceae	PHA
11	<i>Melilotus indicus</i> L.	Fabaceae	THE
12	<i>Plantago amplexicaulis</i> L.	Plantaginaceae	CHA
13	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	Rosaceae	CHA
14	<i>Solanum decipiens</i> opiz	Solanaceae	THE
15	<i>Thymelaea hirsute</i> l.	Thymelaeaceae	CHA
16	<i>Gladiolus italicus</i> l.	Iridaceae	CRY
17	<i>Aegilops kotschy</i> Boiss	Poaceae	THE
18	<i>Aegilops ventricosa</i>	Poaceae	THE
19	<i>Catapodium maritimum</i> L.	Poaceae	THE
20	<i>Tria cicyrinchium</i> L.	Poaceae	THE
21	<i>Cinnamomum camphora</i> L.	Lauraceae	PHA
22	<i>Ajuga reptans</i> l.	Lamiaceae	CHA
23	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Lamiaceae	CHA
24	<i>Micromeria nervosa</i> L.	Lamiaceae	CHA
25	<i>Salvia lanigera</i>	Lamiaceae	CHA
26	<i>Salvia spinosa</i> L.	Lamiaceae	CHA
27	<i>Echallium elaterium</i> L.	Cucurbitaceae	CRY

Conclusion

comparing the results of this study and the results of the previous study, it was found that there was an increase in the number of plant species by 27 plant species, and this may be due to

- Increasing afforestation operations
- Increase bee pastures
- Preserving the role of check dams

REFERENCES :

- Abdel-Hadi, Al-Naji Faraj (2009) Study of the vegetation cover and seed balance in the area extending from southern Al-Marg to Wadi Al-Kharrouba. Master Thesis - College of Science - Garyounis University - Botany Department, p. 157
- Al-Hamadi, R.I. (1999). Floristic and Ecological Study of Wadi Al-Agar . Unpublished M.Sc Thesis. Garyounis Univ. Benghazi.
- Ali,S.L., S.M.H.Jafari, and A.El Gadi . (1976-1989). Flora of libya .Al-Faateh University ,Triopoli , libya .
- Al-Maraghi and Khaled, Saad Shehata Muhammad, Salih Abdel Razek (2007). General Botany Publications Omar Al-Mukhtar University Al-Bayda. p 7
- Al-Sodany, Y.M., Shehata, M.N., and Shaltout, K.H. (2003). Vegetation along an elevation gradient in Al-Jabal Al-Akhdar, Libya .Eco. Medi., (29) 2:125-139 .
- Asker,A.M. (1998). Vegetation and Flora of Wadi Al-Arha (Al-Jabal Al-Akhdar) .
- Boulos, L. (1977) A check list of the Libyan flora. 1: Introduction and Adiantaceae- Unpublished M.Sc Thesis. Garyounis Univ. Benghazi .

- Orchidaceae. Publ. Cairo Univ. Herb. 7-8, pp. 115-141.
- Cain, S.A. (1950). Life forms and phytoclimate. Bot. Rev. 16: 1-32.
- El-Barasi, Y. and Manam, S. 2013. Threats to plant diversity in the North Eastern part of Libya (El-Jabal El-Akahdar and Marmarica Plateau). Journal of Environmental Science and Engineering. 2. 41-58.
- Raunkaere, C. (1934). The life forms of plants and statistical plant geography, Oxford University press, Oxford.
- Salama, Fawzi Mahmoud (1994). Introduction to the classification of flowering plants. The first edition n of the primary house for publishing and distribution, Cairo, Egypt. p. 11.
- The Fourth National Report on the Implementation of the Convention on Biological Diversity, Environment Public Authority, Tripoli, 2010, pp. 17-19

DOES THE ISLANDS OF FERTILITY CONCEPT ENHANCE OUR UNDERSTANDING OF RANGELAND'S DEGRADATION AND REHABILITATION POTENTIAL IN THE SOUTHERN EL-JABAL EL-AKHDAR REGION, LIBYA ?

Sameerah M. H. Shaghlani¹, Manam W. B. Saaed^{2,*}, Yacoub M. M. El-Barasi³

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

NR17

Pages (122-137)

1 Department of Environmental
Science, Basic Sciences School,
Libyan Academy, Benghazi.

2 Botany Department, Faculty of Arts
and Sciences-Al-Abyar, Benghazi
University.

3 Botany Department, Faculty of
Sciences, Benghazi University.

* Corresponding author.

manam.saaed@uob.edu.ly
+218 916695224

Keywords: arid rangelands,
degradation, dominant plants,
rehabilitation, soil fertility

ABSTRACT

Rangelands are among the most important ecosystems in our country, providing essential environmental and economic services. Among these, the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands are of particular significance. However, like other areas in the country, it has suffered severe degradation due to the arid climate and unsustainable anthropogenic activities over centuries. This study proposed the use of the fertility islands concept as a new approach to gain a deeper understanding of the degradation status of these rangelands and explore the possibilities of their rehabilitation. Nineteen survey sites were systematically selected to cover the entire study area, and the ecological condition of each site was thoroughly examined. Soil samples were collected from under ten dominant plant species in the area and from zones away from plants and were subjected to chemical and physical analysis. The results revealed that the plant cover was dominated by scattered dwarf shrubs that were of low ecological value. Additionally, the soil was found to be deficient in organic matter and nutrients, with a high pH value, dominated by loamy soils, and subject to a widespread erosion effect (Sheet and Gullies). Most significantly, weak fertility islands were observed beneath the plants in the study area, indicating an advanced stage of degradation and a loss of ecosystem resilience. Therefore, effective human intervention is the only viable means for rehabilitating these rangelands, as the ecosystems can no longer be capable of autonomous recovery.

هل يعزز استخدام مفهوم جزر الخصوبة فهمنا لتدهور المراعي وإمكانية إعادة تأهيلها في منطقة جنوب

جبل الأخضر، ليبيا؟

سميرة شغلان، منعم وافي سعيد، يعقوب البرعصي

المراعي من بين أهم النظم البيئية في بلادنا، حيث توفر خدمات بيئية واقتصادية أساسية. من بين هذه المناطق، تتمتع مناطق مراعي جنوب الجبل الأخضر بأهمية خاصة. ومع ذلك، مثلها مثل المراعي الأخرى في البلاد، تعاني هذه المنطقة من تدهور شديد بسبب المناخ الجاف والأنشطة البشرية غير المستدامة على مر القرون. استخدمت هذه الدراسة مفهوم جزر الخصوبة كمقاربة جديدة لفهم أكثر عمقا لحالة التدهور في هذه المراعي، واستكشاف إمكانيات إعادة تأهيلها. تم تحديد تسعة عشر موقعا دراسيا وتم توزيعها بشكل منهجي لتغطية المنطقة الدراسية بأكملها، وتم دراسة الحالة البيئية لكل موقع بدقة. تم جمع عينات التربة من تحت عشرة أنواع نباتية سائدة في المنطقة ومن مناطق بعيدة عن النباتات، وأجريت عليها التحاليل الكيميائية والفيزيائية. أظهرت النتائج أن التغطية النباتية تسود فيها الشجيرات القزمة المتفرقة، والتي لها قيمة بيئية منخفضة. بالإضافة إلى ذلك، تبين أن التربة تعاني من نقص في المادة العضوية والعناصر المغذية، مع ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني، وهي تتكون بشكل رئيسي من تربة لومية طينية وتعاين من التعرية واسعة النطاق (الصفائح والحدود). أظهرت الدراسة أن جزر الخصوبة ضعيفة تحت النباتات في منطقة الدراسة، مما يشير إلى مرحلة متقدمة من التدهور وفقدان مرونة النظام الإيكولوجي. لذا، فإن التدخل البشري الفعال هو الوسيلة الوحيدة لإعادة تأهيل هذه المراعي، حيث لم تعد النظم الإيكولوجية قادرة على التعافي بشكل ذاتي.

INTRODUCTION

Arid rangelands encompass approximately 45% of the Earth's land surface and play a vital role in storing around 20% of the global soil carbon pool. Additionally, they contribute significantly to terrestrial net primary production, accounting for approximately 30-35% (Ochoa-Hueso *et al.*, 2018), and hold important global economic and ecological value (Malan *et al.*, 2021). Worldwide rangelands are experiencing mounting pressures stemming from several factors, including the rising global demand for livestock products, competition for land with agricultural and urban development, cultural and social influences, and the impacts of climate change (Godde *et al.*, 2018). This led to substantial land degradation processes over the past few decades, particularly in arid regions (Li, 2018). These processes include soil erosion, loss of fertility, diminished productivity of forage resources, and significant and transformative vegetation alterations (Coirini *et al.*, 2021). Consequently, comprehending the various components and dynamics of these arid rangelands is essential for effective conservation, rehabilitation, and sustainable management initiatives (Saaed *et al.*, 2019).

In the Libyan context, the country encompasses a vast area of approximately 1.76 million km², characterized by diverse terrains, geological formations, and varying climates from region to region. The rangelands in Libya extend across a significant area, estimated to cover approximately 132,000 km² (13.2 million hectares), representing approximately 7.5% of the total land area of the country. They are predominantly composed of arid ecosystems, spanning the northern regions of the country as well as the areas surrounding oases and mountains within the desert interior. They are exceptional in that they have very few perennial grasses and are dominated by dwarf- and longer-lived shrubs mainly of the *Amaranthaceae* and other families.

The Libyan rangelands have served as crucial resources for indigenous pastoralists for countless generations (El-Barasi and Saaed, 2013). However, extensive research has indicated that Libya's arid rangelands, which are vital for livestock production and the sustenance of various indigenous natural products, are facing escalating threats from unsustainable anthropogenic activities and the impacts of climate change. The ecosystems within Libya's rangeland areas are notably vulnerable due to their limited and unpredictable rainfall (Al-Bukhari *et al.*, 2018), low levels of soil organic matter (SOM) and nutrient content, low and sparse vegetation cover, and non-equilibrium nature characterized by irregular and irreversible vegetation dynamics (El-Barasi and Saaed, 2013; Habib *et al.*, 2022). Among the primary anthropogenic factors contributing to rangeland degradation, overgrazing stands out as a critical threat to the native vegetation in Libya (Saaed *et al.*, 2022), which has become a prominent concern for land managers and policymakers.

Despite numerous studies highlighting the degradation of the rangelands in Libya (e.g., El-Barasi *et al.*, 2013;

Habib *et al.*, 2022; Saaed *et al.*, 2022), they still play a significant role in providing nutrition for wildlife and livestock, serving as suitable grazing areas for honeybees, and as an important economic resource for a significant portion of the population. Moreover, these rangelands provide habitats for various wildlife species and act as a source of food and medicinal plants for local communities, as well as a vital fuel and heating source. Also, the rangelands serve as a crucial barrier against desert encroachment from the south (Sahara Desert). Therefore, studying and assessing the degradation of rangelands, as well as exploring their potential for rehabilitation, particularly utilizing modern techniques not previously employed in the study of Libyan rangelands, is of utmost importance. This allows us to gain a deeper understanding of the current condition and potential of our rangelands, providing essential data for local communities, researchers, stakeholders, and policymakers. This study is not only an academic endeavour but also an applied study with implications for evaluating the current state of rangelands and guiding any ongoing or future rehabilitation efforts.

One of the soil characteristics used to assess the rangeland condition or degree of degradation is the study of zones of nutrient enrichment beneath shrubs, the so-called "Islands of fertility (IOF)", which are localized zones characterized by enhanced SOM and nutrient concentrations beneath shrub canopies in arid environments (Belsky *et al.*, 1989; Schlesinger *et al.*, 1990; Stock *et al.*, 1999). The formation and development of the IOF are contingent upon plant community dynamics, particularly the presence of long-lived species with bigger architecture and deep-rooted plants (Stock *et al.*, 1999). The accumulation and enrichment of SOM and nutrients over time lead to spatial heterogeneity of soil resources across the landscape, resulting from various interacting physical and biotic concentrating mechanisms including the dropping and decomposition of plant litter (Fterich *et al.*, 2012; De Boever *et al.*, 2015), animal dung and excretion (Deans *et al.*, 1999; Allington and Valone, 2014), atmospheric deposition and weathering processes (Li *et al.*, 2012), aeolian and hydrologic processes like wind erosion and water run-off (Schlesinger *et al.*, 1998; De Boever *et al.*, 2015), radial flow (referring to the flow of water and nutrients from the soil depth through the roots to the soil surface) (Whiteford *et al.*, 1997), and microbial activity. These mechanisms are believed to converge to create feedback loops that enhance high nutrient levels beneath trees and shrubs (Schlesinger and Pilmanis, 1998). The presence of greater SOM and nutrient content beneath the shrub canopy is associated with increased microbial mass and activity, which is deemed to increase soil fertility in the beneath canopy areas. These mechanisms contribute to distinct spatial patterns of soil attributes across the landscape (Saaed *et al.*, 2021; Saaed *et al.*, 2020). The disruption of the typical homogenous patterns, leading to the formation of more aggregated fertile islands, has been considered characteristic of arid ecosystems (Wei *et al.*, 2013;

Allington and Valone, 2014; Meglioli *et al.*, 2017; Gao *et al.*, 2022), and proposed as a potential indicator of degradation in arid environments (Stock *et al.*, 1999). The IOF tends to persist as relatively stable landscape features; this persistence can be attributed to the colonization of these areas by shrub species that are generally unpalatable and have long life spans. These islands have the potential to play a vital role in the rehabilitation of degraded rangelands. They contribute to these efforts by providing valuable seed resources and nutrient supply, promoting microbial activity, enhancing soil stability, and promoting biodiversity within the ecosystem (Schlesinger *et al.* 1990; Malan *et al.*, 2021).

In arid ecosystems, the spatial distribution of scattered vegetation patches (hereafter referred to as patch zones) and the heterogeneous distribution of soil resources are primarily influenced by soil nutrients and water availability. In turn, these vegetation patches play a crucial role in enhancing the availability of SOM, nutrients, and moisture through various mechanisms. These mechanisms include intercepting sand and dust, accumulating litter, storing and absorbing moisture and nutrients from surface or groundwater, and facilitating faster nutrient recycling compared to the surrounding bare areas devoid of vegetation (hereafter referred to as inter-patch zones) (Gao *et al.*, 2022). The presence of vegetated patches in arid ecosystems also contributes to the amelioration of the microclimate beneath their canopy, which is shaded and cool, characterized by reduced radiation, wind, evaporation rates, and disturbance compared to the adjacent inter-patch zones. These patches help create a more favourable environment for microbial communities, leading to increased soil microbial mass and stimulating further enzyme activity (Yao *et al.*, 2019), hence, improving soil fertility. Therefore, these more fertile zones are capable of providing positive feedback for the structure and function of arid ecosystems and slowing down their degradation (Gao *et al.*, 2022). These feedback mechanisms enhance the availability of biotic resources, such as plant species, litter, and microbial activity, and abiotic resources, including nutrients, moisture, and water infiltration, beneath the vegetated patches (Ridolfi *et al.*, 2008). Meanwhile, the absence of vegetation cover in inter-patch zones leads to erosion, runoff, and reduced microbial activity, which hinder the accumulation of nutrients between shrubs (Allington and Valone, 2014). As a result, all these processes contribute to the formation and development of the IOF in arid ecosystems. Conceptual models of degradation highlight the importance of heightened spatial heterogeneity in soil attributes as a critical threshold in the degradation process (Schlesinger *et al.*, 1990). According to this hypothesis, the limited availability of soil nutrients between shrubs inhibits the reestablishment of the plants (Schlesinger *et al.*, 1990), ultimately resulting in the irreversible progression of degradation (Allington and Valone, 2014). IOF has also a significant impact on the diversity and productivity of vegetation and plays a crucial role in the functioning of arid ecosystems (Whitford, 2002). Hence, comprehending the formation and function of soil spatial

heterogeneity both within and outside the IOF is crucial for the effective management of land degradation in the present and future (Li *et al.*, 2021; Coirini *et al.*, 2021; Saaed *et al.*, 2022).

The understanding of rangeland ecosystems in Libya is currently limited, and there is an apparent lack of knowledge regarding the long-term effects of mismanagement and degradation in these areas (Saaed *et al.*, 2019). While livestock over-utilization and fluctuations in rainfall patterns have been primarily the cause of vegetation degradation in the region (El-Barasi and Saaed, 2013), the role of nutrient scarcity and its distribution across the landscape has been largely overlooked in the Libyan rangelands. Consequently, the rehabilitation and sustainable utilization of the landscapes in these areas may face challenges due to the inadequate information available (Saaed *et al.*, 2018).

Therefore, the main objective of this study was to investigate whether the phenomenon of IOF is a characteristic feature of the arid rangelands in Libya, particularly those dominated by woody dwarf shrubs. The conditions of these arid rangelands are influenced by a complex interaction of anthropogenic and environmental factors. In light of this, it is essential to conduct continuous assessment and monitoring of these rangelands to gather crucial information that can inform effective management and utilization strategies, considering the changes that occur over time (Saaed *et al.*, 2022). The specific goal of the present study was to investigate the presence and strength of the IOF in the southern El-Jabal El-Akhdar region (SEER) with the aim of evaluating the degradation state of the rangelands. The ongoing assessment and monitoring of the soil characteristics and nutrient and SOM spatial distribution and accumulation may clarify the current condition of an ecosystem and can explain future environmental responses and vegetation dynamics. Effective future rehabilitation programs in such arid areas and sustainable use of its resources cannot be achieved without a thorough understanding of the ecosystem dynamics and the main factors that influence its components and spatial distribution (Samuels *et al.*, 2023). Previous studies (e.g., Schlesinger *et al.*, 1990) have indicated that the limited availability of SOM and nutrients within the inter-patch zones hinders the regeneration and growth of plants leading to the irreversibility of degradation (Allington and Valone, 2014).

MATERIALS AND METHODS

Study area

The study area is situated in the northeastern region of Libya, specifically southern El-Jabal El-Akhdar Mountain (Fig. 1), covering an estimated area of 18,850 km². This area is classified as marginal land on the north fringe of the Sahara Desert. The land surface is undulated, gradually sloping towards the southern Sahara, with an elevation ranging from 740 m a.s.l. in the north to about 120 m a.s.l. in the south. Numerous dry river channels traverse the landscape, which carry water during rainy

seasons. Many of these rivers ultimately converge in El-Balat region (Local area name), located at the edge of the Sahara Desert. Loamy soil is the dominant soil texture in the study area.

Climatically, the study area is classified as arid, indicating a desert-like environment. Winter is temperate and short (from November to February), and summer is hot, dry, and long (from April to September). The annual rainfall in this region typically ranges from 200 to 300 mm per year mainly arriving from October to

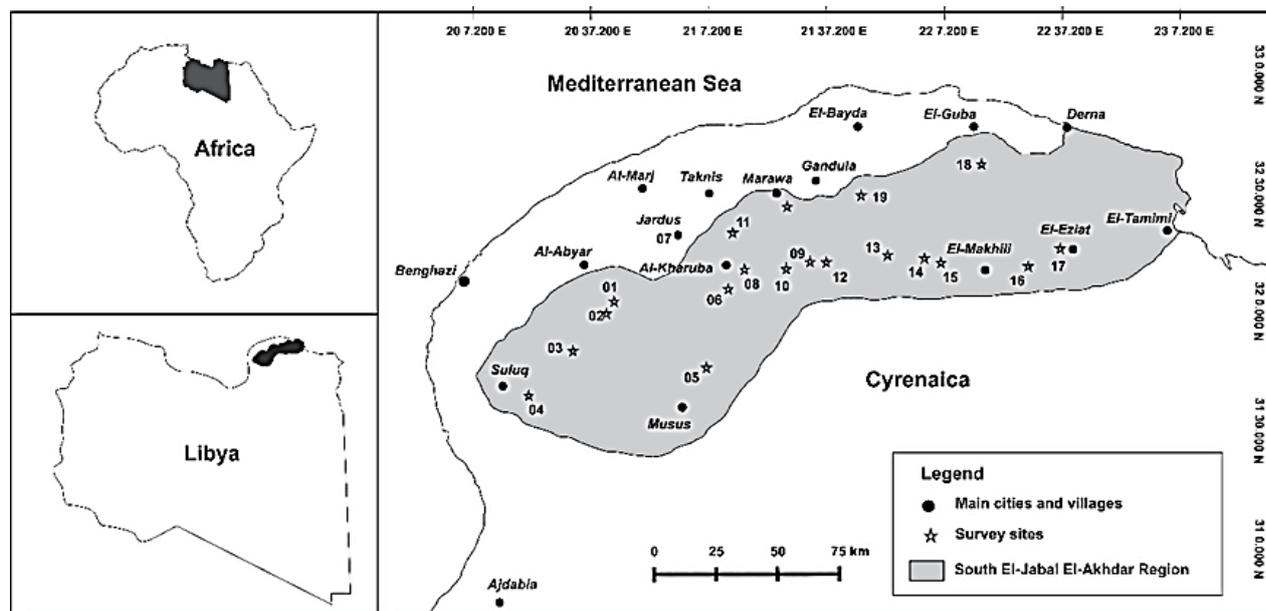
March. However, as we move farther south towards the desert, rainfall significantly decreases, with rates dropping to about 50 mm per year (El-Barasi and Saaed, 2013). The mean annual air temperature is recorded as 20.4 °C, while the mean annual air humidity stands at 60%, and the annual evaporation rate exceeds 2000 mm per year.

The dominant physiognomic unit in the study area is the shrub-steppe, characterized by xerophyte dwarf shrubs such as *Haloxylon scoparium* Pomel, and *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq., *Caroxylontetrandrum* (Forssk.)

Akhani & Roalson, *Deverra tortuosa* (Desf.) DC., *Atriplex halimus* L., and *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach. Grasses are scarce and mostly limited to some isolated sandy areas. In some seasonal river beds, taller shrubs and small trees can be found such as *Ziziphus lotus* (L.) Lam., *Searsia tripartita* (Urcia) Moffett, and *Retama raetam* (Forssk.) Webb & Berthel. During periods of rainfall, bare areas become covered with a vibrant green carpet of ephemeral plants from various plant families. These plants have adapted to take advantage of the temporary availability of soil moisture and nutrients, and their growth contributes to the dynamic and changing landscape during the rainy seasons.

For centuries, the primary land use practices in the study area have been rainfed farming and communal grazing (grazed throughout the year at a high intensity). These very old traditional practices have been integral to the local communities and have shaped the land use patterns in the region.

FIGURE 1. Map showing the geographical location of the study area (South El-Jabal El-Akhdar Region) and the survey sites.



Data collection

The utilization of the IOF formation as a mean to assess rangeland degradation is demonstrated in Figure (2). This comprehensive observational field study was conducted in a natural arid rangeland ecosystem during the year 2022, with soil sampling specifically collected during the dry period, which typically occurs in late

summer. Initially, Google Earth Pro and QGIS version 3.26 were employed to identify and locate 19 survey sites that encompassed a significant portion of the study area. At each of these sites, important characteristics were documented, such as coordinates, surface altitude, slope, soil type, vegetation type, dominant plant species, indications of land degradation, and land use patterns.

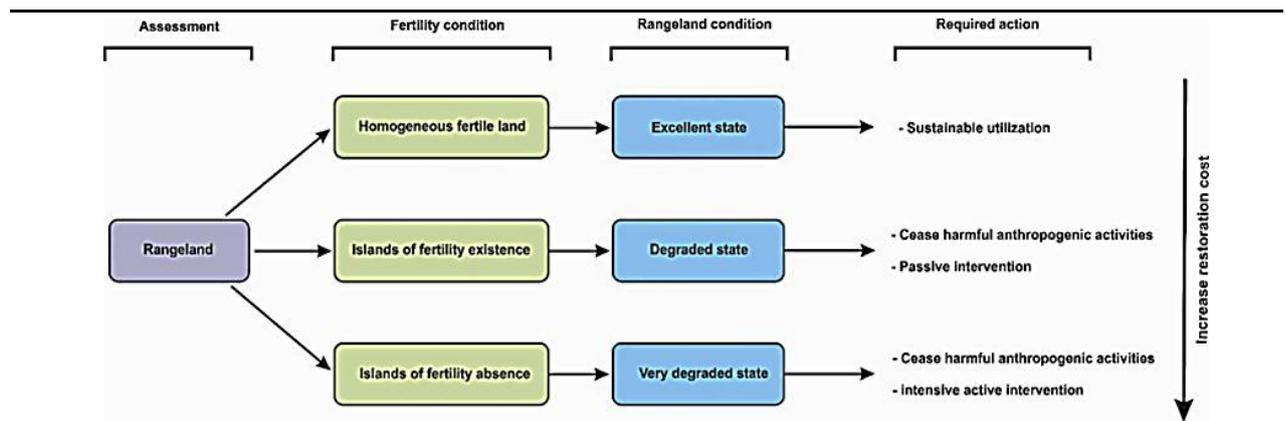


FIGURE 2. The utilization of the Islands of Fertility (IOF) concept in evaluating rangeland degradation within arid ecosystems.

The investigation of the IOF formation focused on ten dominant shrub species in the study area, as identified by Alsaedi (2022). These species included *Deverra tortuosa* (Desf.) DC., *Artemisia herba-alba* Asso, *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq., *Atriplex halimus* L., *Haloxylon scoparium* Pomel, *Caroxylon tetrandrum* (Forssk.) Akhani & Roalson, *Retama raetam* (Forssk.) Webb & Berthel., *Ziziphus lotus* (L.) Lam., *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach, and *Peganum harmala* L. At each survey site, these species were identified, and various plant measurements were recorded, such as branch and foliage density, plant total height, height to the canopy, and canopy breadth and width. In certain survey sites, not all of the ten dominant shrub species were found. Some sites may have had a subset of these species present, while others may have lacked certain species entirely.

Soil sampling was collected from the top layer (0-10 cm) of the soil. This top layer demonstrates a prominent IOF formation, indicating a significant increase in fertility compared to the lower layers (10-100 cm) of the soil profile (Yao *et al.*, 2019). To characterize the patterns of fertile islands, we collected soil samples from the areas beneath shrubs as well as from the surrounding bare soil. From each shrub species, four samples were collected from the four main directions within the area beneath the canopy. These individual samples were combined to create one composite sample representing the under-patch zone. This process was repeated for all ten shrub species at each survey site. Additionally, four samples were collected from the bare area, at least two meters away from the nearest canopy edge. These individual samples were compiled to create one composite sample representing the inter-patch zone in each survey site. These inter-patch samples were employed to conduct comparisons with the under-patch samples. Soil samples were put in sealed plastic bags and transferred to the laboratory.

First, soil samples were air-dried for 72 hours. Subsequently, they were sieved through a 2 mm sieve to separate coarse fragments from fine soil particles, and all subsequent analyses focused on the fraction < 2 mm. To determine soil pH and electrical conductivity (EC), a soil water suspension with a ratio of 1:5 (soil to deionized water) was prepared and a glass electrode was utilized, following the methodology outlined by

Rayment and Higginson (1992). The SOM content was assessed using the wet oxidation method (Walkley and Black, 1934; Magdoff *et al.*, 1996). The percentage of CaCO₃ was determined by employing the procedure described by Black *et al.* (1965). Soil particle-size analysis was conducted utilizing the hydrometer method, as outlined by Bashour and Sayegh (2007). Soil bulk density (SBD) was determined as described by Cresswell and Hamilton (2002). The total nitrogen (total-N) content was determined using the Kjeldahl method (Okalebo *et al.*, 2002), employing a Gerhardt Protein and Nitrogen Analysis Machine. Total potassium (total-K) was determined through the atomic absorption method, utilizing a Thermo Scientific-SOLAAR M Series AA Spectrometer machine. Total phosphorus (total-P) was determined using the spectrophotometer method, employing an AquaMate Plus machine. The quantification of soil nitrogen, phosphorus, and potassium is commonly performed by measuring their total content (Allington and Valone, 2014).

Data processing

The Relative Interaction Index (RII), as introduced by Armas *et al.* (2004), was utilized to quantify the magnitude of the IOF formation, defined as the relative difference between different attributes beneath a given under-patch and the inter-patch zones. This index, originally developed for assessing plant interactions, has more recently been applied to evaluate the magnitude of the IOF formation based on both biotic and abiotic soil attributes (Stock *et al.*, 1999; Zhao and An, 2021). The RII index is symmetrically centered around zero, encompassing a range from -1 to +1, with consistent absolute values for interactions characterized by opposing signs, such as competition and symbiosis. Positive values indicate greater levels of attributes under vegetation canopies (resource accumulation), and negative values indicate resource depletion from the soil beneath vegetation canopy. Values close to 1 indicate greater levels of IOF formation beneath vegetation canopy and values close to zero demonstrate a weak or lack of IOF formation. To calculate the RII for each under-patch sample and its corresponding inter-patch sample, the following formula was employed:

Relative Interaction Index (RII) =

$$(X_{\text{Under-patch}} - X_{\text{Inter-patch}}) \div (X_{\text{Under-patch}} + X_{\text{Inter-patch}}).$$

Here, $X_{\text{Under-patch}}$ represents the measured value of the soil attributes beneath the vegetation patch, while $X_{\text{Inter-patch}}$ denotes the value of the same attribute obtained from the paired bare inter-patch soil.

The IOF index was calculated by summing the differences in SOM, T-N, T-P, and T-K for each shrub species at each site. This index serves as an indication of the strength or intensity of the IOF formation.

$$\text{IOF index} = \Sigma(\text{N, P, K, SOM}).$$

The data underwent statistical analysis, beginning with data verification and organization in a Microsoft Office Excel spreadsheet (Microsoft Corporation-2019). Descriptive analysis was conducted to examine the data sets, and subsequently, the Shapiro-Wilk test was applied to assess the normality distribution of the data. Variance tests (T-test and One-Way ANOVA) were performed, followed by a Post Hoc Test (Tuckey HSD) multiple comparison test to assess differences between treatments. For non-normal distribution data, Mann-Whitney and Kruskal-Wallis H non-parametrical ANOVA tests were used. Statistical significance was determined at a significance level (p -value) of ≤ 0.05 . Pearson's correlation coefficient was calculated to examine the correlation between the different parameters, and the significance of the correlation was determined at a significance level of ≤ 0.05 . Furthermore, the Principal Coordinates Analysis (PCo-A) was employed for the ordination analysis. IBM SPSS Statistics software version 26 and Primer version 6 were utilized for the analysis, as well as for generating tables and graphs.

RESULTS

The findings indicate that the area is experiencing soil erosion, with sheet erosion being the predominant type at 72.5%, followed by gully erosion at 27.5%. The surface of the soil is characterized as gravelly, with gravel content ranging from 10% to 70%, and a mean value of 36.87%. The primary land use in the area was grazing, accounting for 92.5%, while grazing and rainfed farming together comprised 7.5%. There were

highly significant differences (p -value = 0.000) among the studied plant species in terms of plant height, plant ground cover, canopy volume, and the distribution of the plants based on altitude (Table 1). *Z. lotus* exhibited the highest values in most of the plant measurements followed by *R. raetam*, and then *A. halimus*. In the study area, three vegetation patterns were observed (1) dense shrubs occupied accounted for 3.75% of the vegetation, (2) scattered shrubs 43.75%, and (3) very scattered dwarf shrubs 52.50% (Fig. 3). Among the dominant plants identified, *R. raetam* constituted 5%, *P. harmala* and *H. scoparium* together 5%, *A. herba-alba* 6.25%, and *H. scoparium* made up 83.75% (Fig. 4)

The soil analysis results indicated that the soil had an average alkalinity of 8.06 (± 0.010 SE), and an average EC of 1212.69 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (± 97.302 SE). The SBD had an average value of 1.40 g/cm^3 (± 0.012 SE), with an SOM content of 1.00% (± 0.014 SE). The sand fraction had an average value of 75.61% (± 0.722 SE), and the CaCO_3 content averaged 9.79% (± 0.332 SE). The total-N had a mean value of 0.75 ppm (± 0.015 SE), the total-P averaged 0.32 ppm (± 0.006 SE), and the total-K had an average value of 0.28 ppm (± 0.009 SE). The Pearson correlation test revealed a significant correlation between total-N content versus plant height (p -value = 0.000), plant ground cover (p -value = 0.003), and plant canopy volume (p -value = 0.015). However, no significant correlation was detected between total-P and total-K content versus the same plant characteristics.

Also, no significant differences (p -value > 0.05) were found among the soil samples beneath the canopy of the investigated plant species in terms of pH, clay, silt, sand, CaCO_3 , total-N, total-P, and total-K values. However, significant differences were observed in the EC (p -value = 0.031) and SBD (p -value = 0.025) (Table 2). Regarding specific soil characteristics beneath plant species, *Caroxylon* sp. exhibited the highest alkaline soil value (8.10 ± 0.032 SE). *A. halimus* was found in the highest saline soil (2539.45 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ± 871.725 SE). *A. articulata* displayed the highest SBD (152 $\text{g}/\text{cm}^3 \pm 0.050$ SE), while *H. scoparium* had the highest SOM content (8.10% ± 0.032 SE). *P. harmalawas* found in soil with the highest sand fraction (87.95% ± 2.425 SE), and *A. articulata* had the highest CaCO_3 content (11.33% ± 1.210 SE). *Z. lotus* exhibited the highest total-N content (0.88 ppm ± 0.114 SE), *S. spinosum* had the highest total-P content (0.36 ppm ± 0.057 SE), and *A. herba-alba* displayed the highest total-K content (0.34 ppm ± 0.038 SE) (Table 2).

TABLE 1. Plant measurement disparities (mean, Std. Error, and significance level) among the ten dominant plants in the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands.

Parameter	A. <i>articulata</i>	A. <i>halimus</i>	A. <i>herba-alba</i>	<i>Caroxylon</i> sp.	<i>D</i> <i>tortuosa</i>	<i>H.</i> <i>scoparium</i>	<i>P.</i> <i>harmala</i>	<i>R.</i> <i>raetam</i>	<i>S.</i> <i>spinosum</i>	<i>Z.</i> <i>lotus</i>	p-value
Plant height (m)	0.36 (± 0.055)	0.97 (± 0.058)	0.33 (± 0.031)	0.25 (± 0.052)	0.43 (± 0.112)	0.53 (± 0.063)	0.36 (± 0.022)	1.9717 .24732	0.57 (± 0.061)	2.07 (± 0.358)	0.000
Height to canopy (m)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	0.00 (± 0.000)	1.000
Canopy breadth (m)	0.84 (± 0.159)	2.24 (± 0.211)	0.70 (± 0.049)	0.76 (± 0.077)	0.69 (± 0.178)	0.94 (± 0.096)	0.78 (± 0.109)	3.96 (± 0.548)	1.35 (± 0.206)	5.40 (± 0.996)	0.000
Canopy width (m)	0.85 (± 0.187)	2.59 (± 0.281)	0.63 (± 0.044)	0.63 (± 0.092)	0.69 (± 0.190)	0.86 (± 0.080)	0.67 (± 0.048)	4.18 (± 0.456)	1.19 (± 0.149)	4.88 (± 1.161)	0.000
Foliage and branches density (%)	70.83 (± 4.729)	74.29 (± 4.932)	69.29 (± 4.555)	63.00 (± 6.442)	80.00 (± 6.952)	70.00 (± 5.563)	54.17 (± 8.700)	74.17 (± 5.388)	80.00 (± 6.055)	83.00 (± 4.062)	0.167
Plant ground cover (m ²)	0.68 (± 0.234)	4.85 (± 0.910)	0.36 (± 0.040)	0.40 (± 0.090)	0.51 (± 0.236)	0.67 (± 0.118)	0.43 (± 0.080)	13.94 (± 2.692)	1.39 (± 0.384)	24.26 (± 8.068)	0.000
Plant volume (m ³)	0.24 (± 0.118)	3.77 (± 0.953)	0.09 (± 0.020)	0.08 (± 0.035)	0.34 (± 0.205)	0.25 (± 0.064)	0.08 (± 0.021)	21.20 (± 4.821)	0.74 (± 0.333)	54.06 (± 22.613)	0.000
Elevation asl (m)	223.00 (± 16.661)	249.29 (± 23.706)	569.00 (± 26.987)	353.80 (± 40.663)	295.17 (± 77.898)	316.57 (± 54.606)	241.67 (± 24.539)	339.67 (± 48.113)	528.17 (± 25.643)	325.00 (± 51.710)	0.000
Slope (%)	2.917 (± 0.417)	4.86 (± 1.379)	5.357 (± 0.937)	6.40 (± 1.187)	2.50 (± 0.316)	5.21 (± 1.313)	2.92 (± 0.417)	4.00 (± 0.894)	4.08 (± 0.790)	4.10 (± 1.017)	0.325
Gravel and rock (%)	40.00 (± 3.416)	30.71 (± 4.144)	49.29 (± 4.286)	45.00 (± 2.236)	26.67 (± 5.110)	31.43 (± 5.639)	31.67 (± 7.923)	30.83 (± 4.549)	42.50 (± 4.610)	50.00 (± 9.354)	0.023

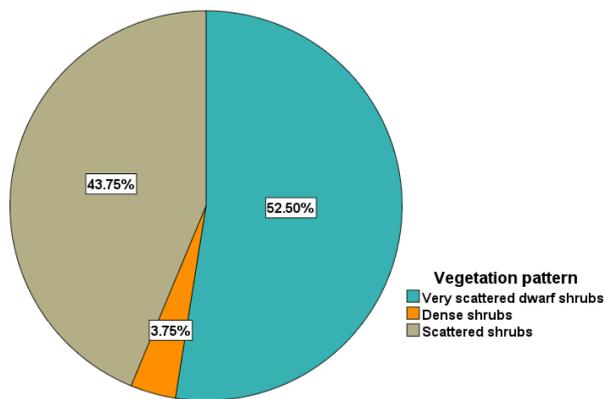


FIGURE 3. Vegetation patterns in the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands.

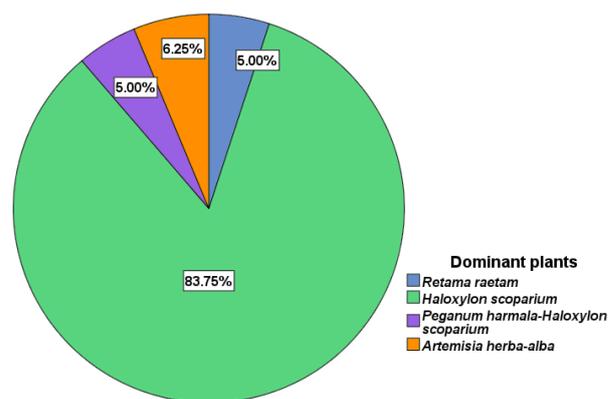


FIGURE 4. Dominant plant species in the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands.

TABLE 2. Soil attribute disparities (mean, Std. Error, and significance level) among the ten dominant plants in the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands.

Parameter	<i>A. articulata</i>	<i>A. halimus</i>	<i>A. herba-alba</i>	<i>Caroxylon</i> sp.	<i>D. tortuosa</i>	<i>H. scoparium</i>	<i>P. harmala</i>	<i>R. raetam</i>	<i>S. spinosum</i>	<i>Z. lotus</i>	p-value
pH	8.00 (± 0.000)	8.01 (± 0.026)	8.07 (± 0.029)	8.10 (± 0.032)	8.02 (± 0.040)	8.09 (± 0.026)	8.08 (± 0.017)	8.02 (± 0.040)	8.00 (± 0.037)	8.08 (± 0.037)	0.094
EC (µS/cm)	1002.49 (± 63.372)	2539.45 (± 871.725)	1027.72 (± 74.515)	1376.12 (± 155.783)	942.79 (± 47.264)	1061.83 (± 81.907)	997.51 (± 66.348)	1029.85 (± 87.200)	925.37 (± 68.937)	1250.75 (± 159.806)	0.031
SBD (g/cm ³)	1.52 (± 0.050)	1.41 (± 0.025)	1.28 (± 0.034)	1.44 (± 0.019)	1.46 (± 0.048)	1.39 (± 0.036)	1.45 (± 0.033)	1.36 (± 0.040)	1.33 (± 0.062)	1.40 (± 0.044)	0.025
SOM (%)	0.98 (± 0.044)	0.98 (± 0.032)	0.87 (± 0.031)	1.07 (± 0.042)	1.02 (± 0.049)	1.11 (± 0.067)	1.02 (± 0.035)	1.01 (± 0.039)	1.02 (± 0.053)	0.97 (± 0.053)	0.072
Clay (%)	8.88 (± 1.061)	7.66 (± 1.585)	13.79 (± 2.898)	9.80 (± 3.093)	9.23 (± 2.204)	12.65 (± 2.402)	7.70 (± 1.368)	14.09 (± 2.474)	10.23 (± 1.407)	14.87 (± 4.216)	0.301
Silt (%)	18.79 (± 2.127)	14.61 (± 1.165)	13.62 (± 1.353)	15.65 (± 2.432) 0	14.52 (± 1.800)	11.33 (± 2.292)	13.34 (± 1.146)	13.10 (± 2.964)	12.07 (± 1.212)	10.73 (± 1.318)	0.285
Sand (%)	72.33 (± 2.766)	77.73 (± 2.507)	72.59 (± 2.018)	74.55 (± 4.197)	76.25 (± 2.736)	76.01 (± 2.041)	78.95 (± 2.425)	72.81 (± 2.455)	77.70 (± 1.562)	74.40 (± 3.432)	0.524
CaCO ₃ (%)	11.33 (± 1.210)	9.41 (± 0.932)	10.21 (± 1.578)	9.06 (± 1.025)	13.22 (± 1.684)	9.76 (± 0.963)	8.25 (± 0.809)	7.96 (± 0.605)	9.82 (± 0.670)	9.12 (± 1.254)	0.160
Total-N (ppm)	0.74 (± 0.029)	0.73 (± 0.027)	0.66 (± 0.018)	0.70 (± 0.048)	0.78 (± 0.035)	0.72 (± 0.037)	0.74 (± 0.038)	0.80 (± 0.061)	0.76 (± 0.048)	0.88 (± 0.114)	0.262
Total-P (ppm)	0.31 (± 0.018)	0.32 (± 0.018)	0.31 (± 0.009)	0.31 (± 0.015)	0.33 (± 0.019)	0.33 (± 0.010)	0.31 (± 0.012)	0.32 (± 0.021)	0.36 (± 0.057)	0.31 (± 0.016)	0.975
Total-K (ppm)	0.23 (± 0.023)	0.32 (± 0.035)	0.34 (± 0.038)	0.25 (± 0.025)	0.30 (± 0.037)	0.26 (± 0.020)	0.26 (± 0.024)	0.31 (± 0.029)	0.24 (± 0.056)	0.32 (± 0.025)	0.288

While there were some variations observed between the inter-patch and under-patch zones for the majority of the parameters examined, no significant differences were found between them, except for the EC (p -value = 0.028) (Table 3, Figures 5-8). The IOF index which demonstrates the strength of the IOF formation showed very low values for all the examined plant species (Fig. 9). In 96.6% of the survey sites, the IOF index was below 0.4, and in 27.1% the index showed depletion of the SOM and nutrients.

The findings demonstrated markedly low RII, with all measured parameters showing values below 0.06. This indicates a limited formation of the IOF in the study area (Table 4, Fig. 10). Among the measured parameters, clay exhibited the highest accumulation value, while CaCO₃ displayed the lowest accumulation value. Positive values were observed for EC, SOM, clay, silt, total-P, and total-K, indicating an accumulation

beneath the plant canopy. Conversely, pH, SBD, sand, CaCO₃, and total-N showed negative values, suggesting a depletion beneath the plant canopy.

The first two axes in the Principal Coordinates Analysis (PCoA) explain 32.85% of the total variation between the inter-patch and under-patch zones for the different plant species. The eigenvalue along the first axis was 265.91 and the amount of variation was 19.80%. Along the second axis, the eigenvalue was 175.30 and the amount of variation was 13.05%. The Spearman correlation showed that the first axis was positively related to total-N, clay, plant volume, and EC and negatively related to silt and SBD. The second axis was positively related to total-K and negatively related to total-P, SOM, pH, and sand (Fig. 11).

TABLE 3. Soil attribute disparities (mean, Std. Error, and significance level) between the inter- and under-patch zones in the southern El-Jabal El-Akhdar rangelands.

Parameter	Under-patch samples		Inter-patch samples		p-value
	Mean	Std. Error	Mean	Std. Error	
pH	8.05	0.010	8.08	0.023	0.054
EC (µS/cm)	1228.29	115.281	1162.61	180.423	0.028
SBD (g/cm ³)	1.40	0.015	1.41	0.021	0.764
SOM (%)	1.00	0.016	0.97	0.029	0.384
Clay (%)	10.87	0.763	11.22	1.801	0.852
Silt (%)	13.77	0.613	12.81	1.092	0.631
Sand (%)	75.37	0.809	75.97	1.618	0.730
CaCO ₃ (%)	9.84	0.382	9.63	0.694	0.808
Total-N (ppm)	0.75	0.015	0.76	0.037	0.773
Total-P (ppm)	0.32	0.007	0.32	0.009	0.777
Total-K (ppm)	0.28	0.011	0.27	0.016	0.377

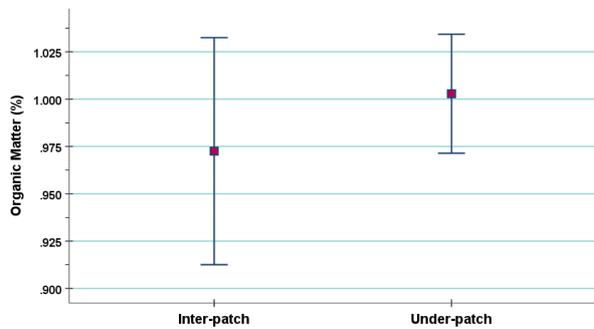


FIGURE 5. The difference in organic matter content between the inter-patch and under-patch soil zones.

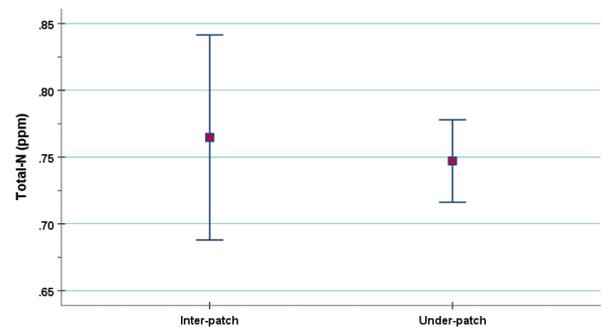


FIGURE 6. The difference in total-N content between the inter-patch and under-patch soil zones.

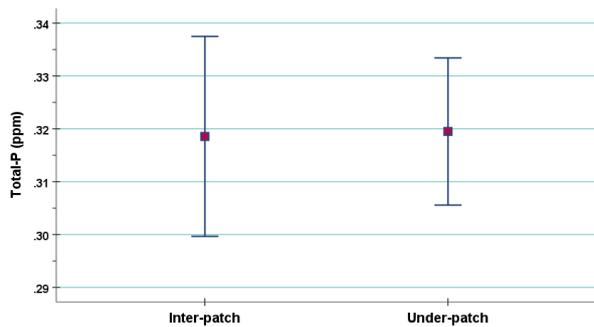


FIGURE 7. The difference in total-P content between the inter-patch and under-patch soil zones.

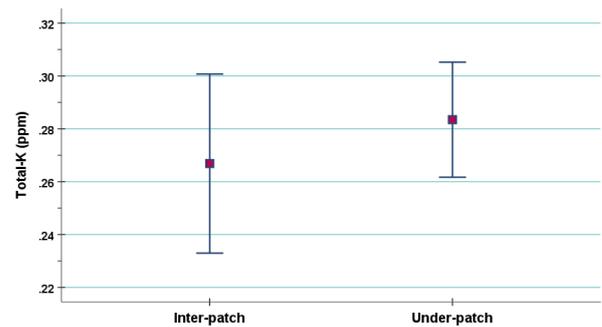


FIGURE 8. The difference in total-K content between the inter-patch and under-patch soil zones.

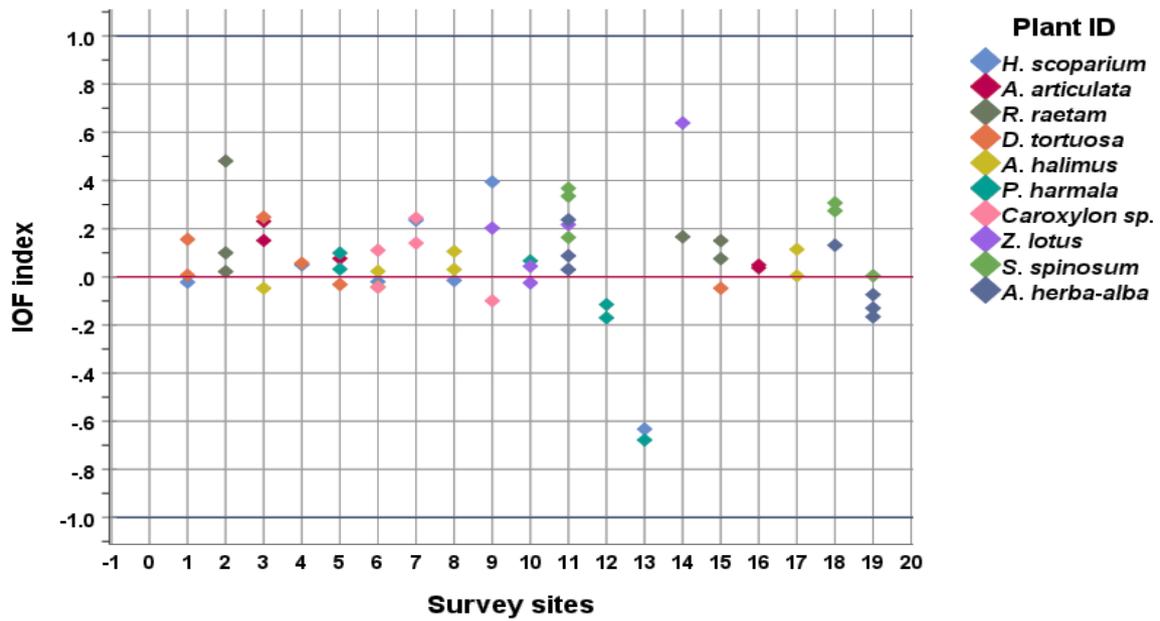


FIGURE 9. The strength of the IOF index for the examined plant species.

TABLE 4. The relative interaction index (RII) for the measured soil attributes

Parameter	Minimum	Maximum	Mean	Std. Error
pH	-.0184	.0189	-0.002	0.0010
E.C.	-.5694	0.6447	0.007	0.0299
B.D.	-.1131	0.1156	-0.006	0.0059
O.M.	-.1589	0.2322	0.023	0.0082
Clay	-.8105	0.9126	0.057	0.0572
Silt	-.4291	0.8752	0.033	0.0296
Sand	-.1558	0.1406	-0.005	0.0085
CaCO ₃	-.6420	0.5796	-0.015	0.0264
Total-N	-.3218	0.3967	-0.008	0.0132
Total-P	-.1688	0.4051	0.007	0.0120
Total-K	-.6279	0.3433	0.041	0.0214

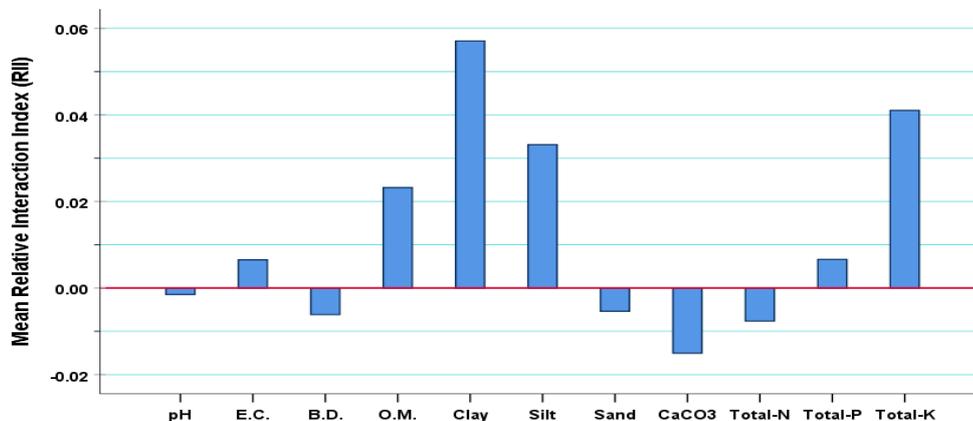


FIGURE 10. The relative interaction index (RII) for the measured soil attributes shows the weak magnitude of the islands of fertility formation for the different investigated soil parameters.

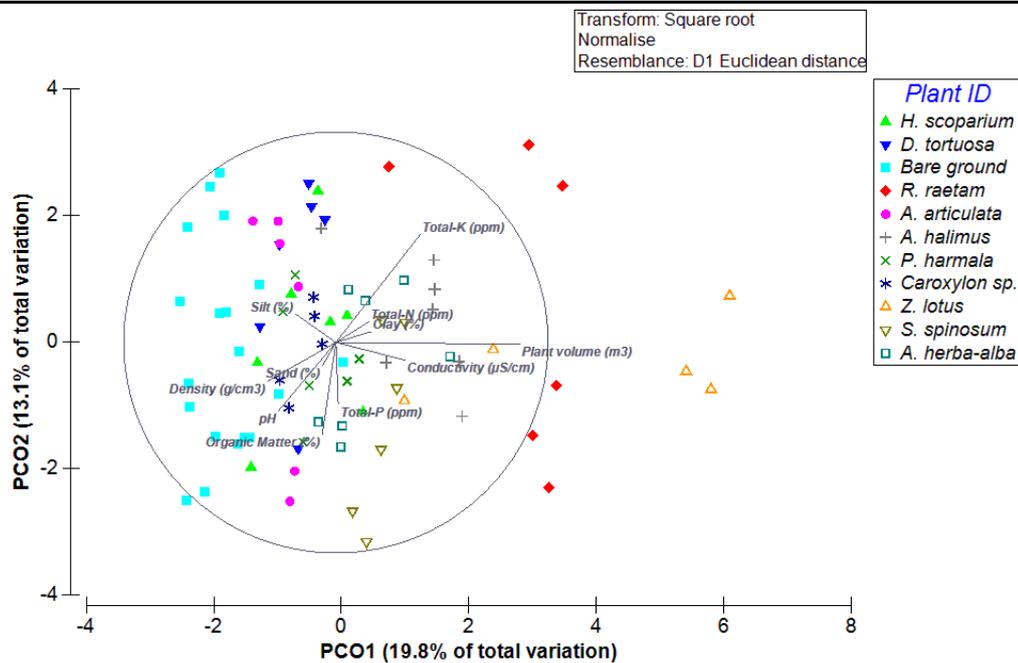


FIGURE 11. Biplot ordination diagram representing the first two axes of a Principal Coordinates Analysis (PCoA) for the distribution of the investigated plant species based on the different variables after square root transformation. The first two axes explain 32.85% of the variation among the plant species within the southern El-Jabal El-Akhdar Region. The vectors illustrated the Spearman correlation of the most relevant variables, and the angle between the vectors of a pair of variables indicated similarity in the distribution of those variables.

DISCUSSION

Study area characteristics

Natural arid ecosystems exhibit distinct sequences of patch/inter-patch arrangements that play a fundamental role in governing hydrological and biogeochemical processes (Tongway and Hindley, 2004). These ecosystems comprise different types of under-patch and inter-patch zones, each with unique structural and functional characteristics. Consequently, the contribution of each landscape component to the regulation of crucial resources, such as moisture, SOM, and nutrients, can vary significantly (Tongway and Ludwig, 2002). Regarding the SEER, which is characterized as a stressful environment, the vegetation cover is often observed as scattered individuals or small patches embedded within a matrix of bare ground. This spatial pattern is commonly found in habitats subjected to high levels of stress, including degraded arid environments. The SEER exhibits signs of land degradation resulting from the arid climate and prolonged mismanagement practices such as overgrazing and rainfed agriculture. This degradation is evident in several indicators, including widespread of soil erosion, the gravelly soil surface, scattered vegetation framework, low canopy volume, and the dominance of unpalatable plant species, particularly *H. scoparium*, which comprises approximately 83.75% of the vegetation composition. These characteristics collectively suggest a landscape that is relatively inefficient in capturing, retaining, and reutilizing natural resources such as moisture, SOM, and

nutrients. Thus, the capability of the ecosystem to effectively utilize these resources is significantly limited.

The results of this study highlighted the alkalinity of the soil, a common characteristic of rangeland soils in the study area and the Marmarica plateau (El-Barasi and Saaed, 2013, 2015). This alkalinity is attributed to the arid climate and the calcareous nature of the underlying bedrock (El-Barasi and Saaed, 2013, 2015; Saaed *et al.*, 2022). The higher values of soil pH are considered a factor that can influence the development of IOF by influencing the rates of decomposition of SOM, enzyme activities, and nutrient recycling (Li *et al.*, 2012; Wang *et al.*, 2019). Despite the soil being classified as nonsaline to slightly saline, there is a notable increase in soil salinity within the under-patch zone, leading to the emergence of salt islands. This increase in salinity can be attributed to the decomposition of falling plant parts (leaves, branches, and roots) of these xerophyte species that have adapted to arid ecosystems by regulating water consumption and loss by controlling salt contents in their tissues. Additionally, the limited rainfall in these arid regions is not sufficient to leach out the accumulated salts, further contributing to the observed rise in soil salinity within the under-patch zones. Soil salinity is a critical factor that has a negative impact on SOM concentration and has been found to reduce CO₂ production (Zhao *et al.*, 2019). Similar studies have shown that high soil salinity alters the microbial community and leads to a decrease in soil respiration (Rath and Rousk, 2015; Yang *et al.*, 2018).

The findings of the current study indicated that the area is characterized by impoverished and nutrient-limited soils with low SOM content accompanied by a

high proportion of sand fraction. These unfavourable soil attributes have a direct negative impact on vegetation characteristics and contribute to the weak development of the IOF in the area, as will be discussed in detail in the following lines. On the other hand, the plant architecture (e.g., plant height, plant ground cover, and plant canopy volume) has a significant effect on the soil nutrients content, particularly total-N.

Islands of fertility formation

Our findings revealed that the SEER exhibits variations in soil attributes, creating diverse habitats that support different plant communities. These variations are influenced by microclimate and site characteristics and the preferences of different plant species. For instance, *Caroxylon* sp. tends to thrive in alkaline soils, *A. halimus* in saline soils, *P. harmala* in sandy soils, and *A. articulata* in calcareous soils. Consequently, the distribution of plant species within the SEER is influenced by soil type and its associated chemical and physical attributes.

Although variations in plant architecture (height, canopy shape and volume, and surface cover) were observed among the investigated plant species, this study found no significant differences among these species concerning the accumulation of SOM and nutrients in the soil beneath their canopies. These findings suggest a weak formation of the IOF in the SEER, indicating an advanced stage of rangeland degradation. The size of the canopy and the level of aridity were identified as the primary environmental variables linked to the magnitude of the IOF formation. The low vegetation cover, consisting primarily of scattered and very scattered shrubs dominated by unpalatable plant species, further supports the notion of advanced degradation in these rangelands. Previous studies utilizing different methodologies and approaches have also reported the advanced degradation stage of these rangelands (e.g., Alsaedi, 2022; Habib *et al.*, 2022; Saaed *et al.*, 2022).

Contrary to the findings in other shrubby rangelands worldwide (e.g., Aguir and Sala, 1999; Thompson *et al.*, 2006; Allington and Valone, 2014; Yan *et al.*, 2018; Saaed *et al.*, 2021), the vegetation composition and distribution pattern observed in the SEER do not provide strong evidence for the formation of the IOF. This is evident by the low values of RII and the lack of significant differences between the under-patch and inter-patch zones regarding SOM, nutrient content, and most of the examined soil attributes. The weak formation of the IOF in this study is likely attributed to the scattered plant pattern and low canopy volume observed in the SEER. In addition to the shallow-rooted shrubs and the high mortality rate among these plants, particularly during drought years resulting in a high turnover of the plants. Studies in various ecosystems pointed out that plants with deep roots can obtain a considerable amount of their nutrient needs from the deep ground layer (Sitters *et al.*, 2013), which

consequently accumulates in the topsoil layer under the plant canopy. As noticed in many other regions over the world (Saaed *et al.*, 2021), the high turnover of the plants in the study area was mainly due to an intervening drought and poor soil attributes.

The architecture and distribution of vegetation in arid lands play a vital role in preserving the structure and functionality of arid ecosystems and mitigating the degradation process. Big and dense shrub canopies could modify the physical, chemical, and biological processes in the soil beneath their canopies, impacting nutrient and moisture availability and affecting the functioning of living organisms (Coirini *et al.*, 2021). These zones give rise to unique micro-environments that differ from the inter-patch zones. Additionally, these shrubs contribute to the formation of IOF beneath their canopy (Gao *et al.*, 2022). The poor shrub architecture, and severe soil erosion, particularly sheet erosion, significantly contribute to the limited IOF formation in the SEER. In addition, the prevailing aridity in the area substantially limits the contribution of biotic processes to the IOF formation. Biotic processes, both above and below the soil surface, play an important role in promoting the functionality of ecosystems. However, in arid environments like the SEER, the scarcity of moisture and other resources hinders the full potential of biotic processes in supporting the IOF formation as previously stated by Allington and Valone (2014).

The weak IOF formation in the SEER is inconsistent with previous studies conducted in similar arid rangelands elsewhere (e.g., Schlesinger and Pilmanis, 1998; Schade and Hobbie, 2005; Saaed *et al.*, 2021). The recognition of arid sites, such as the SEER, that lack an IOF pattern is significant due to the association of this pattern with degraded shrubland systems and the lack of interaction between plants and soil, as noted previously by Allington and Valone (2014). The weak or absence of IOF in these areas suggests an advanced state of degradation or disruption in the normal functioning of the ecosystem. This finding highlights the importance of recognizing and addressing factors contributing to the absence of IOF patterns to mitigate degradation in shrubland ecosystems. The discrepancy is likely attributed to the arid climate in the SEER, coupled with centuries of mismanagement of the rangelands in the area (Saaed *et al.*, 2022). Previous studies (e.g., Allington and Valone 2014; Saaed *et al.*, 2021; Gao *et al.*, 2022) have shown that the IOF formation is influenced by various factors including local climatic conditions, topographic characteristics, soil attributes, and land management. These factors can significantly impact the ecological processes and dynamics within an ecosystem, thereby affecting the functionality and resilience of the arid ecosystems (Whitford, 2002).

Despite the overall weak formation of the IOF observed in the current study, the ordination analysis (PCoA) revealed that *Z. lotus*, *R. raetam*, *A. halimus*, *S. spinosum*, and *A. herba-alba* exhibited a relatively higher capacity for accumulating SOM and nutrients compared to the other investigated plant species.

Therefore, future conservation efforts should prioritize these species to establish an IOF and subsequently aid in soil improvement and vegetation development in these highly degraded rangelands.

The results of the current study are consistent with the findings of Saaed *et al.* (2021), which support the theory that the formation of IOF is associated with moderate land degradation caused by factors such as increased aridity, higher grazing pressure from domestic animals, and soil erosion. However, the present study also reveals that in cases of advanced land degradation, where nutrient and organic matter contents are significantly low throughout the landscape, the IOF pattern could be weakened or completely eradicated. This observation aligns with the intermediate disturbance hypothesis, which suggests that the occurrence and coherence of IOF reach their peak under intermediate levels of land degradation (Gao & Carmel, 2019; Saaed *et al.*, 2021), however, they could be diminished under higher levels of land degradation. The findings of the current study contradict several previous findings in different environments (e.g., Stock *et al.*, 1999; Escudero *et al.*, 2004; Allington and Valone, 2014; Vogel *et al.*, 2022) regarding the positive influence of grazing and aridity on the strength of the IOF. Nonetheless, it appears that there is some validity to this relationship up to a certain threshold. Beyond this threshold, when the impact of disturbance and/or aridity becomes more pronounced, the IOF formation may decrease or even collapse, as observed in the study area. The absence or weak formation of the IOF in these rangelands poses major challenges for future management or rehabilitation plans. The lack of IOF and limited plant-soil interactions make it difficult to rehabilitate the ecological functioning and productivity of these degraded rangelands.

CONCLUSION

In order to effectively conserve natural resources and implement successful rehabilitation programs, it is crucial first to develop a comprehensive understanding of the various ecosystem components, ongoing processes, and their current degradation conditions. By gaining this understanding, researchers and practitioners can identify the key factors influencing the ecosystem, assess the extent of degradation or disturbance, and determine the necessary interventions for rehabilitation and conservation. This knowledge serves as a foundation for informed decision-making and the development of targeted and sustainable management strategies. The present study highlighted the unfavourable soil attributes and the limited impact of the IOF formation. Despite variations in plant characteristics, no significant differences were observed among the examined plant species. The RII values were remarkably low, and the analysis of variance between under-patch and inter-patch zones did not reveal significant differences either. The current study presented compelling empirical evidence demonstrating a weakening of the IOF formation in the shrubby rangelands SEER, as aridity and degradation are

high. This weakening formation is attributed to the limited biotic and abiotic interaction. The lack of strong IOF formation indicates that the rangelands in the SEER have reached an advanced stage of degradation, emphasizing the need for active rehabilitation interventions. This study enhances our comprehension of the degradation state and the feedback between increasing aridity, degradation, and plant-soil interactions. It sheds light on the potential alteration in the ecological processes and the functioning of these rangeland ecosystems in the face of projected arid climates and ongoing land degradation. The findings have implications for understanding the broader consequences of these changes and their effects on the current and future ecosystem dynamics. The study also demonstrates the effectiveness of employing the IOF concept in assessing and providing detailed information about the degradation process in this important rangeland area in Libya, and it could be applied in other Libyan rangelands.

REFERENCES

- Aguiar MR, Sala OE (1999). Patch structure, dynamics and implications for the functioning of arid ecosystems. *Trends Ecol Evol*, 14:273–277. [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(99\)01612-2](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(99)01612-2)
- Al-Bukhari A, Hallett S, and Brewer T (2018). A review of potential methods for monitoring rangeland degradation in Libya. *Pastoralism*, 8(13): 1–14.
- Allington GRH, and Valone TJ (2014). Islands of Fertility: A Byproduct of Grazing. *Journal of Ecosystems*, 17(1): 127–141. <https://doi:10.1007/s10021-013-9711-y>
- Alsaedi KMM (2022). Using landscape function analysis for assessing land degradation in the South El-Jabal El-Akhdar Region, M.Sc. Thesis, Department of Engineering and Environmental Sciences, Libyan Academy, Benghazi, Libya.
- Armas C, Ordiales R, and Pugnaire FI (2004). Measuring plant interactions: A new comparative index. *Ecology*, 85:2682–2686. <https://doi.org/10.1890/03-0650>
- Bashour II, and Sayegh, AH (2007). *Methods of analysis for soils of arid and semi-arid regions*. Rome: FAO, pp: 120.
- Belsky AJ, Amundson RG, Duxbury JM, Riha SJ, Ali AR, and Mwonga SM (1989). The effects of trees on their physical, chemical, and biological environments in a semi-arid savanna in Kenya. *Journal of Applied Ecology*, 26(3): 1005–1024.
- Black CA, Evans DD, White JL, Ensminger LE, and Clark FE (1965). *Methods of Soil Analysis, Chemical and Microbiological Properties*,

- Agronomy No. 9, part 1 & 2, American Society of Agronomy, Washington DC.
- Coirini KMS, Ringuet RO A, Salazar BJR, Contreras CA, Bravo AM, and Buffa EV (2021). Biophysical evaluation of fertility islands in the Arid Chaco (Argentina). *Agriscientia*, 38: 1–13. <https://doi.org/10.31047/1668.298x.v38.n1.30529>
- Cresswell HP, and Hamilton GJ (2002). Bulk Density and Pore Space Relations. In NJ McKenzie *et al.* (Eds.), *Soil Physical Measurement and Interpretation for Land Evaluation*. Australian Soil and Land Survey Handbook, CSIRO, pp. 35–58.
- Deans JD, Diagne O, Lindley DK, Dione M., and Parkinson JA (1999). Nutrient and organic-matter accumulation in *Acacia Senegal* follows over 18 years. *Forest Ecology and Management Journal*, 124: 153–167.
- De Boever M, Gabriels D, Ouessar M, and Cornelis W (2015). Influence of scattered *Acacia* trees on soil nutrient levels in arid Tunisia. *Journal of Arid Environments*, 122: 161–168.
- El-Barasi YM, and Saaed MWB (2013). Threats to Plant Diversity in the North Eastern Part of Libya (El-Jabal El-Akhdar and Marmarica Plateau). *Journal of Environmental Science and Engineering A(2)*: 41–58.
- El-Barasi YM, and Saaed MWB (2015). Land use and disturbance effects on the natural vegetation of Daphna range zone (North Eastern part of Libyan coast). *International Journal of Environment and Water*, 4(2): 89–103.
- EL-Barasi YM, Saaed MWB, and Al Tajoury RO (2013). Land Deterioration of a Semi-desert Grazing Area in the North-Eastern Zone of Libya (Cyrenaica). *Journal of Environmental Science and Engineering*, B(2): 357–373.
- Escudero A, Giménez-Benavides L, Iriondo JM, and Rubio A (2004). Patch Dynamics and Islands of Fertility in a High Mountain Mediterranean Community. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research*, 36(4): 518–527. [https://doi.org/10.1657/1523-0430\(2004\)036\[0518:PDAIOF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1657/1523-0430(2004)036[0518:PDAIOF]2.0.CO;2)
- Fterich A, Mahdhi M, and Mars M. (2012). Impact of grazing on soil microbial communities along a chronosequence of *Acacia tortilis* subsp. *raddiana* in arid soils in Tunisia. *European Journal of Soil Biology*, 50: 56–63.
- Gao J, and Carmel Y (2019). Can the intermediate disturbance hypothesis explain grazing-diversity relations at a global scale? *Oikos*, 129(4): 493–502. <https://doi.org/10.1111/oik.06338>
- Gao Y, Tariq A, Zeng F, Sardans J, Penuelas J, Zhang Z, Islam W, and Xu M (2022). “Fertile islands” beneath three desert vegetation on soil phosphorus fractions, enzymatic activities, and microbial biomass in the desert-oasis transition zone. *Catena*, 212: 106090
- Godde CM, Garnett T, Thornton PK, *et al* (2018). Grazing systems expansion and intensification: Drivers, dynamics, and trade-offs. *Glob Food Sec*, 16:93–105. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2017.11.003>
- Habib HAU, Saaed MWB, Bo-Trab IMM, Zadm RZ, and El-Barasi YM (2022). The variation in the characteristics of vegetation cover and the fragility of its composition in the rangeland areas of southern El-Jabal El-Akhdar, Libya, *Afaq Al-Marafa* 3: 112–144.
- Li D (2018). The Plant Functional Traits of Arid and Semiarid Grassland Plants under Warming and Precipitation Change. In: Ratnadewi D and Hamim H (Eds). *Plant Growth and Regulation- Alterations to Sustain Unfavorable Conditions*. IntechOpen, London, UK. <https://doi.org/10.5772/intechopen.79744>
- Li CJ, Lei JQ, Xu XW, Wang YD, and Fan, JL (2012). The effects of stemflow on the formation of “fertile island” and “salt island” for *Haloxylon ammodendron* Bge. *Acta Ecol. Sinica*, 32: 4819–4826.
- Li S, Chen W, Li Z, Bu L, Jin Z, Wei G, and Li Z (2021). Fertile islands lead to more conspicuous spatial heterogeneity of bacteria than soil physicochemical properties in a desert ecosystem. *Catena*, 206: 105526.
- Magdoff F, Tabatabai MA, and Hanlon EA (1996). *Soil organic matter: analysis and interpretation*. Madison, Wisconsin, USA: SSSA special publication no 46, <https://doi.org/10.2136/sssaspecpub46>.
- Malan PW, Tiawoun MAP, Molatlhegi KS, and Materechera SA (2021). Effect of encroaching woody plant species on soil nutrients and selected soil chemical properties in communally managed semiarid savanna grazing lands in the North West province, South Africa. *South African Journal of Plant and Soil*, 38(1): 27-35. <https://doi.org/10.1080/02571862.2020.1829117>
- Meglioli PA, Aranibar JN, Villagra PE, and Riveros CV (2017). Spatial patterns of soil resources under different land use in *Prosopis* woodlands of the Monte desert. *Catena*, 149: 86–97.
- Ochoa-Hueso R, Eldridge DJ, Delgado-Baquerizo M, Soliveres S, Bowker M A, Gross N, Le

- Bagousse-Pinguet Y, Quero J L, *et al.* (2018). Soil fungal abundance and plant functional traits drive fertile island formation in global drylands. *Journal of Ecology*, 106(1): 242–253.
- Okalebo JR, Gathua KW, and Woomeer PL (2002). *Laboratory Methods of Soil and Plant Analysis: A Working Manual*; 2nd Edition. Sacred African Publishers, Nairobi, Kenya.
- Rath KM, Rousk J (2015). Salt effects on the soil microbial decomposer community and their role in organic carbon recycling: a review. *Soil Biol. Biochem*, 81: 108–123.
- Rayment GE, and Higginson FR (1992). *Australian Laboratory Handbook of Soil and Water Chemical Methods*. Melbourne, Australia.
- Ridolfi L, Laio F, and D’Odorico P (2008). Fertility Island formation and evolution in dryland ecosystems. *Ecology and Society*, 13(1). <https://doi.org/10.5751/es-02302-130105>
- Saaed MWB, Ali AB, El-Barasi YM, and Rahil RO (2022). Potential and perspectives for establishing protected areas in El-Jabal El-Akhdar region, northeast Libya; an overview and example from ‘El-Abyar area’. *Journal of Degraded and Mining Lands Management*, 9(3): 3453–3464. doi:10.15243/jdmlm.2022.093.3453
- Saaed MWB, El-Barasi YM, and Elhashani NA (2019). Insight into the soil seedbank characteristics of the arid rangelands in Libya: A case study in Marmarica Plateau, Cyrenaica (Northeastern part of Libya). *Libyan Journal of Science and Technology*, 9(2): 184–193.
- Saaed MWB, Jacobs SM, Masubelele ML, Samuels I, Khomo L, and El-Barasi YM (2018). The composition of the soil seedbank and its role in ecosystem dynamics and rehabilitation potential in the arid Tankwa Karoo Region, South Africa. *African Journal of Range and Forage Science*, 35(3 and 4): 351–361.
- Saaed MW, Jacobs SM, Masubelele ML, Samuels IM, and Khomo L (2021). Imprint of overgrazing on the soil and vegetation of fertility islands in the degraded succulent Karoo, South Africa. *Land Degradation and Development*, 1–9. <https://doi.org/10.1002/ldr.4159>
- Saaed MWB, Jacobs S, Masubelele ML, Khomo L, and Samuels I (2022). Does the landscape functionality approach provide insight into rangeland conditions in the Tanqua Karoo region, South Africa? *PeerJ* 10:e13305 DOI 10.7717/peerj.13305
- Samuels MI, Saaed MWB, Jacobs SM, Masubelele ML, van der Merwe H, and Khomo L (2023). Vegetation structure and composition at different elevational intervals in the arid Tankwa Karoo National Park, South Africa. *Vegetation Classification and Survey*, 4: 115–126. <https://doi.org/10.3897/VCS.86310>
- Schade JD, and Hobbie SE (2005). Spatial and temporal variation in islands of fertility in the Sonoran Desert. *Biogeochemistry*, 73(3): 541–553. <https://doi.org/10.1007/s10533-004-1718-1>
- Schlesinger WH, and Pilmanis AM (1998). Plant-soil interactions in deserts. *Biogeochemistry*, 42(1): 169–187. <https://doi.org/10.1023/A:1005939924434>
- Schlesinger WH, Reynolds JF, Cunningham GL, Huenneke LF, Jarrell WM, Virginia RA, and Whitford WG (1990). Biological feedbacks in global desertification. *Science*, 247(4946):1043–1048.
- Sitters J, Edwards PJ, and Venterink HO (2013). Increases of Soil C, N, and P pools along an Acacia tree density gradient and their effects on trees and grasses. *Ecosystems*, 16(2): 347–357.
- Stock WD, Dlamini TS, and Cowling RM (1999). Plant induced fertile islands as possible indicators of desertification in a succulent desert ecosystem in northern Namaqualand, South Africa. *Plant Ecology*, 142: 161–167.
- Thompson TL, Zaady E, Huancheng P, Wilson TB, and Martens DA (2006). Soil C and N pools in patchy shrublands of the Negev and Chihuahuan Deserts. *Soil Biol. Biochem*, 38 (7): 1943–1955.
- Tongway DJ, and Ludwig J (2002). Desertification reversing, in: Lal R (ed) *Encyclopedia of soil science*, CRC Press, pp 343–345.
- Tongway DJ, Hindley NL (2004). *Landscape function analysis manual: procedures for monitoring and assessing landscapes with special reference to mine sites and rangelands*. Canberra, CSIRO Sustainable Ecosystems.
- Vogel B, Rostagno C, Molina L, Antilef M, La Manna L (2022). Cushion shrubs encroach subhumid rangelands and form fertility islands along a grazing gradient in Patagonia. *Plant Soil. Plant Soil*, 475: 623–643. <https://doi.org/10.1007/s11104-022-05398-1>
- Walkley A, and Black IA (1934). An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and proposed modification of the chromic acid titration method. *Soil Science*, 37(1):29–38, doi:10.1097/00010694-193401000-00003.
- Wang H, Cai Y, Yang Qi, Gong Y, Lv G (2019). Factors that alter the relative importance of abiotic and biotic drivers on the fertile island in a desert-oasis

- ecotone. *Sci. Total Environ.*, 697: 134096. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134096>.
- Wei X, Huang M, Shao M, Li L, Zhang X, Horton R (2013). Shrubs increase soil resources heterogeneity along semiarid grass slopes in the Loess Plateau. *J. Arid Environ.*, 88: 175–183.
- Whitford WG (2002). *Ecology of Desert Systems*. Academic Press, Pittsburgh.
- Whitford WG, Anderson J and Rice PM (1997). Stemflow contribution to the 'fertile island' effect in creosote bush, *Larrea tridentata*. *J. Arid Env.*, 35: 451–457.
- Yan Y, Yan R, Chen J, Xin X, Eldridge DJ, Shao C, Wang X, Lv S, Jin D, Chen J, Guo Z, Chen B, Xu L (2018). Grazing modulates soil temperature and moisture in a Eurasian steppe. *Agric. Forest Meteorol.*, 262: 157–165.
- Yang JS, Zhan C, Li YZ, Zhou D, Yu Y, Yu JB (2018). Effect of salinity on soil respiration in relation to dissolved organic carbon and microbial characteristics of a wetland in the Liaohe River estuary, Northeast China. *Sci. Total Environ.*, 642: 946–953.
- Yao YF, Shao MA, Fu XL, Wang X, Wei XR (2019). Effects of shrubs on soil nutrients and enzymatic activities over a 0–100 cm soil profile in the desert-loess transition zone. *Catena*, 174: 362–370.
- Zhao R, and An L (2021). Plant size of the alpine cushion *Thylacospermum caespitosum* affects soil amelioration at different elevations. *Plant Ecol.*, 222:323–335. <https://doi.org/10.1007/s11258-020-01108-y>
- Zhao Z, Wei X, Wang X, Ma T, Huang L, Gao H, Fan J, Li X, Jia X (2019). Concentration and mineralization of organic carbon in forest soils along a climatic gradient. *For. Ecol. Manage.*, 432: 246–255.



دراسة أثر تسرب مياه الصرف الصحي على شبكة مياه الشرب بكتيريولوجياً بمنطقة زلواز براك الشاطي – ليبيا

ضاوية ابراهيم علي سالم* أحمد صالح ضو ، بلقيس عبدالله سعيد

الملخص

تركزت هذه الدراسة على تقييم جودة مياه الشرب (البلدية) من الناحية الميكروبيولوجية لمنطقة (زلواز) براك الشاطي الواقعة في الجنوب الليبي وذلك بالتحري والكشف عن مجاميع البكتريا الدالة على التلوث بمياه الصرف الصحي (المجاري) واحتمال التلوث بالبكتريا المرضية , تم اجراء الفحوصات البكتيرية بعدة طرق منها طريقة الصب في الاطباق للعدد الكلي للبكتريا وطريقة الانابيب التخمرية المتعددة للكشف عن مجموعة القولون وكذلك الكشف عن بكتريا *E. coli* , أظهرت النتائج ان العد الكلي للبكتريا تراوح ما بين 7-330 و.ت.م/مل جميع العينات تقع ضمن الحدود المسموح بها في المواصفات القياسية الليبية من ناحية العد الكلي للبكتريا , اما من ناحية بكتريا القولون Coliforms وهي من المجاميع الدالة على التلوث بمياه المجاري احتوت اربع عينات على هذه المجموعة أعلى قيمة سجلت 79 خلية / 100 مل واقل قيمة كانت 2 خلية / 100 مل للعينه ، ايضاً تم الكشف عن مجموعة القولون البرازية المتحملة للحرارة وبكتريا *E. coli* حيث تم تسجيل وجود هذه الانواع في بعض العينات المدروسة تعتبر هذه المياه غير مطابقة للمواصفات القياسية الليبية ,وبذلك يجب اعادة النظر في استعمال هذه المياه للاستهلاك الادمي.

Study of the impact of sewage leakage on the drinking water network, bacteriologically, in the area of (Zalwaz), Brak Al-Shati - Libya.

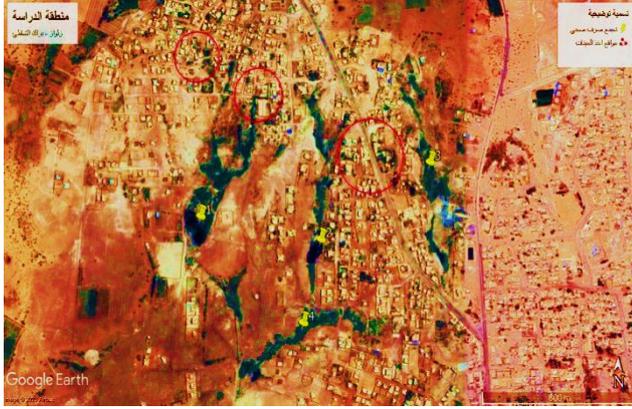
Dhawiya Ibrahim Ali Salem *, Ahmed Salih Dow Bilqays Abdullah Saeid

This study focused on assessing the quality of drinking water (municipal) from a microbiological standpoint in the area of (Zaloise), Brak Al-Shati, located in southern Libya, by investigating and detecting bacterial groups that indicate contamination in wastewater (sewage) and the possibility of contamination with pathogenic bacteria. Bacterial tests were conducted in several ways. Including the pouring into dishes method for the total number of bacteria and the multiple fermentation tube method for detecting the coliform group as well as the detection of *E. coli* bacteria. The results showed that the total bacterial count ranged between 7 - 330 cfu/ml. All samples fell within the permissible limits. In the Libyan standard specifications in terms of the total number of bacteria, as for the coliforms bacteria, which are among the groups that indicate contamination with sewage, four samples from this group contained the highest value recorded at 79 cells/100 ml, and the lowest value was 2 cells/100 ml for the sample. Also, it was Detection of the heat-tolerant fecal coliform group and *E. coli* bacteria, as the presence of these species was recorded in some of the studied samples. This water is considered not to conform to Libyan standard specifications, and therefore the use of this water for human consumption must be reconsidered.

المقدمة

الكائنات الحية الدقيقة أحد المخاوف الكبيرة على البيئة المائية في جميع أنحاء العالم (Some *et al*,2021). يمثل الحصول على الموارد المائية النظيفة والأمنة شرطا مسبقا أساسيا للازدهار, حيث أصبح قيام المدن وتطورها يرتكز على توفر الخدمات العامة والخدمات البلدية التي تعتبر أساس هيكل

الماء ضروري للحياة وهو أساس البقاء لجميع الكائنات الحية, هو نعمة كبيرة ولا ندرك أهميتها إلا عندما يتم فقدانها, ولكن الكثير من الناس يفتقرون إلى إمكانية الحصول على مياه الشرب النظيفة والصحية ويموتون نتيجة للعدوى المنقولة بالمياه, يعتبر تلوث المياه بواسطة



الصورة توضح اماكن تجمع مياه الصرف الصحي ومواقع أخذ العينات

المواد والطرق:

تم تجميع 10 عينات مياه من بعض المنازل الواقعة في الاحياء السكنية والقريبة من تسرب مياه الصرف الصحي في منطقة (زلواز) يجب الإشارة الى عدم الحصول على عينات من الابار نفسها وذلك لصعوبة أخذ العينات منها مباشرة ، بدأ جمع النماذج بتاريخ 20/ 8 /2023 م حتى 1/ 10 /2023 م باستخدام قناني خاصة ومعقمة تم نقلت العينات مباشرة إلى مختبر المركز الليبي لبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة ، وذلك لإجراء التحليلات الميكروبيولوجية عليها. واستعملت الأوساط الزراعية المبينة في الجدول (1) حضرت الأوساط وعقمت حسب تعليمات الشركة المصنعة .

جدول (1) يوضح الأوساط البيئية المستخدمة

اسم الوسط	الشركة المصنعة
Plate Count Agar بنية	Liofilchem
مضاعف التركيز MacConkey broth مرق الماكونكي	Liofilchem
احادي التركيز MacConkey broth مرق الماكونكي	Liofilchem
E. M. B. Agar اجار الأيوسين المثيلين الأزرق	Liofilchem

- الكشف عن الملوثات الميكروبية..

1. تقدير العدد الكلي للبكتريا: Aerobic bacterial total count: (Abtc)

تم تقدير العدد الكلي للبكتريا باستخدام طريقة الأطباق المصبوبة Pouring Plate Method لتقدير الحمل الميكروبي وفق الطريقة الواردة في (الموسوي و الزبيدي، 2010) برج العينة جيدا لمجانستها وسحب 0.1 - 1 مل ووضعها في طبق بتري ثم إضافة الوسط الزراعي الخاص لتنمية البكتريا Plate Count Agar بدرجة حرارة 45 - 50 ° م وتحرير الطبق بصورة دائرية بعكس واتجاه عقارب الساعة وتركه ليتصلب ثم التحضين بصورة مقلوبة بدرجة حرارة 37 ° م لمدة 24 ساعة وتم حساب عدد البكتريا في الأطباق في المليلتر الواحد بضرب معدل المستعمرات لطبقين بمقلوب التخفيف للحصول على العدد البكتيري معبرا عنها بوحدة تكوين مستعمرة / مل ومقارنتها بالحدود الميكروبية المسموح بها للمواصفة القياسية الليبية للمركز الوطني (م ق ل 82: 2015)

2. تقدير عدد بكتريا دلائل التلوث:

استخدمت طريقة العد الأكثر احتمالية (Most Probable Number) (MPN)

تعتبر طريقة تقليدية للكشف عن القولونيات في عينات المياه (Sutton, 2010) تتضمن هذه الطريقة ثلاث مراحل وهي طريقة إحصائية مستندة على وجود الأعداد الحية القليلة في عينات مياه الشرب وتنميتها للكشف عن بكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية وفق ما ورد في (الفزاني واخرون , 2017) (Standardization, 1990) وذلك برج العينة تحت الدراسة جيدا لمجانستها تم البدا في الاختبار .

المدينة وتطورها، إذ لا يمكن أن تنهض وتنمو ما لم يكن للخدمات البلدية الدور المهم وهذه الخدمات يمكن ادراكها وتقييمها من قبل السكان (العكي والصبيح , 2019) آثار تلوث المياه العذبة على صحة الإنسان أبسط شيء يمكن قوله أنه يدمر صحة الإنسان من خلال إصابته بالأمراض المعوية ، في الواقع توجد العديد من الاحياء المجهرية التي تعيش بصورة اعتيادية في المياه، كما ان الماء قد يحتوي على عوامل مرضية (ميكروبات مرضية) وذلك لاحتمال تلوث المياه ببراز أو بول الاشخاص المصابين بفعل عدم معالجة مياه الصرف الصحي قبل تصريفها (Al-Zarqa, 2010)، وتعتبر مياه الصرف الصحي المتدفقة من المنازل مصدرا رئيسيا لتلوث المياه الجوفية، إذ أنها مصدر للعديد من الملوثات بما في ذلك البكتيريا والفيروسات والنترات من المخلفات المنزلية والمركبات العضوية، وتتفاقم المشكلة كثيرا في حالة حدوث تسرب في شبكات الصرف أو في حالة الصرف المباشر في باطن الأرض، و اتجهت الدراسات إلى الفلورا البكتيرية للمياه بالتركيز على المرضية منها ووضع مواصفات قياسية بكتريولوجية لمياه المجاري والتحرري عن مصادر تلوث المياه بالبكتريا ومن أمثلة المرضات هي بكتريا Escherichia coli و Salmonella و Shigella (عبدالرحمن واخرون , 2009) .

وفي دراسة في ألمانيا كشفت عن حالة النفثي الناجمة عن نمط غير عادي من بكتريا القولون المعوية وعن صعوبات في الكشف عن طبيعة ومصدر هذه البكتريا، أيضا عن نقص معين في المعرفة لدى المجتمع فيما يتعلق بأصل البكتريا القولونية، مما أدى إلى سوء تفسير مخاطر التلوث البرازي لذلك من الضروري توفير المعلومات الأساسية عن مجموعة القولونيات باعتبارها مؤشراً للتلوث البرازي في البيئة (Paruch Mæhlum, 2012).

وتوجد العديد من الدراسات في هذا الجانب في دراسة قام بها (Al-Zarqa, 2010) لتعرف على مدى صلاحية وجودة مياه الشرب سواء المياه المغلقة والمياه الجوفية ومصادر أخرى في محافظتي الشمال والوسطى من قطاع عزة وكذلك التعرف على اسباب ومصادر تلوثها وإيجاد العلاقة بين التلوث الميكروبي والاصابة ببعض الامراض، توصل الى ارتفاع نسبة التلوث الميكروبي ببكتريا القولون وبكتريا القولون البرازية في مجمل العينات وانه هناك علاقة ارتباطية بينها وبين مرض الاسهال المدمي والاصابة بالجارديا والتهاب الكبد الوبائي A والاميبيا وديدان الاسكارس في المحافظات المدروسة .

درس (السولم , 2014) مدى تأثير بعض الخواص الكيميائية والبيولوجية لمياه الصرف الصحي على المياه الجوفية والصحة العامة في منطقة مصراتة، فيما يتعلق بالتحليلات الميكروبيولوجية سجلت قيماً عالية للبكتريا القولونية وكذلك العدد لبكتريا الاثريكية وجميعها كانت تقع خارج الحدود المسموح بها حسب المواصفات القياسية الليبية، وأشار الى ضعف التخطيط العمراني والحضري والاجتماعي والى زيادة استنزاف المياه الجوفية وتلوثها ويجب وضع الخطط البديلة والدراسات الوافية لمعالجة مواقع الخلل والحفاظ على الموارد الطبيعية والمياه الجوفية .

دراسة أخرى قام بها (شعوي وأخرون 2016) تناولت الاختبارات الفيزيوكيميائية والميكروبيولوجية لمياه الآبار في منطقة قبة الشاطئ درس كل من الأس الهيدروجيني والاصالية الكهربائية والاملاح الذائبة الكلية والعسر الكلي والقلوية الكلية والعناصر Na,K,Ca,Mg,So₄ والاختبارات الميكروبية فكانت أعداد البكتريا في المياه ما بين 4 - 90 مستعمرة / 1 مل للعينات، كل النتائج كانت في المدى المسموح به من منظمة الصحة العالمية WHO والمواصفات القياسية الليبية عدا الأس الهيدروجيني كانت النتيجة اقل من المطلوب .

الهدف من الدراسة :

التعرف على مدى سلامة مياه الشبكات العامة ومطابقتها للمواصفات وصلاحيتها للاستعمال الادمي وذلك من الناحية الميكروبيولوجية والكشف عن المؤشرات والادلة الجرثومية لحدوث التلوث بمياه الصرف الصحي المتسرية .

الفرضية :

احتمال حدوث تلوث ميكروبي لمياه البلدية (شبكات المياه العامة) المستخدمة من قبل السكان في منطقة زلواز نتيجة لتلوثها بمياه الصرف الصحي المتسرية في المنطقة

وصف منطقة الدراسة :

تقع منطقة زلواز في الشمال الغربي من مدينة براك (وادي الشاطئ) وتبعد عنها بحوالي 4 كم تقريبا من المركز و يبلغ عدد سكانها حوالي 5396 نسمة، توجد بها مجموعة من الابار الجوفية يتراوح عمقها 160 - 250 م تغذي المنطقة بالمياه ، تعاني هذه المنطقة من تحالك شبكة الصرف الصحي وعدم الاهتمام بإصلاح هذه الاعطال هذا ادى لحدوث مشاكل وتسرب مياه الصرف الصحي لفترة طويلة من الزمن وحدث تجمع لها بين الاحياء السكنية.

مل وتعتبر مطابقة للمواصفات الموصى بها وهذا يدل على عدم تلوثها من البيئات المحيطة وعدم اختلاطها بمياه الصرف الصحي المنسرب واتفقت هذه النتائج مع (Abd El-Aziz, 2017).

الكشف عن مجموعة القولون البرازية (FC) Fecal Coliform

استناداً للنتائج المتحصل عليها في الجدول (2) تم تسجيل وجود بكتريا القولون البرازية (الغائضية) المتحملة للحرارة وبكتريا *E. coli* في معظم العينات وهي 2, 3, 8 وهي نفس النماذج التي أعطت نتائج إيجابية في الفحص الخاص بالبكتريا القولونية الكلية وتعتبر المياه غير مطابقة للمواصفة القياسية للبيئة التي تنص على خلو المياه تماماً من هذه الأنواع اي صفر / 100 مل، ومن الطبيعي ان تتواجد البكتريا البرازية في النماذج التي أظهرت نمو في البكتريا القولونية كونها تعود الى نفس العائلة .

اما العينة (6) اعطت نتيجة سالبة وتأكد خلوها من مجموعة القولون البرازية وبكتريا *E. coli* وهذا لا ينفي ان هذه المياه قد احتوت على مجموعة القولون الكلية وهي بكتريا غير مؤدية نسبياً كونها تعيش كفلورا طبيعية بأعداد كبيرة في الامعاء الدقيقة للانسان والحيوان وتعد القولونيات البرازية الصنف الثاني لهذه البكتريا، ان تتواجد بكتريا القولون البرازية في البيئة المائية يعود الى تلوث المياه ببراز الحيوان أو الانسان وهذا يشير الى تلوث الماء بالبكتريا المرضية والفيروسات التي يمكن خروجها مع البراز للأشخاص المصابين ومنها بكتريا حمى التيفوئيد أو فيروسات التهاب الكبد أو بكتريا التهاب القناة الهضمية. والتلوث البرازي يعد أمراً خطيراً على الافراد المستخدمين لهذه المياه (شريتوح واخرون 2014) .

الكشف عن بكتريا الاشريكية القولونية *Escherichia Coli*

من بين القولونيات تعتبر الاشريكية القولونية مؤشراً مهماً على التلوث البرازي (*Some et al, 2021*) ومن الجدول (2) يتبين ان العينة (3) أعطت مستعمرات ودية تدل على مجموعة القولون وكذلك مستعمرات ذات مركز اسود وبريق معدني تدل على بكتريا *E. coli* وبهذا نُكد وجود هذا النوع من البكتريا وهو *E. coli* في المياه قيد الدراسة .

العينات 2, 8 أعطت نمو مستعمرات ودية تدل على وجود مجموعة مراقبة لبكتريا *E. coli* قد تكون انواع اخرى ممرضة .

ان حدوث التلوث للمياه موضع الدراسة تعود لعدة اسباب من ابرزها قدم شبكة توزيع المياه والتكسرات الموجودة بما حيث تعد أماكن التكسرات والنضوح أماكن تدخل منها جراثيم القولون والجراثيم المرضية الاخرى الى الشبكة خاصة وان جراثيم القولون تتواجد بصورة طبيعية في التربة والبيئة المحيطة ، فضلاً عن تشكيل الحفر المملوءة بالماء الملوثة من الحيوانات وغيرها كذلك استخدام الانابيب المطاطية والبلاستيكية والمضخات وربطها بالشبكة لإيصال المياه للمنازل هذه الانابيب عادة تكون مكشوفة مما يعرضها لكثرة الكسور وامكانية تلوثها ببراز الانسان والحيوان (AL-Nuaman Al-Ballo, 2019).

جدول (2) يوضح نتائج الفحوصات الميكروبية لمياه الشرب

ت. العينة	العدد الكلي للبكتريا و.ت.م / مل	العدد الاحتمالي لـ TC لبيكتريا القولون / 100 مل EMP	مجموعة القولون FC البرازية	الكشف عن بكتريا <i>E. coli</i>
1	10	0	0	
2	330	2	+	مستعمرات ودية
3	100	79	+	<i>E. coli</i> + مستعمرات ودية
4	60	0	0	
5	7	0	0	
6	7	13	-	
7	50	0	0	
8	10	63	+	مستعمرات ودية
9	30	0	0	
10	20	0	0	

المرحلة الأولى: الفحص الافتراضي Presumptive test:

حضرت ثلاث مجاميع من انابيب الاختبار كل مجموعة تضم خمس انابيب اختبار ذات سعة 25 مل، وضع في كل انبوبة من هذه الانابيب انبوبة درهم Durham tube بصورة مقلوبة (لتجميع الغاز الناتج من عملية التخمر) ملئت كل انبوبة من انابيب المجموعة الأولى بـ 10 مل من وسط مرق الماكونكي MacConkey broth مضاعف التركيز، اما المجموعتان الثانية والثالثة فملئت كل انبوبة فيهما بـ 10 مل من وسط مرق الماكونكي احادي التركيز ثم لقت انابيب المجموعة الأولى بـ 10 مل من ماء العينة، والثانية والثالثة لقت بـ 1 - 0.1 مل من العينة، حضنت الانابيب بعد ذلك في الحاضنة بدرجة حرارة 37° م لمدة 24 ساعة .

- ثم سجلت النتائج بعد انتهاء فترة التحضين، اعتبرت النتيجة موجبة (حدوث التخمر بسبب وجود بكتريا القولون) للأنابيب التي يتكون فيها الغاز مع ملاحظة تغير لون الوسط من الأرجواني الى الأصفر، سجلت اعداد الانابيب التي حدث فيها تخمر في المجاميع الثلاث وقورنت النتائج مع جداول معنية تسمى جداول الاحتمالية (Probability (MPN table) تبنت اعداد جراثيم القولون الكلية في 100 مل من العينة.

المرحلة الثانية: الفحص التأكيدي Confirmed test:

اخذت حلة لفتح باستعمال الناقل ذي العروة Loop من الأنابيب الموجبة في الفحص الافتراضي ولقح بها وسط مرق الماكونكي احادية القوى ثم حضنت الانابيب بدرجة حرارة 44° م لمدة 24 ساعة وسجلت النتائج بملاحظة حدوث التخمر ونتاج الغاز دلالة على وجود جراثيم القولون البرازية المتحملة للحرارة.

المرحلة الثالثة: الفحص التكميلي Completed test:

لقت اوساط انتخائية صلبة Selective agar Media وسط اكار الأيوسين مثيلين الأزرق Eosin methylene blue clgon (EMB) باستعمال الناقل ذي العروة Loop من الأنابيب الموجب في الفحص التأكيدي وبطريقة التخطيط، ثم حضنت الأطباق في الحاضنة بدرجة حرارة 44° م ولمدة 24 ساعة تعطي مجموعة القولون مستعمرات ودية اما بكتريا *E. coli* تكون مستعمرات داكنة ذات لمعان معدني .

النتائج والمناقشة:

العدد الكلي للبكتريا: Bacterial total count:

تشير النتائج المبينة في الجدول (2) ان العدد الكلي في المياه قيد الدراسة تراوح بين 7- 330 و.ت.م / مل نتائج هذه العينات جميعها تقع ضمن الحدود المسموح بها للمواصفات القياسية للبيئة لمياه الشرب غير المعالجة والمحدد بـ 0- 500 و.ت.م / مل وبذلك تعتبر هذه المياه صالحة للاستهلاك الآدمي من ناحية العدد الكلي للبكتريا، قد يعزى السبب في وجود تباين لهذه النتائج الى تردى الخدمات واستخدام مضخات لسحب المياه تتسبب هذه العملية بحدوث تخلخل بالضغط داخل الشبكة وبالتالي دخول الماء الملوثة عند حدوث كسر أو خلل في أجزاء الربط بين انابيب المياه، كما واتفقت النتائج مع ما توصل له (Abd El-Aziz, 2017), (Sager Furgan, 2022) في دراسة قاموا بها على مجموعة من مياه الابار والمياه المعبأة .

العدد الأكثر احتمالاً Most Probable Number

الكشف عن مجموعة القولون الكلية (Total Colifoer Count (TC) البكتريا القولونية تعتبر مجموعة نموذجية وكموشر للتلوث الميكروبي في المياه تم تطبيقه منذ فترة طويلة لسلامة والصحة العامة (Some et al, 2021) تشير النتائج المتحصل عليها في الجدول (2) لاختبار الكشف عن مجموعة القولون الكلية في المياه قيد الدراسة ان اربع عينات احتوت على هذه الانواع من البكتريا أعلى قيمة سجلت للعينة (3) كانت 79 خلية / 100 مل تليها العينة (8) كانت 63 خلية / 100 مل واقل قيمة سجلت للعينة (2) احتوت على 2 خلية / 100 مل، هذه المياه تجاوز فيها عدد بكتريا القولون الكلية الحد المسموح به حسب المواصفة القياسية للبيئة للمياه غير المعالجة المحدد عند 3 خلية / 100 مل ، حيث ان وجود بكتريا القولون في المياه يعتبر دلالة على عدم صلاحيتها للاستهلاك الآدمي (Paruch & Mæhlum, 2012).

باقي العينات الاخرى لم تحتوي على مجموعة القولون الكلية واعطت نتائج سالبة 0 / 100

شعوي اسعد محمد محمد , علي حنان السنوسي , الجيلاني خديجة المبروك 2016 . تقييم جودة مياه الشرب من أبار منطقة قيرة الشاطئ كيميائياً وميكروبيولوجياً، كلية التربية براك الشاطئ , جامعة سبها.

عبدالرحمن ابراهيم عبدالكريم , زيدان تحسين علي , سعود وهران منعم 2009 . دراسة بعض الملوثات البكتيرية في مياه نهر الفرات وبحيرتي الحبابية والثرار, مجلة جامعة الانبار , المجلد الثالث , العدد الثالث لسنة 2009 .

الغازي غادة , ابوقرين الهادي , ابوقرين لطيفة , الاخياط محاسن , الحريشي الصادق 2017 , تقييم جودة مياه الشرب ببعض مدن المنطقة الغربية - ليبيا , المؤتمر الوطني الاول للتلوث البحري والمياه الجوفية , طرابلس ليبيا .

المركز الوطني للمواصفات والمعايير القياسية 2015 , المواصفة الليبية رقم (82) الخاصة بمياه الشرب - دولة ليبيا .

الموسوي بجم نظام عيسى , الزبيدي شاكر حمزة 2010 . التحري عن الملوثات الميكروبية والكيميائية لمياه الشرب المعبأة بالقلاني البلاستيكية , المجلة العراقية لبحوث السوق وحماية المستهلك , مجلد (2) عدد (3) 2010 .

Abd El-Aziz, S. (2017). Evaluation of groundwater quality for drinking and irrigation purposes in the north-western area of Libya (Aligeelat). Environmental earth sciences, 76, 1-17.

AL-Nuaaman, A., Al-Ballo, M. (2019). Detection Of Bacterial Contamination Of Drinking Water In The Right Side Of Mosul City By Multiple Tubes Fermentation Technique. Journal of Education and Science, 28(2), 167-184.

Al-Zarqa, M.A. (2010). Water pollution in the North and Central governorates and its effects on human health. The Islamic University-Gaza, Faculty of Arts, Department of Geography. Energy Nexus 1 (2021) 100008

Paruch, Adam M, & Mæhlum, Trond. (2012). Specific features of Escherichia coli that distinguish it from coliform and thermotolerant coliform bacteria and define it as the most accurate indicator of faecal contamination in the environment. Ecological Indicators, 23, 140-142.

Sager, R. M., Furgan, S. O. (2022). Study of the relationship between the nature of wells water in Libyan southwestern zone and the occurrence of corrosion in the transferring metal pipelines.

Some, Sudip, Mondal, Rittick, Mitra, Debasis, Jain, Divya, Verma, Devvret., Das, S. (2021). Microbial pollution of water with special reference to coliform

الخلاصة

من خلال النتائج تم التوصل الى تواجد مجموعة القولون في العينات بنسبة 40 % تقريباً من اجمالي العينات قيد الدراسة , كذلك تحتوي على مجموعة القولون البرازية المتحملة للحرارة وبكتيريا الاشريكية القولونية بنسبة 30 % هذا يعطي اشارة لوجود تلوث جرثومي حاصل من تسرب مياه الصرف الصحي في المنطقة وهو يشكل خطراً يهدد صحة السكان, وهذا يطابق فرضية الدراسة .

التوصيات :

تعتبر هذه الدراسة بسيطة ومبدئية وذلك لتعرف على وجود التلوث من عدمه لهذا نوصي بالتالي :

- إجراء دراسات اخرى مشابهة لها بتوسع أكثر في الاختبارات الميكروبيولوجية بالتزامن مع الاختبارات الكيميائية للمياه ومسح المنطقة بالكامل لتعرف على الاماكن الملوثة .
- يجب توعية المواطنين عن طريق التعريف بمخاطر تلوث المياه والتركيز على وسائل نقل المياه (الانابيب) ايضاً ملائمة خزانات المياه للاستعمال وتنظيفها باستمرار .
- تنبيه الجهات المسؤولة على ضرورة ازالة مصدر التلوث واصلاح التسريب الحاصل في شبكة مياه الصرف الصحي للمنطقة والاخذ في الاعتبار استيعاب الشبكة للكميات المتزايدة للمياه العادمة لضمان عدم حدوث طفح المجاري لما له من مخاطر على مياه الشرب العامة وكذلك على المياه الجوفية .

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أ. د. عبدالله محمد عبدالله. كلية البيئة والموارد الطبيعية - جامعة وادي الشاطئ , وإلى المهندس مصطفى محمد العزومي لتقدمهم المشورة العلمية.

المراجع:

- الكعي آمال ، الصبيح علي 2019 ,تقييم جرثومي لكفاءة المياه المستخدمة في الأحياء السكنية لمدينة القرنة, كلية الادب , جامعة البصر,مجلة الخليج العربي المجلد(74) العدد 1-2 لسنة 2019.
- السولم الهادي محمد حمدان 2014 . تلوث المياه الجوفية بمياه الصرف الصحي واثره على صحة الانسان في مصراتة المدينة والمحلات المحيطة بها , رسالة ماجستير , كلية الآداب , جامعة طرابلس .
- شروتج سفيان محمد , عبدالمجيد أحمد علاء الدين , العزاوي محمد نافع علي, محمد أحمد جاسم 2014 .دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية في قناة مجمع الجادرية الجامعي بغداد - العراق , مجلة جامعة بابل , العلوم الصرفية والتطبيقية , العدد (8), المجلد (22) .

presumptive escherichia coli. Part 1. Membrane filtration method.

Sudip, S., Rittick, M., Debasis ,M., Divya ,J., Devvret ,V .(2021).Microbial pollution of water with special reference to coliform bacteria and their nexus with environment.

bacteria and their nexus with environment. Energy Nexus, 1, 100008.

Standardization, International Organization for. (1990). Water quality-detection and enumeration of coliform organisms, thermotolerant coliform organisms and

تأثير نشاطات صناعة الحديد والصلب وتجميع ومعالجة الخرردة علي تلوث التربة بالمعادن الثقيلة بمنطقة قصر احمد - مصراته

خالد محمد موسي بوشناف^{1*}، علي محمد عبد الحفيظ²، علي يوسف عكاشة³ وعثمان علي البكوري⁴

الملخص :

تلوث التربة بالمعادن الثقيلة في منطقة قصر أحمد التي تعتبر أكبر منطقة لصناعة الحديد والصلب ومعالجة الخرردة في ليبيا لوجود مجمع صناعي ضخم لإنتاج الحديد والصلب واحتواء المنطقة علي النشاط الأساسي لتجميع ومعالجة خرردة الحديد والمعادن درس بأخذ عينات تربة بعمق 0-15 سم من مواقع داخل مجمع الشركة الليبية للحديد والصلب ومن ترب حول مجمع الحديد والصلب علي ستة اتجاهات ومسافات مختلفة تصل الي 8 كيلومتر من المجمع. أظهرت الدراسة عدم وجود لعنصري الرصاص والكاديوم في الترب المدروسة بينما عناصر الكروم والنيكل والكوبلت ظهرت في التربة داخل المجمع الصناعي للحديد والصلب بتركيز منخفضة. عناصر الحديد، المنجنيز، الزنك والنحاس تواجدت في جميع عينات التربة داخل وخارج المجمع وكانت اعلي التراكيز للحديد < المنجنيز < الزنك < النحاس علي التوالي، الا ان تركيز النحاس في بعض المواقع يرتفع بتركيز عالية جدا تفوق تراكيز الحديد. كما خلصت نتائج الدراسة بأن مستويات تلوث التربة في منطقة الدراسة باستخدام درجة التلوث، درجة التلوث المعدلة ومؤشر حمل التلوث عالية بجميع المؤشرات المستخدمة وتحتاج التربة الي ادارة بيئية سليمة لتفادي المخاطر المترتبة عليها. كما اظهرت النتائج بان المصاهر الصغيرة المنتشرة بمنطقة قصر احمد تلعب دورا كبيرا في تلوث التربة قد يكون أكبر من دور المجمع الصناعي للحديد والصلب.

The effects of iron and steel industry activities and scrap collection and processing on the level of soil contamination with heavy metals in the Qasr Ahmed area – Misurata

Khaled M. Bushnaf^{1*}, Ali Mohammed Abdul-hafit², Aly Y. Okasha³, Otman A. Elbakori⁴

The Qasr Ahmed-Misurata is considered the largest area for the iron and steel industry (Libyan steel company complex) and the scrap processing in Libya which have caused massive environmental problems such as soil contamination with heavy metals. To investigate heavy metal concentration and contamination classification, soil samples at a depth of 0-15 cm from many sites inside and around the Iron and Steel Complex in six different directions and distances up to 8 kilometres from the complex was taken. The study showed that, lead and cadmium concentration is under detection limits in all soil samples, while chromium, nickel and cobalt appeared only in the soil inside the iron and steel industrial complex in low concentrations. Iron, manganese, zinc and copper were present in all soil samples inside and outside the complex, and the highest concentrations were for iron > manganese > zinc > copper, respectively. However, the copper concentration in some locations was exceed the iron concentrations. The results of the study also concluded that the contamination classification of soil in the study area using the contamination indexes such as contamination degree, the modified contamination degree and the pollution load index are high with all indexes, and the soil needs intensive environmental management. The results also showed that the small smelters spread in the Qasr Ahmed area play a major role in soil contamination, which may be greater than the role of the iron and steel industrial complex.

ARTICLE INFO

[#]Environmental Sciences Conference 2023

EP3

Pages (143-155)

Authors affiliation

¹Environ. Sciences

Department, Faculty of Sciences,
University of El-mergab, Khoms,
Libya.

Khaled.elamroni@gmail.com

²Chemistry Depart. Faculty of
Sciences, Al-asmarya Islamic
University, Zliten, Libya.

³ Environ. Sciences Depart.,
Faculty of Sciences, Al-asmarya
Islamic University, Zliten, Libya.

⁴Depart. of Environmental
Sciences & Engineering, Libyan
academy for postgraduate
studies. Tripoli, Libya.

Keywords: Heavy metals,
Copper, Zink, Manganese, Iron,
soil contamination,
Contamination Degree, Geo-
accumulation index, Modified
Contamination Degree, Pollution
Load Index, Misurata, Qasr
Ahmed, Libyan steel company.

المقدمة:

صناعة صهر الخامات من الصناعات الأساسية مثل صناعة الحديد والصلب وإنتاج السبائك مصدر مهم لتلوث التربة خصوصا والبيئة عموما بالمعادن الثقيلة. أشار *Friedlova* (2010) إلى ارتفاع تراكيز الكاديوم والرصاص والزنك والنحاس في تربة المجاورة لـ *Litavka* في منطقة بوهيميا الوسطى في جمهورية التشيك بسبب الانبعاثات من صناعة معالجة الرصاص والتسرب من أحواض الحماة الخاصة بأعمال الصلب في السبعينيات والثمانينيات. كما تبعث جزء من المعادن الثقيلة إلى الهواء الجوي أثناء عمليات الصهر لاستخلاص الخام وجزء آخر يرمي مع الخبث في أماكن طرح النفايات. صناعة السبائك تحتاج إضافة معادن ثقيلة لا توجد أساسا في الخامة للحصول على مواصفات جديدة للسبيكة، هذا يسمح بانبعث جزئي منها إلى الهواء ويصل للنفايات. بالإضافة إلى ذلك، أغلب الصناعات تستخدم الخردة لإنتاج الحديد بصهره مباشرة على درجات حرارة عالية للحصول على الحديد مثلا أو لاستخلاص بعض المعادن من الخردة، هذه الصناعات تبعث معادن ثقيلة بكميات كبيرة لكون الخردة هي خليط من المعادن المختلفة بشوائب مختلفة *Wuana and Okieimen* (2011).

المعادن الثقيلة تنطلق بشكل دقائق في تيار الهواء المنبعث من المداخل الصناعية لمشاريع صهر الخامات والخردة أو بواسطة حركة الرياح من أماكن تخزين المخلفات والبقايا ويحملها الهواء الجوي إلى أماكن بعيدة وبوزعها على مساحات كبيرة هواء على مساحات واسعة من أو مياه البحار وكمية المعادن وخطورتها لا يعتمد فقط على حجم الصناعة بل على التقنيات المستخدمة ومراعاتها للاشتراطات البيئية. أغلب الصناعات الصغيرة مثل ورش صهر الخردة لا تراعي المتطلبات البيئية في أغلب الدول النامية (*Wuana and Okieimen, 2011*)، وبالرغم من أنها تبعث بكميات أقل من الملوثات بالمقارنة بالمجمعات الصناعية ولفترة قصيرة الأجل. الانبعاث من هذه الورش قريبة من سطح الأرض ولا يتم نقلها إلى مسافات بعيدة مما يلوث مساحات صغيرة بتراكيز قد تكون عالية. *Wuana and Okieimen, 2011*.

اهتمام الحكومات والشركات بمشاكل تلوث البيئة ازداد خلال الثلاثة عقود الماضية وظهرت تشريعات وقوانين لمكافحة التلوث الناتج عن الصناعة وتشجيع معالجة الملوثات (*Sodango, et al., 2018*) إلا إن هذا الاهتمام لا يزال قليلا ويحتاج إلى المزيد من الاهتمام، وخصوصا هناك نقص في المعلومات حول العلاقة بين تراكيز المعادن الثقيلة في التربة وتركيزها في المادة الاصل وتأثير النشاط البشري على تركيزها لتقييم مخاطر التلوث البيئي الناتج عن النشاط الصناعي (*Abbaslou, et al., 2014*)، و لكون التراكيز العالية من المعادن الثقيلة في التربة لا تعكس بالضرورة تأثير الأنشطة البشرية (*Aishah et al., 2019; Kumar et al., 2020*)، حيث تتجاوز تراكيز بعض المعادن الثقيلة في التربة أحيانا القيم الحرجة متأثرة بمادة الاصل (*Salonen & Korkka-Niemi, 2007*). وجود بعض المعادن الثقيلة بتراكيز سامة قد يكون نتيجة لعوامل طبيعية وبشرية المنشأ ومن الصعب للغاية التمييز بين الأسباب المختلفة. العديد من الباحثين (*Tomlinson et al., 1980; Muller, 1969; Hakanson, 1980*) درسوا هذه المشكلة واقترحوا مؤشرات لتقييم مصدر التلوث بالمعادن الثقيلة اطلق عليها بمؤشرات الإثراء بالمعادن الثقيلة. هذه المؤشرات تقارن ما بين تركيز المعادن الثقيلة في التربة بتراكيزها ما قبل النشاط الصناعي البشري (بمقلعها مستويات تركيز الخلفية الطبيعية) (*Devanesan et al., 2017*). مؤشرات الإثراء التربة بالمعادن الثقيلة استخدمت من قبل العديد من الباحثين لتقييم التربة (*Aishah et al., 2023; Zaakour et al., 2019; Devanesan et al., 2017*؛ الرواسب البحرية (*Dango, Tawabini, et al., 2020; Huang et al., 2019*) والغبار الجوي (*2023*) بالمعادن الثقيلة والتأثير المحتمل للأنشطة البشرية على هذه المعادن. وبالرغم من الأهمية الكبيرة لاستخدامها في دراسة التلوث بالمعادن الثقيلة وتقديم معلومات هامة للمسؤولين حول تلوث بالمعادن الثقيلة ومصادرها (*Xie and Ren, 2022*)، ألا أن تلك الدراسات

تطورت الحضارة الإنسانية خلال الالف السنوات وازداد اعداد البشر على سطح الكرة الارضية ومقدار التطور الحضاري ارتبط وثيقاً باستخدام المعادن المختلفة مما ترتب على هذا الاستخدام وصول المعادن الثقيلة إلى البيئة وأدى إلى زيادة تراكيز هذه المعادن الثقيلة في المحيط الحيوي وظهور العديد من المشاكل السمية للمعادن في البيئة لكون المعادن لا تتحلل بفعل الأحياء الدقيقة بل تبقى في البيئة (*Heidari et al., 2019*)، وقدرتها على التراكم الحيوي بتجمعها في أجسام الكائنات الحية ودخولها للسلسلة الغذائية (*Fergusson, 1990*) ولقدرة هذه المعادن إلى تلوث المياه الجوفية والسطحية بسبب رشحها من التربة الملوثة (*Wuana and Okieimen, 2011*)، مما يشكل خطرا جسيما على صحة البيئة والإنسان وخصوصا في التربة التي تعتبر مصدر الإنتاج الغذائي الرئيسي للبشرية، بسبب جاهزيتها الحيوية في البيئة ومساراتها إلى الإنسان تشمل تناول الغذاء الملوث أو من التربة الملوثة (*Wuana and Okieimen, 2011; Sun, 2017*).

العديد من العوامل التي تؤثر على تواجد وتراكيز المعادن الثقيلة في البيئة الارضية مثل مادة الاصل، عمليات تكوين التربة والنشاطات البشرية، (*Wuana and Okieimen, 2018; Mazurek et al., 2017; Aishah et al., 2011*) مما يجعل تركيزها يختلف من مكان إلى آخر. المعادن الثقيلة تنطلق طبيعيا في البيئة الارضية بواسطة عمليات التجوية الطبيعية لصخور مادة الاصل، (*Wuana and Okieimen, 2010; Friedlova, 2011*) ولكن تراكيزها قليلة نادرا ما تكون سامة وهذا يرجع إلى توزيعها ودورها الجيوكيميائية، إلا ان قد تصل تراكيز هذه المعادن إلى مستويات عالية في بعض الترب ذات مادة الاصل من الصخور النارية أو / وبسبب عمليات الغسل وتعرية الصخور والترسيب مما يؤدي إلى تراكمها في بعض الترب (*Bradle, 1972; Sillanpää, 2005*). (*Bradle, 2005*) اشار إلى ان الترب المتكونة من مادة اصل نارية كصخور البازلت يمكن ان تحتوي على تراكيز من الكروم والنيكل والكوبلت أعلى من التربة المشتقة الكلسية. على سبيل المثال، يبلغ مدي تركيز النيكل في التربة 5 إلى 500 ملجم/كجم بمتوسط 20 ملجم/كجم وفي التربة ذات مادة أصل من صخور السرينتين يصل تركيز الكروم في التربة إلى 7000 ملجم/كجم (*Bradle, 2005*)، بينما يمكن ان يصل تركيز الكروم في بعض أنواع التربة ذات مادة أصل من صخور السرينتين إلى 125000 ملجم/كجم (*Yibing and Hoods, 2010*). بالإضافة إلى ذلك، يبلغ محتوى التربة من الكوبلت ما بين 0.05 إلى 300 ملجم/كجم بمتوسط من 10 إلى 15 ملجم/كجم كيلوجرام، بينما في التربة الواقعة بمناطق الغنية برواسب خام الكوبلت يتراوح تركيزه ما بين 800 إلى 1000 ملجم/كجم (*Yibing and Hoods, 2010*).

زيادة في اعداد البشر والتطور ساهم بزيادة النشاط الصناعي لمواكبة تنامي الطاب وزاد من تأثير النشاطات الصناعية المسؤولة عن التلوث مثل المناجم وصهر وتصنيع المعادن، حرق الفحم والوقود الحفري وطرح المخلفات الغنية بالمعادن الثقيلة بكميات كبيرة جدا (*Bradle, 2005*)، هذه النشاطات الصناعية تنوع باضطراد خلال العقود الماضية وذلكم ازيدا استهلاك الوقود الحفري والتخلص من المخلفات البلدية مما أدى إلى زيادة كمية النفايات الحارة علىالمعادن الثقيلة والتي تلقى في البيئة كمخلفات صلبة أو زيادة كمية المعادن الثقيلة المنبعثة إلى الغلاف الجوي، مما ساهم بشكل كبير في تلوث التربة (*Fergusson, 1990; Wuana and Okieimen, 2011; Kebir and Bouhadjara, 2011*). عمليات المناجم تنتج كميات كبيرة من المخلفات والنفايات الصخرية والسائلة الحارة على مقادير من المعادن الثقيلة أغلبها في صورة كبريتيدات المعادن الثقيلة. طرح هذه النفايات يغير من ظروفها الجيوكيميائية وتعرض لعمليات الأكسدة مما يجرها في صورة ذائبة قابلة للحركة في البيئة من أماكن طرح المخلفات إلى التربة ومصادر المياه وتلوثها مسببة أخطار شديدة لصحة البيئة والإنسان.

E15°10'49"	N32°21'28.3"	2000	الشمال
E15°10'2.6"	N32°22'12.2"	4000	
E15° 8'29.1"	N32°23'49.5"	8000	
E15°12'57.9"	N32°20'42.2"	100	
E15°12'57.7"	N32°20'59.0"	500	
E15°12'9.6"	N32°22'47"	4000	المواقع داخل الشركة
E15°11'5.4"	N32°19'4.7"	ساحة الخردة	
E15°13'5.3"	N32°20'2.3"	أسفل سير الخامات	

المعادن الثقيلة:

استخدمت الطريقة المذكورة من قبل (Wollan and Beckett, 1979) في تقدير التركيز لكل من الحديد، المنجنيز، الزنك، النيكل، الكوبلت، الكروم، الكاديوم، الرصاص والنحاس باستخدام خليط من حامضالنيتريك المركز وحامض البيركلوريك في هضم 2 جرام من التربة إلى قرب الجفاف، ثم غسلت العينة بحامض النيتريك 5% ورشحت وقيس الامتصاص باستخدام جهاز Atomic absorption spectrophotometer

نوع Analytikjena موديل Contr AA 800.

مؤشرات أضرار التربة بالمعادن الثقيلة Indexes of soil enrichment with heavy metals

استخدمت في هذه الورقة مجموعة من المؤشرات أضرار التربة بالمعادن الثقيلة واعتبرت تراكيز المعادن الثقيلة في النقطة المرجعية التي تقع 15 كيلومتر جنوب شرق مجمع الحديد والصلب ضمن الأراضي الرطبة بمنطقة مصراته (E 15°18'15.1" and N 32°14'39") بانها مستويات تركيز الخلفية الطبيعية للمعادن الثقيلة (Background Concentration) قبل التدخل البشري.

مؤشر التراكم الجغرافي (i-geo) Geo-accumulation index:

اقترح هذا المؤشر من قبل Müller (1969) واستخدام لتحديد مدى تضاعف تركيز معدن ثقيل في تربة ما بسبب نشاط البشرية بالمقارنة الى تركيز الطبيعية لهذا المعدن (Background Concentration) قبل التدخل البشري، وقسم مدي تضاعف تركيز معدن ثقيل ما الى سبعة فئات كالآتي: التربة الغير ملوثة (i-ego = 0 (Unpolluted) التربة الملوثة قليلا (i-ego=0-1 (Slightly polluted)، التربة الملوثة باعتدال (i-ego=1-2 (Moderated polluted)، التربة الملوثة ما بين الاعتدال والحظيرة (i-ego =2-3 (moderately severely polluted)، التربة الملوثة بحظورة severely (i-ego =3-4 (severely polluted)، التربة الملوثة بشده بالغة (i-ego =4-5 (extremely polluted) و i-ego ≥5 (polluted) ويوصف هذا المؤشر بالمعادلة التالية:

$$i - \text{ego} = \log_2(Cn/1.5 Bn)$$

حيث:

Cn تركيز المعدن الثقيل في عينة التربة (مليجرام/كيلوجرام).

Bn تركيز الطبيعي للمعدن الثقيل (مليجرام/كيلوجرام).

درجة التلوث (CD) Contamination Degree:

اقترح مؤشر درجة التلوث من قبل Hakanson (1980)، لقياس مساهمة جميع المعادن الثقيلة المتواجدة في تربة او موقع ملوث، وهناك اربع مستويات من درجة التلوث تبدأ بالتلوث القليل (Low contamination) $Cd < 6$ ، تلوث معتدل (Moderate) $6 < Cd < 12$ ، تلوث محسوس (Considerable) $12 < Cd < 24$ ، عالية التلوث جدا (Very high contamination) $Cd > 24$. ويعبر عن هذه المؤشر على النحو التالي:

محدودة للغاية خاصة في ليبيا (Aishah et al., 2019)، وخصوصا في المناطق ذات النشاطات الكثيفة لصناعة الحديد والصلب ومعالجة الخردة مثال منطقة قصر حمد مصراته التي تعتبر المنطقة الأساسية لهذه النشاطات في ليبيا وتعاني العديد من مشاكل التربة المرتبطة بهذه الصناعة (بوشناق وآخرون 2022)، كما ان تراكيز المعادن الثقيلة مثل الرصاص، الحديد، المنجنيز، النحاس، الزنك في الغبار الجوي المجموع من المنطقة عالية بسبب النشاطات الصناعية المتنوعة بالمنطقة، الذي ساهم في تعريض البيئة والقاطنين الى الاخطار المرتبطة باستنشاق وترسب المعادن الثقيلة على التربة (Ibrahim et al., 2022). لذلك تحدف هذه الدراسة تحديد التوزيع المكاني المعادن الثقيلة في التربة السطحية حول مجمع الحديد والصلب وفي المنطقة الصناعية لمنطقة قصر حمد بمدينة مصراته وتحديد المصادر المحتملة للمعادن الثقيلة باستخدام العديد من مؤشرات الاضرار بالمعادن الثقيلة في التربة.

المواد والطرق:

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير النشاطات الصناعية لمجمع الحديد والصلب على تلوث التربة بمنطقة قصر احمد بالمعادن الثقيلة، استخدم مجمع الحديد والصلب كمركز الدراسة ووزعت نقاط أخذ العينات في شكل شعاعي وشمولية هندسية (50، 100، 200، 500، 1000، 2000، 4000 و8000 متر) (جدول 1)، لتغطي مسافة 8 كيلومتر حول الشركة ومن كافة الاتجاهات عدا الاتجاه الشمالي الشرقي والشرقي كونهما يقعان في البحر، كما اخذت عينات إضافية للتربة داخل مجمع الحديد والصلب. جمعت عينات التربة خلال فترتين الأولى في نهاية شهر مارس 2019 (المرحلة الأولى)، والفترة الثانية في بداية شهر أغسطس 2019 (المرحلة الثانية). في كلا المرحلتين، جمعت الطبقة السطحية بعمق من 0-15 سم. نقلت عينات التربة إلى المعمل في أكياس بلاستيكية، وفتت التربة باليد وجففت هوائيا وغربلت بغربال 2 ملليمتر.

جدول رقم (1). نقاط اخذ العينات التربة في المناطق حول مجمع الحديد والصلب

مصراته		المسافة (متر)	الاتجاه
E15°14'25.8"	N32°19'12.9"	500	الجنوب الشرقي
E15°14'46.2"	N32°18'58.2"	1000	
E15°14'56.6"	N32°18'49.5"	2000	
E15°15'27"	N32°18'17.3"	4000	
E15°17'39.4"	N32°16'17.7"	8000	
E 15°18'15.1"	N32°14'39"	15000	النقطة المرجعية
E15°12'28.3"	N32°19'26.6"	500	الجنوب
E15°12'22.4"	N32°19'8.2"	1000	
E15°12'28.2"	N32°18'25.7"	2000	
E15°12'22.1"	N32°17'14.2"	4000	
E15°12'20"	N32°15'18.1"	8000	
E15°11'41.1"	N32°19'45.9"	100	الجنوب الغربي
E15°11'33.4"	N32°19'42.8"	500	
E15°11'21.6"	N32°19'36.1"	1000	
E15°10'28.1"	N32°19'18"	2000	
E15° 9'30.7"	N32°18'57"	4000	
E15° 7'50.9"	N32°18'42.3"	8000	الغرب
E15°11'2.9"	N32°20'1.4"	500	
E15°11'13.6"	N32°20'16"	1000	
E15°10'28.3"	N32°20'21.5"	2000	
E15° 9'19.6"	N32°20'16.3"	4000	
E15°12'51"3	N32°19'45.9"	8000	الشمال الغربي
E15°6'2.3"	N32°20'4.1"	50	
E15°11'4.5"	N32°21'7.1"	1000	

ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي في المرحلة الأولى، وبلغ في المرحلة الثانية 4.72، 2.75 و 2.55 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات، ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي، كما بلغ تركيز الكوبلت 4.55، 1.0، 2.61 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات، ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي في المرحلة الأولى، بينما في المرحلة الثانية بلغ 6.58، 1.11 و 2.52 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات، ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي كما هو مبين في جدول (2). وجود تركيز هذه المعادن أسفل سير الخامات والخبث متوقع لكون هذه المعادن تكون متواجدة مع الخام وبتراكيز قليلة كشوائب ضمن الخام أما في ساحة الخردة ونظرا لتعرضها للظروف الجوية لمدة سنوات طويلة فأثما تحرر بعض المعادن على سنوات طويلة وتطلق هذه إلى التربة كون هذه المواد تخال في تصنيع العديد من المركبات والصناعات التي في نهايتها تتحول إلى خردة.

جدول (2). تركيز الكوبلت، الكروم والنيكل في التربة داخل مجمع الحديد والصلب

الموقع داخل الشركة	الكوبلت (ملجم/كجم)		الكروم (ملجم/كجم)		النيكل (ملجم/كجم)	
	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية	المرحلة الأولى	المرحلة الثانية
اسفل سير الخامات	4.55	6.58	4.66	4.72	6.61	6.43
ساحة الخردة	1.0	1.11	2.92	2.75	7.61	7.82
ساحة الخبث	2.61	2.52	2.61	2.55	8.36	8.51

الحديد Iron :

عنصر الحديد يدخل طبيعياً في تركيب معادن الطين بالتربة ولكن بكميات تختلف باختلاف نوع ونسبة الطين وتساهم النشاطات البشرية في ارتفاع تركيزه بالتربة كاستخراج الخام من المناجم وصناعة الحديد والصلب وحتى في المناطق التي لا تحتوي صناعة الحديد فان عمليات تخزين ومعاملة وتصنيع الخردة تساهم بشكل أساسي في تواجده بالتربة وتركيزه يعتمد على الزمن تواجد الخردة ومدى عمليات معالجة الخردة (Bradle, 2005, Wuana and Okieimen, 2011). تركيز ايون الحديد في ترب المناطق داخل المصنع سجل اعلى القيم، ففي ساحة الخبث بلغ تركيز الحديد 1675 ملجم / كيلوجرام، الخبث الخارج صهر الخام والخردة يحتوي على تراكيز من الحديد المصاحبة للشوائب التي ترمي في ساحة الخبث. أسفل سير الخامات ومع تجمع الغبار والخام المتساقط من سير النقل بلغ تركيز الحديد في التربة 1607.4 و 1701.3 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي كما هو مبين في شكل (1). تركيز الحديد في الترب المناطق حول المجمع عالي والفرق بين اقرب نقطة من المصنع وبعيد نقطة قد يكون غير كبيراً في بعض الاتجاهات وتأثير المسافة من المجمع ليس كبيراً. تركيز وسلوك الحديد مع المسافة يتغير بتغير الاتجاه، في ترب الجنوب والجنوب الشرقي والغبار يكون فيه الحديد عالياً بالقرب من المصنع ولكن بمسافات تختلف من اتجاه إلى آخر تم نقل وبعيد مسافات يزداد التركيز من جديد، فمثلاً ترب جنوب المصنع يكون تركيز الحديد عالياً في المسافة 500 متر إلى 1000 متر وينخفض عند 2000 متر وبعيد هذه النقطة يزداد تركيز الحديد مع المسافة. تركيز الحديد في ترب جنوب المجمع بلغ 652، 720، 532، 596 و 712 ملجم/كجم على المسافات 500، 1000، 2000، 4000 و 8000 متر على التوالي في المرحلة الأولى بينما بلغ 1477، 742، 591، 627 و 696 ملجم/كجم على المسافات 500، 1000، 2000، 4000 و 8000 متر على التوالي في المرحلة الثانية (شكل 1)، تأثير المرحلة الثانية على تركيز الحديد عالياً جداً في المسافة 500 متر فقط ولا يشمل كل المسافة حيث بلغ تركيز الضعفين تقريبا، قد تكون الظروف المناخية الجافة وقليلة الأمطار خلال فصل الصيف تسمح بحركة الحديد بسهولة ولا تغسل بواسطة الأمطار ولكن الزيادة كانت في المسافة

$$CD = \sum_{i=1}^n CF$$

$$CF = Cn/Bn$$

درجة التلوث المعدلة Modified Contamination Degree (mCD):

اقترح مؤشر درجة التلوث المعدلة من قبل *Hakanson (1980)*، لقياس متوسط مساهمة أي معدن ثقيل في تلوث تربة ما أو موقع ملوث، وهناك سبع فئات من درجة التلوث المعدلة تبدأ الدرجة القليلة جداً للتلوث ($mCD < 1.5$ (Very low degree)، الدرجة القليلة ($mCD = 1.5 - 2.0$ (Low degree)، الدرجة المعتدلة ($mCD = 2 - 4$ (degree)، الدرجة العالية ($mCD = 4 - 8$ (High degree)، الدرجة المتطرفة العالية بشدة ($mCD = 8 - 16$ (Very high degree)، الدرجة الفائقة للتلوث ($mCD = 16 - 32$ (Extremely degree)، ويعبر عن هذه المؤشر على النحو التالي:

$$mCD = \frac{\sum_{i=1}^n CF}{n}$$

مؤشر حمل التلوث (PLI) Pollution Load Index :

اقترح هذا المؤشر من قبل *Hakanson (1980)*، واستخدم للإشارة إلى درجة التلوث بجميع المعادن الثقيلة في التربة المتأثرة. يعبر عن حمل التلوث بأربع مستويات تبدأ كالآتي: لا يوجد تلوث ($PLI < 1$ (No pollution)، تلوث معتدل ($Moderated$ $PLI = 1 - 2$ (pollution)، تلوث عالي ($PLI = 2 - 3$ (High pollution)، تلوث عالي جداً ($PLI \geq 3$ (Very high pollution). ويعبر عن هذه المؤشر على النحو التالي:

$$PLI = (CF_1 \times CF_2 \times CF_3 \times \dots \times CF_n)^{1/n}$$

التحليل الإحصائي:

استخدم البرنامج الحاسوبي SPSS لأجراء تحليل التباين Analysis of Variance باستخدام تصميم القطاعات الكاملة العشوائية Completely Randomized Blocks Design، لتحديد الفروق بين المسافات من المصنع ومرحلة جمع العينات على خواص التربة المدروسة.

النتائج والمناقشة:

هناك العديد من المصادر التي تتوقع مصادر مختلفة، تضيف المعادن الثقيلة للترب في المنطقة الدراسة كاستخدام الأسمدة الزراعية، طرح المخلفات الصناعية، التساقط من الجو بالقرب من الصناعات المختلفة، عمليات تعدين الخردة طرح المخلفات البترولية وخصوصاً الشحوم والزيوت كما أنها تتحكم في تركيز ونوع المعدن الثقيل المتواجد بالتربة. خلال هذه الدراسة وجد أن هنالك أربعة معادن ثقيلة هي الحديد والمنجنيز والزنك والنحاس تواجدت بالتربة بالقرب من المجمع الصناعي أو بعيد عنه كما أن هناك معادن لم تتواجد هي الرصاص والكاديوم. النيكل والكوبلت والكروم تواجدت فقط في أماكن محددة داخل مجمع الحديد والصلب ولم تتواجد خارجه. النيكل بلغ تركيزه 6.61، 7.61 و 8.36 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات، ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي في المرحلة الأولى، وبلغ في المرحلة الثانية 6.43، 7.82 و 8.51 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات، ساحة الخردة وساحة الخبث على التوالي. الكروم تركيزه اقل من النيكل وبلغ 4.66، 2.92، 2.66 ملجم/كجم في أسفل سير الخامات،

الانبعاث من المداخن قد يكون المصدر الأساسي لتلوث التربة. نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (3) أظهرت أن الفروق في تركيز الحديد بين المسافات في ترب معنوية إحصائياً في الاتجاهات الجنوبي الغربي والشمالي على كامل المسافة بينما في الاتجاه الجنوب الشرقي معنوية في المسافات القريبة من المصنع وهذا يعكس تأثير المصنع في الاتجاهين الجنوبي الغربي والشمالي، ولكن في الشمال الغربي ونظراً لأن التركيز يزداد كلما ابتعدنا عن المجمع يدل على وجود مصدر آخر في الجنوب الغربي وبلغت قيمة P-value لتأثير المسافة على تركيز الحديد 0.083, 0.432, 0.299, 0.608, 0.0013, 0.044 والاتجاهات الجنوب الشرقي، الجنوبي، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي والشمال على التوالي. تأثير المرحلة معنوي إحصائياً في الجنوب الغربي والشمال الغربي والجنوب الشرقي على كامل المسافات، وغير معنوي إحصائياً في الاتجاهات الأخرى، وقد يعزى ذلك إلى تأثير حركة الرياح ونقل الملوث إلى هذه الترب أو زيادة الانبعاث الغبار الملوث بالحديد فيها وبلغت قيمة P-value لتأثير المسافة على تركيز الحديد 0.0462, 0.314, 0.0075, 0.835, 0.0054, 0.2791 في الاتجاهات الجنوب الشرقي، الجنوبي، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي والشمال على التوالي .

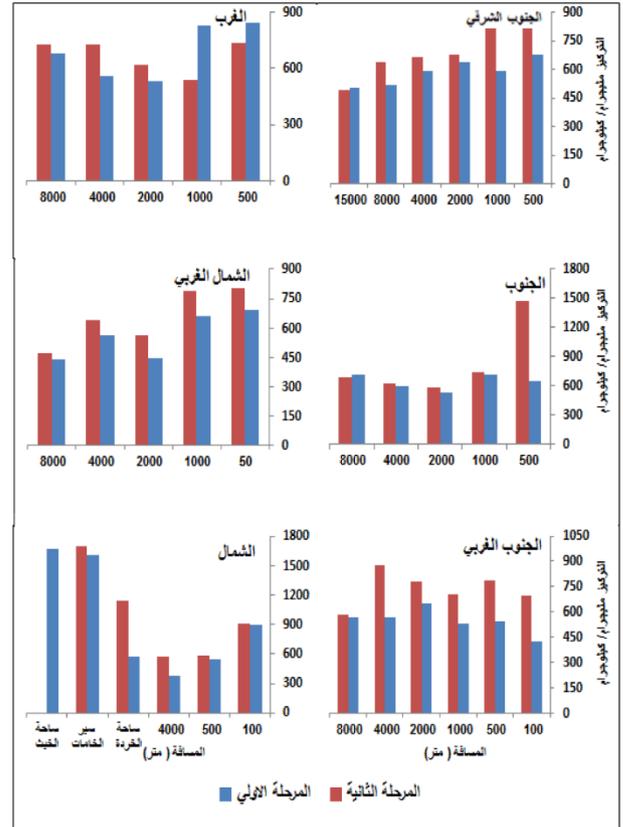
جدول (3) قيم P-value لتحليل التباين (ANOVA) لتقييم تأثير المسافة من المجمع ومرحلة جمع العينات على تركيز الحديد، المنجنيز، الزنك والنحاس في التربة

الاتجاه	الحديد		المنجنيز		الزنك		النحاس	
	الفروق بين المسافات	الفروق بين المرحلتين	الفروق بين المسافات	الفروق بين المرحلتين	الفروق بين المسافات	الفروق بين المرحلتين	الفروق بين المسافات	الفروق بين المرحلتين
الجنوب الشرقي	0.0826	0.0462	0.3735	0.3614	0.1528	0.0751	0.0228	0.3845
الجنوب	0.4321	0.3140	0.0015	0.5792	0.0017	0.1289	0.1005	0.5839
الجنوب الغربي	0.2997	0.0075	0.0035	0.0019	0.0097	0.0240	0.0099	0.0125
الغرب	0.6078	0.8350	0.5955	0.1827	0.0283	0.2016	0.1405	0.3768
الشمال الغربي	0.0013	0.0054	0.0020	0.1428	0.0938	0.0926	0.5755	0.6259
الشمال	0.0439	0.2791	0.0996	0.1426	0.0088	0.0981	0.0636	0.5028

المنجنيز Manganese :

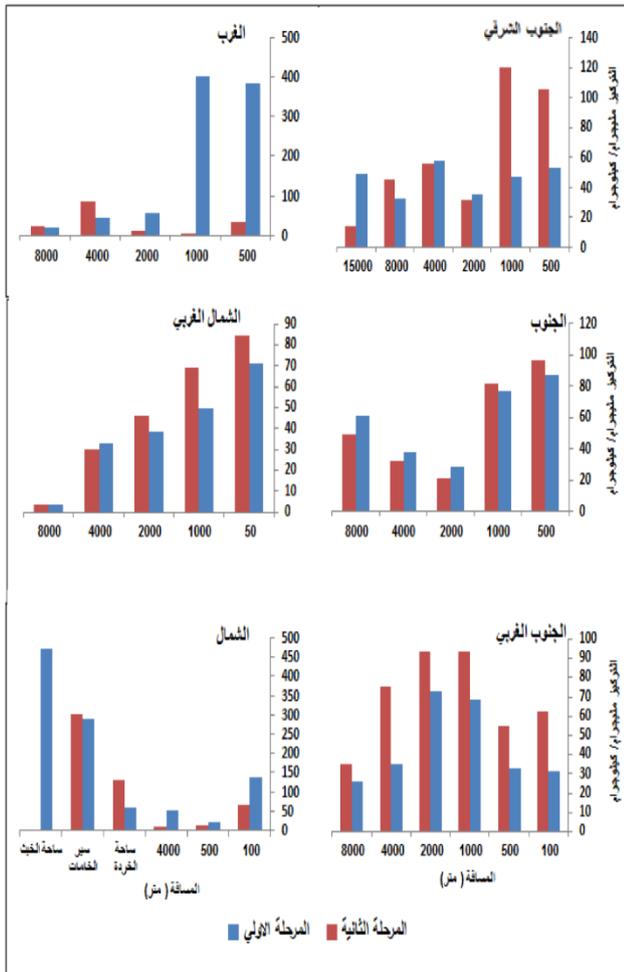
يتواجد معدن المنجنيز في التربة المحيطة بمناطق صناعة الحديد والصلب لكونه يكون متواجداً في خامات الحديد بسبب التشابه في العمليات الترسيب الجيولوجية ولكن بكميات قليلة لذا فإن تركيزه يكون قليلاً بالمقارنة مع الحديد. تركيز المنجنيز في الاتجاهات الشمالية والشمالية الغربية والغربية يكون مرتفعاً بالقرب من مجمع الحديد والصلب وينقل تدريجياً كلما ابتعدنا عنه، فعلى سبيل مثال تركيز المنجنيز في الاتجاه الغربي بلغ اعلى قيمة له في المنطقة على مسافة 500 و1000 متر في المرحلة الأولى وبلغ 382.6 و401.3 ملجم/كجم على التوالي وبعدها ينخفض التركيز كلما بعدنا وبلغ 58.1، 45.2 و21.2 ملجم/كجم على المسافات 2000، 4000، 8000 متر على التوالي. بينما في المرحلة الثانية كان منخفض جداً وبلغ 34.7، 3.0، 12.7، 86.6 و4.9 ملجم/كجم على المسافات 500، 1000، 2000، 4000 و8000 متر على التوالي. في اتجاه شمال المجمع تركيز المنجنيز سلك سلوكاً مشابهاً لسلكه غرب المجمع حيث يقل تركيزه كلما ابتعدنا عن المجمع، وتركيزه في المرحلة الثانية أقل من الأولى كما هو مبين في شكل (2). تركيز المنجنيز في الترب الواقعة شمال غرب المجمع يقل تدريجياً كلما ابتعدنا عن المجمع في كلا مرحلتين جمع العينات مع ارتفاع تركيزه في الفترة الثانية لجمع العينات في المسافات القريبة من المجمع حيث بلغ تركيزه في المرحلة الأولى 71.7، 49.7، 38.3، 32.7 و3.4 ملجم/كجم على المسافات 50، 1000، 2000، 4000 و8000 متر ولكن في المرحلة الثانية بلغ 84.4، 69.6، 46.2، 29.8 و3.5

القريبة 500 متر ولا تصل إلى المسافات الأخرى وهذا يعطي انطباع على أن تأثير المصنع المباشر قد لا يتجاوز مسافة 1000 متر. في الاتجاه الغربي تركيز الحديد عالي عند 500 متر وينخفض عند مسافة 1000 متر ويزداد بعدها تركيز الحديد تدريجياً. في الاتجاه الجنوب الغربي وفي المرحلة الأولى تركيز الحديد يزداد تدريجياً من 423 ملجم/كجم في المسافة 100 متر ويزداد تدريجياً إلى مسافة 2000 متر و يبلغ 652 ملجم/كجم وبعدها يبقى تركيزه ثابتاً عند 565 ملجم / كيلوجرام، أما في المرحلة الثانية فإن تركيز الحديد اعلى يزداد التركيز مع المسافة حتى 4000 متر وبعدها ينخفض قليلاً (شكل 1).



شكل (1). تركيز الحديد في ترب المواقع المحيطة بمجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

الترب الواقعة شمال المصنع تركيز الحديد عالي على مسافة 100 متر وبلغ 890 و912 ملجم / كيلوجرام في المرحلة الأولى والثانية على التوالي وانخفض إلى 551 و582 ملجم/كجم على مسافة 500 متر في المرحلة الأولى والثانية على التوالي أما على مسافة 4000 متر فإن تركيز الحديد بلغ 577 و571 كيلوجرام / كيلوجرام في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. في الاتجاهين الجنوبي الشرقي والشمالي الشرقي فإن تركيز عالي في المسافات القريبة وينخفض بزيادة المسافة عن المجمع ويقترّب من تركيز الحديد في النقطة المرجعية في الاتجاه الجنوبي الغربي. مجمع الحديد والصلب على تركيز الحديد في التربة واضح ويكون تأثيره أكثر في المسافات القريبة جداً من المجمع في جميع الاتجاهات ولكن في بعض الاتجاهات هناك ارتفاع غير مرر ولا يمكن أن يعزى إلى المجمع وقد يكون المساهم في ارتفاع تركيزه يرجع إلى نشاطات تجميع ومعالجة الخردة في المنطقة الصناعية والتي تكون كثيفة في المناطق المحيطة بشوارع النقل الثقيل. الافتراض بأن ساحة طرح الخبث كمصدر أساسي لتلوث التربة في الحديد بالمناطق المحيطة قد لا يكون صحيحاً كون الخبث يكون صلباً جداً بعد برودته ولكنه قد يكون مصدراً لتلوث صغير فقط أثناء تصاعد الغبار والغازات. من خلال توزيع تركيز الحديد على المسافات القريبة من المصنع نستنتج أن



شكل (2). تركيز المنجنيز في ترب المواقع المحيطة بمجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

الزنك Zink :

استجابة تركيز الزنك في التربة للمسافة يتخذ نسفاً مشابه للمنجنيز في جميع الاتجاهات ولكن بتراكيز مختلفة. في الاتجاه الجنوبي الشرقي تركيز المنجنيز كان شبه ثابت في المرحلة الأولى بمدى 5.3 إلى 5.9 ملجم/كجم على المسافة الممتدة من 500 متر إلى 4000 متر وانخفض إلى 3.8 ملجم/كجم على مسافة 8000 متر وبلغ 2.44 في تربة النقطة المرجعية على مسافة 15000 متر. بينما في المرحلة الثانية تركيز الزنك اعلى من المرحلة الأولى واعلى تركيز بلغ 11.56 و 10.64 ملجم/كجم على المسافة 500 متر و 1000 متر بينما في المسافة 2000 و 4000 متر انخفض إلى 5.7 و 6.99 ملجم/كجم، ثم انخفض إلى 5.26 على مسافة 8000 متر واستمر الانخفاض في النقطة المرجعية على مسافة 15000 متر إلى 2.94 ملجم/كجم كما هو مبين في شكل (3).

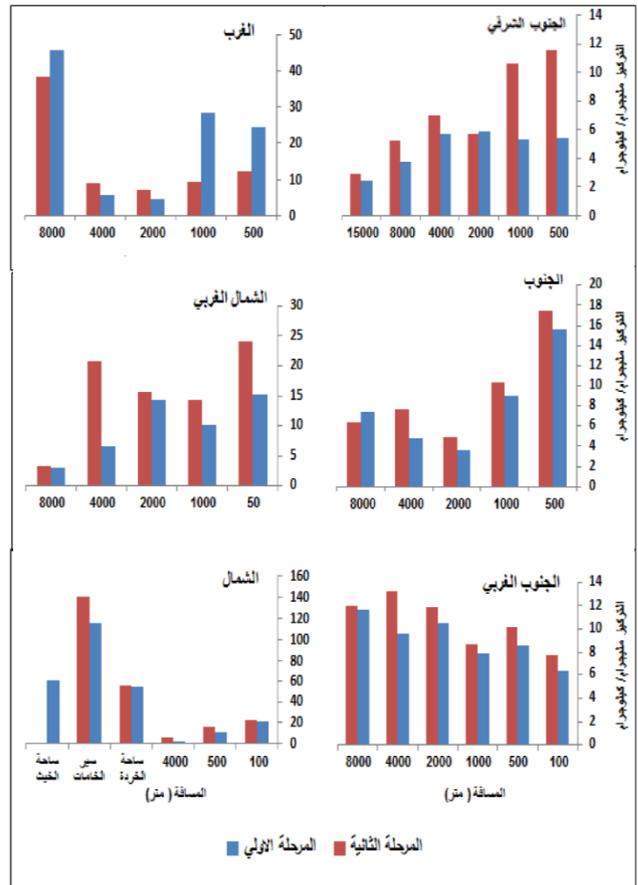
ملجم/كجم على المسافات 50, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي كما هو مبين في شكل (13). في الاتجاه الجنوب الغربي للمصنع تركيز المنجنيز يتغير مع المسافة خلال المرحلة الأولى لجمع العينات ويتراوح بين 32.3 إلى 57.4 ملجم/كجم، بينما في مرحلة الجمع الثانية ارتفع تركيز المنجنيز وبلغ 105.4 و 120.1 ملجم/كجم على مسافة 500 و 1000 متر على التوالي، بينما لنقاط جمع العينات على مسافة من 2000 متر إلى النقطة المرجعية (على مسافة 15000 متر) كان التركيز اعلى في المرحلة الأولى من الثانية. في الجنوب الغربي للمجمع، تركيز المنجنيز بلغ 31.3 و 33.3 ملجم/كجم في المرحلة الأولى على مسافة 100 و 500 متر تم ارتفاع تركيزه إلى 68.8 و 72.9 ملجم/كجم على مسافة 1000 و 2000 متر لوجد كثافة من أنشطة صهر وتقطيع ومعالجة الخردة في أماكن تجميع الخاصة، وبالاتبعاد عنها ينخفض تركيز المنجنيز إلى 35.3 و 25.9 ملجم/كجم على مسافة 4000 و 8000 متر. في المرحلة الثانية كان تركيز المنجنيز اعلى من المرحلة الأولى وبنفس سلوكه مع المسافة، كما هو مبين في شكل (2). تركيز المنجنيز في التربة الواقعة جنوب المجمع عكس تأثير مجمع الحديد والصلب وأنشطة تجميع وصهر الخردة الخاصة في كلا المرحلتين حين كان تركيزه في المرحلة الأولى مرتفعاً بالقرب من المجمع ويقل كلما ابتعدنا حتى مسافة 2000 متر وبلغ 87.2, 76.9 و 28.6 ملجم/كجم على المسافة 500, 1000 و 2000 متر على التوالي، تم ارتفاع مجدداً لقرية من أماكن النشاط الخاص لتجميع الخردة وبلغ 37.3 و 61.2 ملجم/كجم على المسافة 4000 و 8000 متر على التوالي.

تركيز المنجنيز عالي داخل المجمع وبلغ في ساحة الخردة 301.1 و 291.2 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي، وقد يكون لتسرب من الخردة والتساقط العوامل الرئيسية لارتفاع تركيزه بينما في ساحة الخبث بلغ 472.6 ملجم/كجم لوجود المنجنيز في المادة الخام والخردة المستخدمة وخروجه مع الشوائب كخبث. أسفل سير الخامات سجلت تراكيز عالية للمنجنيز وبلغت 60.4 و 131.2 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي، محتوي الخام والخبث المتساقط تساهم في ارتفاع تركيز المنجنيز في التربة أسفل السير ولكن قد يكون التساقط من الجو والقادم من ساحة قطع الخردة المجاورة لأفران الصهر أيضاً عاملاً هاماً لقرية منها ومن خلال الزيارة الميدانية لوحظ أن غيوم من الغبار تتحرك في اتجاه سير الخامات كما أن طبيعة مكان أخذ العينات يكون في منطقة محاط بالأسوار يجعلها منطقة ترسيب. نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (3) أظهرت أن الفروق في تركيز المنجنيز بين المسافات في ترب الاتجاه الجنوبي معنوي إحصائياً ($P\text{-value} > 0.0015$) ولكن تأثير المرحلة غير معنوي إحصائياً ($P\text{-value} > 0.579$). بينما في الاتجاه الجنوبي الغربي كانت الفروق في تركيز المنجنيز بين المسافات والمرحلة معنوي إحصائياً وبلغت $P\text{-value}$ 0.0035 و 0.0019 على التوالي. حيث يزيد تركيز المنجنيز كلما ابتعدنا عن المجمع ويدل على وجود مصدر لانبعاث المنجنيز عدا المجمع. جميع قيم $P\text{-value}$ للاتجاهات الأخرى كانت غير معنوية إحصائياً عدا الاتجاه الشمال الغربي الذي كانت فيه قيمة $P\text{-value}$ للفروق بين المسافات معنوية إحصائياً وبلغت 0.0020، أما في الشمال فأن الفروق معنوية فقط بين المسافة 100 متر مع المسافتين 500 و 4000 متر حيث بلغت $P\text{-value}$ 0.0996 جدول (2).

مسافة 4000 متر وبلغت 2.44 و 5.44 ملجم/كجم على في المرحلة الأولى والثانية على التوالي شكل (3). تركيز ايون الزنك في ترب الجنوب الغربي يزداد تدريجيا بزيادة المسافة عن المصنع وتصل اعلي قيمة على مسافة 8000 متر، حيث بلغت 8.6, 7.97, 10.57, 9.57 و 11.68 ملجم/كجم على المسافة 100, 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي في المرحلة الأولى ولكن في المرحلة الثانية بلغ 7.78, 10.18, 8.7, 11.93, 13.19 و 11.95 ملجم/كجم على المسافة 100, 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي. كما بينت النتائج أن تركيز الزنك بلغ اعلي قيمة له في داخل المجمع الصناعي وبلغ في ساحة الخردة وكان 115.57 و 140.94 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. بينما أسفل السير بلغ 54.02 و 55.42 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. بينما في ساحة الحث بلغ 59.87 ملجم/كجم / كيلوجرام. تركيز الزنك عالي في المجمع وقد يرجع ذلك لاستخدام الزنك في وحدة الجلفنة للحديد وقد يصل إلي البيئة المحيطة وكيفية خروجه ووصوله إلي البيئة يحتاج إلي المزيد من الدراسة. كما بينت النتائج في بعض الاتجاهات إلي أن هناك مصادر أخرى للزنك تلوث التربة تحديد هذه المصادر ومعرفة جديا هام في تقييم أخطارها على البيئة. نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (3) أظهرت أن الفروق في تركيز الزنك بين المسافات في الترب معنوي إحصائيا في جميع الاتجاهات عدا الجنوب الشرقي، بينما تأثير المرحلة معنوي إحصائيا في الجنوب الغربي على كامل المسافات وكذلك معنوي في مسافات محددة في الاتجاه الجنوبي الشرقي، الشمالي والشمالي الغربي وقد يعزى ذلك إلي تأثير اتجاه حركة الرياح على نقل الغبار الملوث بالزنك إلي اتجاهات محددة، وبلغت قيمة P-value لتأثير المسافة على تركيز المنجنيز 0.153, 0.0017, 0.0097, 0.0283, 0.0938, 0.0088 و في الاتجاهات الجنوب الشرقي، الجنوبي، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي والشمال على التوالي، بينما بلغت قيمة P-value لتأثير المرحلة على تركيز الزنك 0.075, 0.129, 0.024, 0.202, 0.0926 و 0.0981 الجنوب الشرقي، الجنوبي، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي والشمال على التوالي.

النحاس Copper :

تركيز النحاس في التربة للمسافة يتخذ نسفاً مشابه للمنجنيز والزنك في اغلب الاتجاهات. في الاتجاه الجنوبي الشرقي تركيز النحاس كان تغير مع المسافة بمقدار قليل في المرحلة الأولى بمدى 1.75 إلى 2.4 ملجم/كجم على المسافة الممتدة من 500 متر إلي 4000 متر وانخفض إلي 0.87 ملجم/كجم على مسافة 8000 متر وبلغ 0.14 في تربة النقطة المرجعية على مسافة 15000 متر. بينما في المرحلة الثانية تركيز الزنك اعلي والتغير في التركيز يزداد مع المسافة أكثر من المرحلة الأولى واعلي تركيز بلغ 2.35 و 3.17 ملجم/كجم على المسافة 500 متر و 1000 متر بينما في المسافة 2000 و 4000 متر انخفض إلي 1.37 و 2.08 ملجم/كجم كيلوجرام على التوالي وانخفض إلي 1.19 على مسافة 8000 متر واستمر الانخفاض في النقطة المرجعية على مسافة 15000 متر إلي 0.86 ملجم/كجم كما هو مبين في شكل (4). الارتفاع في المرحلة الثانية قد يرجع إلي انخفاض دور الأمطار في غسل الغبار الحاروي على المعادن الثقيلة خلال الفترة بين عملي الجمع. في غرب المجمع، تركيز ايون الزنك مرتفع جدا على مسافة 8000 متر من المجمع بينما تركيزه قليل قرب المجمع وبلغ 3.89, 3.92, 0.69, 1.61 و 211.23 ملجم/كجم على مسافة 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر، وبلغ تركيز النحاس 2.30, 1.08, 1.39, 2.57 و 732 ملجم/كجم على مسافة 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر. الارتفاع الهائل في تركيز النحاس على مسافة 8000 متر قد يرجع إلي وجود وحدات صهر ومعالجة الخردة في المنطقة تقع غرب المجمع بالقرب الموقع اخذ العينة. كما هو مبين في شكل (4).



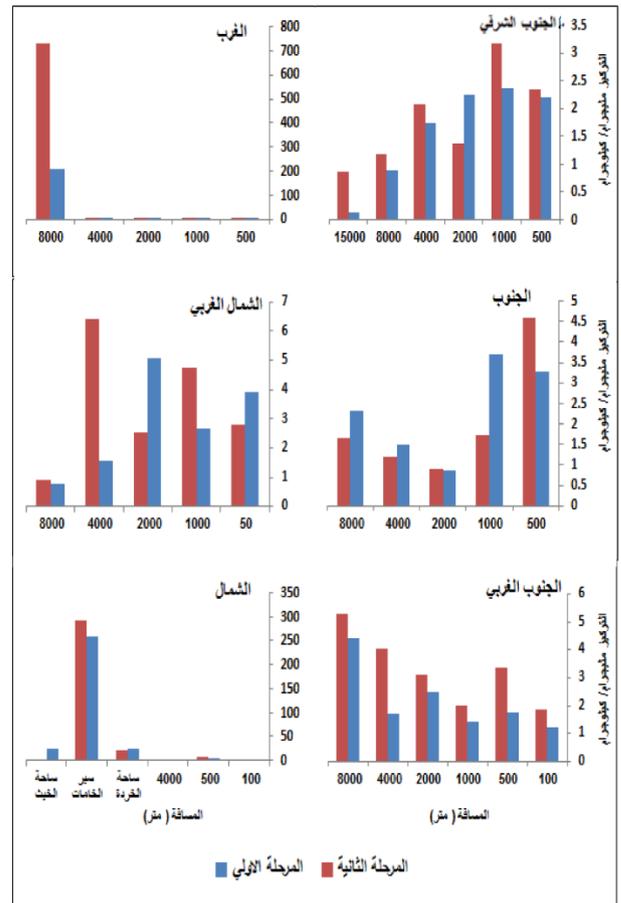
شكل (3). تركيز الزنك في ترب المواقع المحيطة بمجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

الارتفاع في المرحلة الثانية يرجع إلى انخفاض دور الأمطار في غسل الغبار الحاروي على المعادن الثقيلة من الجو ففي الفصول الرطبة تعمل الأمطار على إزالة الغبار من الهواء وتمنع انتقاله لمسافات بعيدة عكس الفصول الجافة. في غرب المجمع، تركيز ايون الزنك مرتفع في المسافة 500 إلى 1000 متر وتقل في المسافة من 2000 متر إلى 4000 متر وتبلغ اعلي قيمة للزنك في التربة خارج المجمع على مسافة 8000 متر، كما أن تركيز الزنك في المرحلة الثانية اقل من المرحلة الأولى وقد يعزى ذلك إلي أن الرياح السائدة في الفترة بين جمع العينات تحب من جهة المجمع. أن الارتفاع الهائل في تركيز الزنك على مسافة 8000 متر قد يرجع إلي وجود وحدات صهر ومعالجة الخردة في المنطقة تقع غرب المجمع بالقرب الموقع اخذ العينة. بلغ تركيز ايون الزنك في ترب غرب المجمع 0.24, 3.4, 4.63, 28.5, 45.78 و 5.50 ملجم/كجم على المسافات 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي في المرحلة الأولى ولكن في المرحلة الثانية بلغ 2.35, 12.30, 9.18, 7.11, 8.91 و 38.21 ملجم/كجم على المسافات 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر كما هو مبين في شكل (3). في الاتجاه الجنوب اعلي تركيز للزنك على مسافة 500 متر ويقل بزيادة المسافة إلي 2000 متر وبعدها يزداد تدريجيا حتى مسافة 8000 متر. أما الشمال الغربي فتتركز عالي ويتغير مع المسافة حتى 2000 متر ثم ينخفض التركيز على مسافة 4000 متر ويزداد الانخفاض على مسافة 8000 متر، في الاتجاه الشمالي تركيز الزنك يقل بزيادة المسافة عن المجمع فبلغ التركيز 21.75 و 22.96 ملجم/كجم على مسافة 100 متر من المجمع في المرحلة الأولى والثانية على التوالي وتنخفض إلي 11.04 و 15.75 ملجم/كجم على مسافة 500 متر من المجمع في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. بلغت اقل قيمة على

في منطقة القرية) عاملا هاما لقرية منها كون أن طبيعة المكان أسفل السير منطقة ترسيب لوجود الأسوار والأشجار منطقة ترسيب، وبلغ في التربة أسفل السير بلغ 258.12 و 251.17 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي، بينما في ساحة الخردة بلغ 24.98 و 22.11 ملجم/كجم في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. ساحة الخبث بلغ 23.55 ملجم / كجم. عنصر النحاس يتواجد في جميع الترب المدروسة وكان في بعض النقاط البعيدة عن المجمع عالي التركيز وكون النحاس مادة لا تستخدم كمادة خام أو تنتج في المصنع ونظرا للقيام العديد من الأفراد بصهر كوابل النحاس لسهولة فأن هذه المصاهر تبعث الغبار والغازات الناتجة عن عمليات الحرق إلي الهواء الذي يوزعه ويشكل خطر على البيئة. نتائج التحليل الإحصائي المبينة في جدول (3)، أظهرت أن الفروق في تركيز النحاس بين المسافات والمراحل في ترب الاتجاه الجنوبي الغربي معنوي إحصائيا، وبلغت قيمة P -value 0.0099 للفروق في التركيز بين المسافات و 0.013 للفروق في التركيز بين المرحلتين وهذا يدل كلما ابتعدنا من المجمع كلما زاد التركيز واقتربنا من موقع مصدر أو مصادر الانبعاثات من هذا الاتجاه وبسبب حركة واتجاه الرياح يمكن أن ينقل النحاس إلي ترب الجنوب والجنوب الشرقي مما يرفع تركيز النحاس في مسافات محددة تكون في اتجاه غيمة التلوث وبلغت قيمة P -value للفروق في التركيز بين المسافات والمراحل 0.0228 و 0.385 في الاتجاه الجنوبي الشرقي و 0.1005 و 0.584 في الاتجاه الجنوبي. في الاتجاه الغربي لا توجد فروق في تركيز النحاس في المسافة 500 متر الي 4000 متر ولكن توجد فروق في جميع المسافات مع المسافة 8000 متر لاحتمال وجود منصرف للنحاس كمصدر للانبعاث.

أثر التربة بالمعادن الثقيلة:

لتقييم النشاطات البشرية علي تراكم المعادن الثقيلة بالتربة باستخدام معيار التراكم الجغرافي (i-geo) لتقييم تراكم كل معدن ثقيل علي حدة، في حين، استخدمت المعايير درجة التلوث (CD)، درجة التلوث المعدلة (mCD) ومؤشر حمل التلوث (PLI) لقياس مستوى تلوث الترب بالمعادن الثقيلة. أظهرت النتائج المبينة في جدول (4) بأن ترب المناطق المحيطة بمجمع الحديد والصلب في جميع الاتجاهات تصنف بأنها ترب غير ملوثة بالنيكل، الكوبلت، الكروم اعتمادا علي مؤشر التراكم الجغرافي (i-geo)، حيث بلغت قيمة مؤشر i-geo أقل من الصفر. في المواقع داخل مجمع الحديد والصلب، صنف تلوث التربة أسفل سير الخامات بالنيكل ما بين قليلة التلوث الي معتدلة التلوث بالنيكل، في حين، صنف تلوث تربة ساحة الخبث وساحة الخردة بأنها قليلة التلوث الي معتدلة التلوث بالنيكل. قيمة مؤشر i-geo للكوبلت بلغت 3.23 و 3.78 في التربة أسفل سير الخامات صنف تلوث التربة بالكوبلت بأنه حطر بينما في الترب ساحة الخردة صنف التلوث الكوبلت بأنه معتدل وفي ساحة الخبث صنف بان تلوث التربة بالكوبلت معتدل الخطورة. قيمة مؤشر i-geo للتراب الملوثة بالحديد قليلة جدا في الترب داخل مجمع الحديد والصلب والترب في المناطق المحيطة. صنف تلوث التربة بالحديد اعتمادا علي قيم مؤشر i-geo بأنها ترب غير ملوثة الي قليلة التلوث في الترب المحيطة بالمجمع في جميع الاتجاهات وبلغت اعلي قيمة لمؤشر i-geo 0.24 و 0.32 في التربة شمال المجمع بمسافة 100 متر. التربة أسفل سير الخامات بلغت قيمة مؤشر i-geo 1.09 و 1.17 في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. بينما في ساحة الخبث بلغت 1.15، وفي ساحة الخردة بلغت اقل من الصفر و 0.6 في المرحلة الأولى والثانية على التوالي (جدول 4).



شكل (4). تركيز النحاس في ترب المواقع المحيطة بمجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

في الاتجاه الجنوب اعلي تركيز للنحاس على مسافة 500 و 1000 متر ويقل بزيادة المسافة إلي 2000 متر وبعدها يزداد تدريجيا حتى مسافة 8000 متر أما الشمال الغربي فتركيز النحاس يتغير مع المسافة حتى 2000 متر في المرحلة الأولى تم انخفاض التركيز على مسافة 4000 متر ويزداد الانخفاض حتى مسافة 8000 متر، أما في المرحلة الثانية تركيز النحاس يرتفع كثيرا في المسافات 1000 و 4000 متر وينخفض على مسافة 8000 متر ونظرا لكون المجمع لا يستخدم عنصر النحاس وخاماته أساسا لا تحتوي عليه فأن عمليات صهر النحاس لعمل قوالب لتسهيل تصديره يكون السبب الرئيسي لهذا الارتفاع ومن المحتمل تواجد إحدى المصاهر بالقرب من المنطقة. في الاتجاه الشمالي تركيز النحاس بلغ في 3.22 و 2.43 ملجم/كجم على مسافة 100 متر من المجمع في المرحلة الأولى والثانية على التوالي وارتفع إلي 5.28 و 7.40 ملجم/كجم على مسافة 500 متر من المجمع في المرحلة الأولى والثانية على التوالي. اقل قيمة لتركيز النحاس سجلت على مسافة 4000 متر وبلغت 0.46 و 1.16 ملجم/كجم على في المرحلة الأولى والثانية على التوالي (شكل 4). تركيز ايون الزنك في ترب الجنوب الغربي يزداد تدريجيا بزيادة المسافة عن المصنع وتصل اعلي قيمة على مسافة 8000 متر حيث بلغت 1.23, 1.75, 1.41, 2.47, 1.70 و 4.41 ملجم/كجم على المسافة 100, 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي في المرحلة الأولى ولكن في المرحلة الثانية بلغ 1.86, 3.34, 1.99, 3.12, 4.05 و 5.28 ملجم/كجم على المسافة 100, 500, 1000, 2000, 4000 و 8000 متر على التوالي. كما بينت النتائج أن تركيز الزنك داخل المجمع الصناعي عالي أسفل سير الخامات وقد يكون التساقط من الجو والقادم من مناطق مجاورة للمجمع (وجود مصاهر للنحاس للأفراد

جدول (4). قيم مؤشر geo-زفي ترب المواقع داخل والمحيطه بمجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

الاتجاه	المسافة من المجمع (متر)	النكل		الكوبلت		الكروم		المنجنيز		الزنك		النحاس		الحديد	
		المرحلة الاولى	المرحلة الثانية												
الجنوب الشرقي	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.16
	1000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.22
	2000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
	8000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0
الجنوب	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.26	2.15	1.98	2.09	3.99	1.83	1.01	
	1000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.07	1.91	1.22	1.29	4.16	0.02		
	2000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.15	<0	2.08	<0		
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.40	0.81	2.85	<0		
	8000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.03	0.53	3.48	<0		
الجنوب الغربي	100	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.82	0.79	2.57	<0		
	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.21	1.23	3.08	0.10		
	1000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.98	1.12	2.77	<0		
	2000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.43	1.53	3.58	0.10		
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.58	1.39	3.04	0.25		
الغرب	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.48	2.73	4.23	0.01		
	1000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.06	2.96	4.25	<0		
	2000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.69	0.34	1.73	<0		
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.01	0.59	2.96	0.00		
	8000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	3.11	3.64	10.00	0.00		
الشمال الغربي	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	2.45	2.05	4.24	0.13		
	1000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.70	1.48	3.69	0.10		
	2000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.82	1.98	4.61	<0		
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.86	0.47	2.92	<0		
	8000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.94	<0		
الشمال	100	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	2.38	2.57	3.96	0.32		
	500	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	1.83	1.59	4.67	<0		
	4000	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	<0	0.30	<0	1.14	<0		
داخل المجمع	سير الخامات	1.00	0.96	3.23	3.76	0.62	0.64	1.99	2.04	4.98	5.27	10.28	1.17		
	ساحة الخرقة	1.20	1.24	1.04	1.19	<0	<0	<0	0.84	3.88	3.92	6.92	0.60		
	ساحة الخبث	1.34	1.36	2.42	2.37	<0	<0	2.69	-	4.03	-	6.83	-		

جدول (5). قيم مؤشر CD، mCD و PLI في ترب المواقع داخل والمحيطة بجمع الحديد والصلب مصراته على مسافات واتجاهات مختلفة

الاتجاه	المسافة من المجمع (متر)	CD		mCD		PLI	
		المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلة الاولى	المرحلة الثانية	المرحلة الاولى	المرحلة الثانية
الجنوب الشرقي	500	20.6	15.7	5.2	3.9	2.7	3.4
	1000	21.5	17.4	5.4	4.3	2.5	3.7
	2000	20.7	7.1	5.2	1.8	2.5	1.7
	4000	17.4	10.0	4.3	2.5	2.3	2.3
	8000	9.7	7.6	2.4	1.9	1.6	1.8
الجنوب	500	33.2	21.0	8.3	5.2	4.3	5.0
	1000	33.5	12.7	8.4	3.2	3.9	2.8
	2000	9.5	5.4	2.4	1.4	1.5	1.3
	4000	14.7	7.5	3.7	1.9	2.1	1.8
	8000	22.5	8.9	5.6	2.2	3.1	2.1
الجنوب الغربي	100	13.0	10.6	3.2	2.6	1.9	2.4
	500	18.0	12.8	4.5	3.2	2.4	3.0
	1000	16.0	13.2	4.0	3.3	2.7	2.8
	2000	25.1	15.8	6.3	4.0	3.5	3.5
	4000	18.1	16.2	4.5	4.0	2.5	3.7
الغرب	8000	38.4	13.8	9.6	3.5	3.1	2.9
	500	47.7	10.8	11.9	2.7	7.8	2.5
	1000	50.0	5.7	12.5	1.4	8.2	1.0
	2000	9.1	6.2	2.3	1.5	1.9	1.4
	4000	16.0	13.5	4.0	3.4	2.3	3.0
الشمال الغربي	8000	1551.9	866.5	388.0	216.6	11.4	13.0
	500	37.4	19.0	9.4	4.7	4.3	4.0
	1000	25.9	16.9	6.5	4.2	3.2	3.8
	2000	44.3	12.6	11.1	3.2	3.5	2.8
	4000	15.8	17.9	4.0	4.5	2.2	3.5
الشمال	8000	8.0	3.4	2.0	0.8	0.8	0.7
	100	36.8	17.2	9.2	4.3	5.7	3.7
	500	44.3	16.1	11.1	4.0	3.1	2.7
داخل المجمع	سيرة الخامات	1947.3	2203.8	278.2	314.8	14.9	16.6
	ساحة الخردة	242.2	196.3	34.6	28.0	8.0	6.2
	ساحة الخبث	422.3	422.0	60.3	60.3	9.4	9.3

منطقة اسفل سيرة الخامات سجلت اعلي قيم لمؤشرات درجة التلوث، درجة التلوث المعدلة ومؤشر حمل التلوث وبلغت في المرحلة الاولى 1947.3، 278.2 و 14.9 علي التوالي بينما في المرحلة الثانية بلغت 436.1، 62.3 و 14.9 علي التوالي. ساحة الخردة بلغت فيها المؤشرات ثاني اعلي قيمه يليها ساحة الخردة (جدول 5)، أن اعلي قيم لمؤشرات درجة التلوث، درجة التلوث المعدلة ومؤشر حمل التلوث سجلت اسفل سيرة الخامات وهذا قد يرجع الي طبيعة

قيمة مؤشر i-geo لتلوث التربة المحيطة بجمع الحديد والصلب بالمنجنيز تراوحت ما بين 0 < (ترب غير ملوث) الي 3-2 (ترب تلوثها معتدل)، واعلي قيمة لمؤشر i-geo بلغت 2.46 في التربة الواقعة علي مسافة 1000 متر غرب المجمع. قيم مؤشر i-geo للترب والمواقع القريبة من مجمع الحديد سجلت اعلي قيم من المواقع البعيدة في الاتجاهات الجنوبية الشرقية، الجنوبية، الشمال والشمال الغربي بينما في الجنوب الغربي تقل قيمة مؤشر i-geo كلما تبعدنا عن المجمع حتي مسافة 1000 متر تم تزداد في المسافات 2000-4000 متر تم تنخفض علي مسافة 8000 متر، وهذا قد يرجع لوجود مواقع لتجميع وصهر ومعالجة الخردة الخاصة وتجمعها في هذه المنطقة ضمن مسافة من 2000 الي 4000 متر من المجمع. في الترب داخل المجمع تصنيف تلوث التربة بالمنجنيز ارتفعت بالمقارنة مع الترب خارج المجمع وهذا قد يرجع لوقوعها ضمن المنطقة الصناعية واستقبالها للملوثات، حيث بلغت قيمة مؤشر i-geo 1.99 و 2.04 في التربة اسفل سيرة الخامات في المرحلتين الاولى والثانية علي التوالي، بينما في ساحة الخبث صنف خطورة تلوث التربة بالمنجنيز بأنها معتدلة بينما في ساحة الخردة تراوح تصنيف خطورة تلوث التربة ما بين غير ملوث الي قليل التلوث.

قيمة مؤشر i-geo لتلوث التربة المحيطة بجمع الحديد والصلب بالزنك تراوحت ما بين 0 < (ترب غير ملوث) الي 3-4 (ترب ملوثة بخطورة)، واعلي قيمة لمؤشر i-geo بلغت 3.64 في التربة الواقعة علي مسافة 8000 متر غرب المجمع (جدول 4). قيم مؤشر i-geo للترب والمواقع القريبة من مجمع الحديد سجلت اعلي قيم من المواقع البعيدة في الاتجاهات الجنوبية الشرقية، الجنوبية، الشمال والشمال الغربي. في الترب داخل المجمع تصنيف تلوث التربة بالزنك ارتفعت بالمقارنة مع الترب خارج المجمع وبلغت قيمة مؤشر i-geo 4.98 و 5.27 في التربة اسفل سيرة الخامات في المرحلتين الاولى والثانية علي التوالي، بينما في ساحة الخبث صنف خطورة تلوث التربة بالزنك بأنها خطر شديد بينما في ساحة الخردة صنف التربة بأنه ملوثة بخطورة. النتائج المبينة في جدول (4) تظهر بان عنصر النحاس يشكل اكبر خطورة ومساهمة في تلوث التربة بالنحاس، فيم i-geo لنحاس شكلت اعلي القيم (تراوحت ما بين تلوث بشدة بالغة الي تلوث بخطورة) وخصوصا في الغرب، والشمال الغربي، الجنوب، الجنوب الغربي والشمال، وكانت فيم i-geo لنحاس للمرحلة الثانية اقل من المرحلة الاولى. فعلي سبيل المثال، فيم i-geo لنحاس في الاتجاه الغرب بلغت 4.23، 4.25، 1.73، 2.96 و 10.0 علي مسافات 500، 1000، 2000، 4000 و 8000 متر علي التوالي، بينما في المرحلة الاولى بلغت 0.83، 0، 11، 0.99 و 9.15 علي مسافات 500، 1000، 2000، 4000 و 8000 متر علي التوالي. قيم i-geo العالية للنحاس تعكس النشاط الهائل في صهر اسلاك النحاس بطرق بدائية وتحويله الي سبائك لتجهيزه الي خارج البلاد مما انعكس علي تلوث التربة به وهذه المصاهر يحتمل ان تون في اتجاهات الغرب والجنوب الغربي من موقع المجمع. قيم i-geo لنحاس في المواقع داخل مجمع الحديد والصلب بلغت اعلي قيم لها اسفل سيرة الخامات وبلغن 10.28 و 10.45 في المرحلة الاولى والثانية علي التوالي بينما بلغت 6.95 و 6.75 في المرحلتين الاولى والثانية علي التوالي في ساحة الخبث بلغت قيمة مؤشر i-geo للنحاس 6.83.

مستوي تلوث ترب داخل وحول مجمع الحديد والصلب مصراته نتيجة تراكم مجموعة من المعادن الثقيلة بمخاضف باستخدام مؤشرات CD، mCD و PLI كما هو مبين في جدول رقم (5). من خلال هذه النتائج تصنف المواقع داخل المجمع الصناعي للحديد لصلب (اسفل سيرة الخامات، ساحة الخبث وساحة الخردة) بأنها ذات مستوي تلوث عالي حسب مؤشر CD ومناطق ملوثة بتطرف حسب مؤشر mCD وصنفت بمناطق ذات تلوث عالي جدا PLI.

جميع الاتجاهات والمسافات. المصدر الاساسي للكوبلت، النيكل والكروم في التربة يرجع الي معالجة الخردة واستخدامها في عمليات انتاج الصلب أو قد يكون استخدامها كإضافات لتحسين الصلب مما يطلق جزء منها الي الهواء وتترسب داخل الموقع بسبب كثافتها العالية. ساهمت نشاطات صناعة الصلب ومعالجة الخردة الحديدية علي ارتفاع تراكيز الحديد والمنجنيز في التربة داخل وحول المجمع الصناعي وسجلت تراكيز الحديد اعلي القيم ليهي المنجنيز كونه مصاحب للحديد في الخامات. في العيديد من الاتجاهات كلما تبعدنا عن المجمع الصناعي للحديد والصلب ينخفض تركيز الحديد في التربة، الا ان في ترب الاتجاهات الجنوبية، الجنوبية الغربية والغربية فأن تركيز الحديد يقل كلما ابعدنا عن المجمع الصناعي تم يزداد من جديد كلم ابعدنا وهذا يعكس تأثير تركيز نشاط ورش تجميع ومعالجة الخردة المنتشرة في هذه الاتجاهات. تركيز عنصر المنجنيز في التربة كان مرتفعاً وارتبط تركيزه في التربة بتركيز المنجنيز. في الاتجاهات الشمالية والشمالية الغربية والغربية يكون مرتفعاً بالقرب من مجمع الحديد والصلب ويقل تدريجياً كلما ابعدنا عنه.

تركيز الزنك عالي في التربة داخل المجمع وقد يرجع ذلك لاستخدام الزنك في وحدة جلفنه الحديد وقد يصل الي البيئة المحيطة وكيفية خروجه ووصوله إلى البيئة يحتاج إلى المزيد من الدراسة. كما بينت النتائج في بعض الاتجاهات إلى أن هناك مصادر أخرى للزنك تلوث التربة أن الارتفاع الهائل في تركيز الزنك على مسافة 8000 متر قد يرجع إلى وجود مصادر أخرى للزنك تلوث التربة كوحيدات صهر ومعالجة الخردة في المنطقة تقع غرب المجمع بالقرب الموقع اخذ العينة، تحديد هذه المصادر ومعرفتها جيداً هام في تقييم أخطارها على البيئة. عنصر النحاس يتواجد في جميع الترب المدروسة وكان في بعض النقاط البعيدة عن المجمع عالي التركيز، حيث بلغ اعلي تركيز له غرب المجمع على مسافة 8000 متر، وكون النحاس مادة لا تستخدم كمادة خام أو تنتج في مجمع الحديد والصلب ونظراً للقيام العديد من الأفراد بصهر كوابل النحاس لسهولة نقلها وتحويلها، فأن هذه المصادر تبعث الغبار والغازات الناتجة عن عمليات الحرق إلى الهواء الذي يوزعه ويشكل خطر على البيئة مما لوث كامل المنطقة به.

استخدمت معيار معامل التراكم الجغرافي (i-geo) لتقييم مساهمة كل عنصر على وظهرت النتائج ان النحاس يشكل أكبر خطورة ومساهمة في تلوث التربة بالنحاس، قيم i-geo لنحاس شكلت اعلي القيم (تراوحت ما بين تلوث بشدة بالغة الي تلوث بخطورة) يله الزنك تم الحديد والمنجنيز وصنفت تلوث التربة باستخدام درجة التلوث (CD)، درجة التلوث المعدلة (mCD) ومؤشر حمل التلوث (PLI) لقياس مساهمة جميع المعادن الثقيلة في مستوى تلوث الترب. بلغ تلوث التربة اعلي مستوياته في الترب داخل المجمع وبترتيب اسفل سير الخامات كساحة الخبث كساحة الخردة. في الترب خارج المجمع، مستوى التلوث في الترب المحيطة بالمشروع عالي في بعض الاتجاهات وبلغ ثاني اعلي قيمة لمؤشرات التلوث في غرب المجمع بمسافة 8000 متر، هذا قد يرجع الي ارتفاع تركيز ايون النحاس والزنك في التربة ويعكس النشاط تجميع وصهر الخردة العشوائي في تدهور التربة بمنطقة قصر احمد مصراته.

الشكر وتقدير :

الشكر موصول إلى الشركة الليبية للحديد والصلب للدعم المادي والمعنوي القوي المقدم لهذا المشروع وتقديم كافة الاحتياجات والتسهيلات، كما تقدم بجزيل الشكر قسم علوم البيئة بالجامعة الاسمية لتوفير المعامل لإجراء الاختبارات والتحليل لمساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

الموقع اخذ العينات التي تعتبر منطقة تترسب فيه دقائق الغبار بسبب انعدام حركة الهواء لوجود اسور وخطوط من الاشجار تعيق حركة الهواء وتقلل بشدة من سرعة الهواء مما يمنع اعادة نقل الدقائق بفعل الرياح.بالإضافة الي ذلك، اظهرت النتائج بأن قيم المؤشرات للمرحل الثانية اقل من الاولى وهذا قد يرجع الي تأثير الرياح ونشاطها والتي تلعب دوراً رئيسياً في اعادة توزع ونقل المعادن الثقيلة المترسبة علي الارض من جديد عند اشتداد او تغير اتجاه الرياح مما ينقل المعادن الثقيلة الي مسافات او امكان ابعدها مما يغير من تراكيز المعادن الثقيلة وبالتالي قيم المؤشرات.

أظهر استخدام مؤشر درجة التلوث (CD) لتقييم مستوى تلوث تربة بالمعادن الثقيلة في المناطق حول مجمع الحديد والصلب مصراته باتجاهات مختلفة بأن تلوث الترب بما اعلي جدا وتصنف بان التلوث من تلوث محسوس الي اعلي جدا في اغلب الاتجاهات بغض النظر علي مدى قرب او بعد النقطة من مجمع الحديد والصلب ومرحلة الدراسة وتعتبر الترب في الاتجاهات الجنوب، الجنوب الغربي، الغرب، الشمال الغربي والمسافة من 50 الي 100 متر من شمال المجمع الصناعي. اعلي قيمة لمؤشر CD سجلت في تربة علي مسافة 8000 متر غرب مجمع الحديد والصلب، وبلغت 1551.9 و 866.5 في المرحلة الاولى والثانية علي التوالي وهذا يرتبط اساسا بمعدن النحاس الذي سجل اعلي قيمة في هذه المنطقة. استخدام مؤشر درجة التلوث المعدلة (mCD) أظهر تغير في تصنيف درجة التلوث التربة وتراوح التصنيف من تلوث متطرف الي تلوث قليل واظهرت الترب في الاتجاهات الجنوب والغرب، الجنوب الغربي، الغرب والشمال الغربي والمسافة من 50 الي 100 متر من شمال المجمع الصناعي. اعلي قيمة لمؤشر درجة التلوث المعدلة (mCD) وبلغت اعلي قيمة 388 و 216.6 في تربة علي مسافة 8000 متر غرب مجمع الحديد والصلب، في المرحلة الاولى والثانية علي التوالي. بنما بلغت اقب قيمة 1.4 في الترتين 1000 متر غرب المجمع و 2000 متر جنوب المجمع في المرحلة الثانية. استخدام مؤشر حمل التلوث (PLI) لتصنيف تلوث التربة بالمعادن الثقيلة في الترب حول المجمع الصناعي لم يظهر أي تغير في الترب الأكثر تائراً بالمعادن الثقيلة التي والتيكانت الترب في الاتجاهات الجنوب والغرب، الشمال الغربي والمسافة من 50 الي 100 متر من شمال المجمع الصناعي (جدول 5). مستوى تلوث التربة في المجمع طبيعي كون المنطقة صناعية تنتج لإنتاج الحديد الصلب. فعلي سبيل المثال اعلي مستوى للتلوث داخل المجمع بلغ اسفل سير الخامات وهو موقع تتساقط فيه غبار الخام القادم من الميناء ولكن لطبيعته فهو مكان ترسيب لدقائق المحمولة بالهواء اما ساحة الخبث فان تربتها تتكون من الخبث الغني بالحديد لذا من المنطقي ان يرتفع مستوى التلوث بما. مستوى التلوث في ساحة الخردة أقل من المنطقتين السابقتين كون الخردة لا تتحلل بسهولة ولا تطلق الملوثات بسهولة ولكنه علي اطراف المجمع مما يساهم في تلقيها الملوثات المنقولة بالهواء. مستوى التلوث في الترب المحيطة بالمشروع عالي في بعض الاتجاهات وبلغ ثاني اعلي قيمة لمؤشرات التلوث في غرب المجمع بمسافة 8000 متر، هذا قد يرجع الي ارتفاع تركيز ايون النحاس والزنك في التربة. بالرغم من ان المجمع لا يستخدم النحاس، الا ان تراكيزه تساهم بنسبة كبيرة في تلوث التربة داخل مجمع الحديد والصلب والترب خارج المجمع. هذه المساهمة تبين تأثير المدمر للبيئة والاقتصاد لنشاط المصاهر الخاصة الغير قانونية التي تعمل علي صهر اسلاك النحاس المسروقة وتحويلها لسبائك لتحويلها خارج الدولة.

الاستنتاجات :

في هذه الورقة، درس تراكيز الرصاص، الكاديوم، النيكل، الكروم، الكوبلت، الزنك، النحاس، المنجنيز والحديد في التربة السطحية لمنطقة قصر احمد-مصراته داخل وحول مجمع الحديد والصلب لمسافة 8 كيلومتر. تراكيز عنصري الكاديوم والرصاص اقل من مستوى حدود الكشف، بينما تراكيز الكوبلت، النيكل والكروم تواجده فقط في مواقع داخل المجمع الصناعي بتركيز مختلفة ولم تتواجد هذه المعادن في التربة المحيطة بمجمع الحديد والصلب في

المراجع:

- Ibrahim, H., Alhewaimdei, S., Okasha, A., Elshhomi, M., Maraie, A., and Aloways, A. (2022). Heavy metals sources and levels in dust at the Libyan iron and steel company and surrounding zone. The 3rd Environmental sciences conference, 5-6 June, Misurata, Libya.
- Kebir, T., and Bouhadjera, K. (2011). Effects of heavy metals pollution in soil and plant in the industrial area, west Algeria. *Journal of the Korean Chemical Society*. 55(6):1018-1023.
- Kumar, V., Sharma, A., Pandita, S., Bhardwaj, R., Thukral, A.K., Cerda, A. (2020). A review of ecological risk assessment and associated health risks with heavy metals in sediment from India. *International Journal of Sediment Research*, 35(5):516-526.
- Mazurek R., Kowalska, J., Gasiorek, M., Zadrozny, P., Jozefowska, A., Zaleski, T., Kepka, W., Tymczuk, M., and Orłowska, K., (2017). Assessment of heavy metals contamination in surface layers of Roztozce National Park forest soils (SE Poland) by indices of pollution, *Chemosphere*, 168: 839 – 850
- Muller G. (1969). Index of geoaccumulation in sediments of the Rhine river. *Geol J.*, 2:108–118.
- Ololade, I. A. (2014). An Assessment of Heavy-Metal Contamination in Soils within Auto-Mechanic Workshops Using Enrichment and Contamination Factors with Geoaccumulation Indexes. *Journal of Environmental Protection*, 5:970-982.
- Salonen, V., Korkka-Niemi, K. (2007). Influence of parent sediments on the concentration of heavy metals in urban and suburban soils in Turku, Finland. *Appl Geochem.*, 22:906–918.
- Sillanpää, M. (1972). Trace elements in soil and agriculture. Food and agriculture organization, Rome, Italy.
- Sodango, T. H., Li, X., Sha, J., and Bao, Z. (2018). Review of the Spatial Distribution, Source and Extent of Heavy Metal Pollution of Soil in China: Impacts and Mitigation Approaches. *Journal of Health and Pollution*, 8(17): 53-70.
- Sun, Y. (2017). Ecological Risk Evaluation of Heavy Metal Pollution in Soil Based on Simulation. *Polish Journal of Environmental Studies*, 26(4):1693–1699
- Tawabini, B., Al-Enazi, M., Alghamdi, M., Farahat, A., Shemsi, A., Al Sharif, M., and Khoder, M. (2023). Potentially Harmful Elements Associated with Dust of Mosques: Pollution Status, Sources, and Human Health Risks. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, (20): 2687-2707.
- بوشناف، خالد محمد؛ عبد الحفيظ، علي محمد؛ البكوري، عثمان علي وعادل القابسي (2022). تأثير النشاطات البشرية الصناعية، العمرانية والتخلص من النفايات علي بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب المنطقة الرطبة في منطقة قصر حمد بمصراته. المؤتمر الثالث للعلوم البيئية، 5-6 يونيو، مصراته، ليبيا.
- Abbaslou H., Martin F., Abtahi A., and Moore F. (2014). Trace element concentrations and background values in the arid soils of Hormozgan Province of southern Iran. *Archives of Agronomy and Soil Science*, 60(8):1125–1143.
- Aishah, R. M., and Elssaidi, M. A. (2019). Using Pollution Indices to Assess Heavy Metals Contaminated Soil in some Libyan Regions. *Libyan Journal of Ecological & Environ. Sci. and Techn.*, 1(1):34-48.
- Aishah, R.M., Shamsuddin, J., Fauziah, C.I., Arifin, A., Panhwar, Q.A. (2018). Adsorption-Desorption Characteristics Of Zinc And Copper In Oxisol And Ultisol Amended With Sewage Sludge. *J. Chem. Soc. Pak.*, 40(05): 842- 855.
- Bradl, H. B. (2005). Heavy metals in the environment. Elsevier academic press, Amsterdam, Netherlands.
- Dango, E. A., and Almarous, G. M. (2019). Assessment of some Heavy Metals Contamination in Mediterranean Sea Sediments at Jerpoly Coast Libya Using Pollution Indices. *Libyan Journal of Ecological & Environ. Sci. and Techn.*, 1(1):57-67.
- Devanesan E., Suresh Gandhi, M., Selvapandiyam, M., Senthilkumar, G., Ravisankar, R. (2017) Heavy metal and potential ecological risk assessment in sediments collected from Poombuhar to Karaikal Coast of Tamilnadu using Energy dispersive X-ray fluorescence (EDXRF) technique. Beni-Suef University, *Journal of Basic and Applied Sciences*, 6 : 285–292.
- Fergusson, G. E., (1990). The Heavy Elements: Chemistry, Environmental Impact and Health effects. Pergamon Press. Oxford, England.
- Hakanson, L. (1980). An ecological risk index for aquatic pollution control. A sedimentological approach. *Water Research*, 14: 975–1001.
- Heidari, A., Kumar, V., Keshavarzi, A. (2021). Appraisal of metallic pollution and ecological risks in agricultural soils of Alborz province, employing contamination indices and multivariate statistical analysis. *Int. J. Environ. Health Res.*, (6):607-625.
- Huang, L., Rad, S., Xu, L., Gui, L., Song, X., Li, Y., Wu, Z., Chen, Z. (2020). Heavy metal distribution, sources and ecological risk assessment in Huixian wetland. South China. *Water*. (12): 431-445.

- in the soil. John Wiley and Sons. Chichester, U.K.
- Zaakour, F., Kholaiq, M., Khouchlaa, A., El Mjiri, I., Rahimi, A., and Saber, N. (2023). Assessment of Heavy Metal Contamination Using Pollution Index, Geo-Accumulation Index, and Potential Ecological Risk Index in Agricultural Soil – A Case Study in the Coastal Area of Doukkala (Morocco). *Ecol. Eng. Environ. Technol.*, (2):38–44.
- Xie, Q., and Ren, B. (2022). Pollution and risk assessment of heavy metals in Rivers in the antimony capital of Xikuangshan. *Sci. Repo.*, (12): 14393.
- Wollan, E., and Beckett, P. H.T. (1979). Change in the extractability of Heavy metals on interaction of sewage sludge with soil. *Enviro. pollut.*,20(3): 79-89.
- Wuana, R. A., and Okieimen, F. E. (2011) Heavy metals in contaminated Soils: A review of sources, chemistry, risks and best available strategies for remediation. *International scholarly research network ecology*, Vol. 2011: 1-20.
- Yibing, M., and Hooda, P. (2010). Chromium, Nickel and Cobalt.461-479, in Hooda, P. (ed.). Trace elements

الترب الملوثة بالعناصر الثقيلة حول مصفاة الزاوية

أمال محمد مادي¹ سناء عمر شيبية² محمد علي السعيد²

الملخص

انعكست الثروة النفطية بشكل إيجابي على المستوى الاقتصادي والمعيشي وكان لها في الوقت نفسه مردود سلبي لما تتميز به الصناعات النفطية من تلويث بكافة أشكال الهيدروكربونات والمعادن الثقيلة إضافة إلى غيرها من المركبات الأخرى. وينطلق جزء من المواد الهيدروكربونية والكبريتية والنيتروجينية في حالاتها الغازية والسائلة إلى الجو وجزء آخر يتسرب للمياه والتربة خلال أعمال الصيانة والنظافة، ويعتبر التلوث بالعناصر الثقيلة مشكلة خطيرة وحادة وذلك لميل هذه العناصر للتجمع والتراكم داخل الأنظمة البيئية الحية المختلفة، وجاءت هذه الدراسة لتقدير العناصر الثقيلة (الرصاص، الكاديوم، النيكل، الزنك، الكوبالت) في تربة مصفاة الزاوية في منطقة الحرشة (40 كم غرب طرابلس)، وبينت نتائج الدراسة أن العناصر قد زاد تركيزها، إلا أنها لم تتجاوز الحدود المسموح بها، كما تبين أن عنصر النيكل كان الأكثر إنتشاراً وخاصة في اتجاه الغرب حيث وصلت نسبته الي 2.86 ميكروجرام/جرام على بعد 5000 متر، و كان عنصر الكاديوم الأقل تركيزاً في كلا الاتجاهين ، كما بينت الدراسة أنه كلما ازدادت المسافة زاد تركيز العناصر.

Soil Contaminated With Heavy Metals Around Zawiya Refinery, Libya

Amal M. Madi Mohame Ali Elssaidi Sana O. Shiba

Oil wealth had a positive impact on the economic and living standards, but at the same time it had a negative impact due to the oil industries being polluted with all forms of hydrocarbons and heavy metals, in addition to other compounds. A portion of the hydrocarbons, sulfur, and nitrogen materials in their gaseous and liquid forms are released into the atmosphere, and another portion leaks into the water and soil during maintenance and cleaning work. Pollution with heavy elements is considered a serious and acute problem due to the tendency of these elements to gather and accumulate within various living ecosystems. This study came to estimate the heavy elements (lead). (cadmium, nickel, zinc, cobalt) in the soil of the Al-Zawiya refinery in the Harsha area (40 km west of Tripoli). The results of the study showed that the concentration of the elements increased, but they did not exceed the permissible limits. It was also found that nickel was the most widespread, especially in The westward direction, where its percentage reached 2.86 micrograms/gram at a distance of 5000 metres, and the cadmium element was the least concentrated in both directions. The study also showed that as the distance increased, the concentration of the elements increased.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP4

Pages (156-161)

Faculty of Envi.& Natural Resours
.Wadii El shatii Uni.

Libyan Center for Studies and
Reseraches in Environmental Science
and Technology

Font & size
email@mail.com

Keywords: Impact, Soil, Heavy metals,
hydrocarbons, Al-Zawiya refinery

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under
responsibility of LJEEST

المقدمة

وقد تبين من دراسة العمليات التي تحتويها مصافي النفط إن تكرير النفط من أعقد الصناعات الكيميائية نظراً لتعدد المواد التي تتعامل معها المصافي ، وينطلق جزء من المواد الهيدروكربونية والكبريتية والنيتروجينية في حالاتها الغازية والسائلة إلى الجو وجزء آخر يتسرب للمياه والتربة خلال أعمال الصيانة والنظافة ، (محمد، 2008) ، ويعتبر التلوث بالعناصر الثقيلة مشكلة خطيرة وحادة وذلك لميل هذه العناصر للتجمع والتراكم داخل الأنظمة البيئية الحية المختلفة، حيث تصنف اغلب العناصر الثقيلة بتأثيرها السام على جميع الكائنات الحية من نبات وحيوان

انعكست الثروة النفطية بشكل إيجابي على المستوى الاقتصادي والمعيشي وكان لها في الوقت نفسه مردود سلبي لما تتميز به الصناعات النفطية من تلويث بكافة أشكال الهيدروكربونات والمعادن الثقيلة إضافة إلى غيرها من المركبات الأخرى ، وتنجم هذه الملوثات عن مصافي النفط التي تعامل النفط الخام وتستخرج منه مشتقات نفطية متعددة مثل البنزين (بن ساسي، 2021)

تركيزات المعادن غي عينات التربة عالي حيث تراوح تركيز النحاس من 50 إلى 159 مجم / كجم من التربة ، والزنك 86 إلى 147 مجم / كجم من التربة، والكاديوم من 0.76-2.25 مجم/كجم من التربة.

وجد(استانبولي، 2018) في دراسته لتحليل تربة البيئة المحيطة بالطرق لتقييم مقدار التلوث بالرصاص في الطريق السريع في طهران أن تركيز الرصاص يتناقص بشكل معنوي بالابتعاد عن حافة الطريق. ذكرت (ليلي، 2023) في دراستها لقياس نسبة التلوث بالرصاص في تربة الطرق السريعة الناتج من عوادم السيارات. أن نسبة الرصاص في العينات المأخوذة من مسافات مختلفة كانت اقل من المسوح به حسب اللوائح البيئية لوزارة الصحة والبيئة العراقية، هذا دليل على نظافة تربة هذه المنطقة من التلوث بالرصاص نسبياً.

درس (Wei et al; 2008) توزيع عنصر الزرنيخ في مجموعة من التربة في 5 مواقع صناعية في الصين وحيث جمع 75 عينة تربة سطحية لتحديد التراكيز الكلية للمعادن، الأس الهيدروجيني والكربون العضوي الدائب وقدرت الحركة الرأسية للعنصر في 8 أعماق وأظهرت النتائج ان معدل عنصر الزرنيخ في التربة السطحية من 5.7 – 2.3 ملجم/كجم(وزن جاف) بمتوسط تراكيز 9.9 ملجم /كجم (وزن جاف)، وكانت التراكيز في التربة الصناعية أكبر منها في التربة الأخرى، كما كان ارتباط الزرنيخ سلبي مع الأس الهيدروجيني والكربون العضوي الدائب للتربة الصناعية، و متوسط التراكيز الكلية للزرنيخ في التربة لكل المناطق كان قليل عند الأعماق الكبيرة ، كما أوضحت النتائج ان أعلى تركيز كان في التربة السطحية وهذا يفيد ان عنصر الزرنيخ غير متحرك ومحدود من ناحية التوافر الحيوي .

المواد والطرق:

جمعت عينات التربة من اتجاهين مختلفين (جنوب، غرب) حول مصفاة الزاوية في منطقة الحرشة (40 كم غرب طرابلس) وعلى أبعاد مختلفة 0.500، 1000 ، ، 5000 م ، بمعدل اربع عينات من كل اتجاه وجففت في المعمل هوائياً وغرلت بمنخل قطره (2 mm) وحفظها إلى حين إجراء تحليل الخصائص الفيزيائية والكيميائية.

تم تقدير العناصر الثقيلة (الرصاص، الكاديوم، النيكل، الزنك، الكوبالت) في التربة حسب الطريقة المذكورة من قبل (Reddy & Dunn 1984) وقيس الامتصاص باستخدام

جهاز. Atomic absorption spectrophotometer: (AAS).

استخلصت الهيدروكربونات من عينات التربة باستخدام مذيب الكلوروفورم (CH₂Cl₂) حسب الطريقة المذكورة من قبل (Goulden, 1978) وقدرت تراكيز الهيدروكربونات الكلية بدلالة الكربون العضوي (TOC) وذلك باستخدام جهاز (TOC analyses) نوع 310 – (Horiba OCMA).

النتائج والمناقشة:

انتشار وتوزيع العناصر الثقيلة في التربة حول المصفاة

انتشار وتوزيع العناصر الثقيلة (Cd ، Co ، Pb ، Ni ، Zn) في التربة حول المصفاة في اتجاهي (الجنوب والغرب) وعلى أبعاد (∅ ، 500 ، 1000 ، 5000 م) كما في الجدول رقم(1).

انتشار وتوزيع عنصرالزنك:

معدل تواجده في التربة (17 – 125) ويتضح من الجدول ان اعلى تركيز لعنصر الزنك في اتجاه الغرب وجد على بعد 1000م بمعدل 1.63 ميكروجرام/جم وأقل تركيز كان على بعد

وإنسان وخاصة عندما يزداد تركيزها إلى حد معين، وقد يصل بعضها إلى التربة وتمتص جذور النباتات وتصل بعد ذلك إلى الإنسان عندما يتغذى عليها عبر السلسلة الغذائية (موسى، 2009) ، (Kumar et. al ,2006).

تلوث التربة بالهيدروكربونات:

درس (2000 Martinez Motto and) تأثير الهيدروكربونات (الجازولين، الديزل و الكيروسين) على الخواص الطبيعية والكيميائية للتربة الطينية ولاحظ تأثير المعاملة على (قوام التربة ، الأس الهيدروجين ، المادة العضوية ، التوصيل الكهربائي ، والقدرة التبادلية الكاتيونية، والمسامية ، الكثافة الحقيقية) وقد أظهرت النتائج ان التربة التي عوملت بالكيروسين قوامها لم يتغير وزادت المادة العضوية بشكل متناسب بمحتوى الهيدروكربون ، حيث كانت أكبر زيادة في الديزل 15000 ملجم/كجم (21.21% مقارنة بجوالي 6.11% في التربة غير الملوثة) ، ونقصت السعة التبادلية الكاتيونية قليلاً عند زيادة درجة التلوث بالجازولين والديزل ولوحظ نقص في الكثافة الحقيقية و وجود الجازولين والديزل ونقصت بدرجة كبيرة في وجود الكيروسين ، كذلك نقصت المسامية متأثرة بالكيروسين عند تراكيز تزيد عن 30.000 ملجم/كجم.

قدر (Adamczewska et al, 2000) تراكيز 16 نوعاً من الهيدروكربونات الحلقيّة الأروماتية(PAH,s: Poly aromatic hydrocarbons) في التربة السطحية في منطقة Poznan في بولندا ، حيث تأكد ان محطات الوقود هي أحد مصادر تلوث التربة ، كما وجد ان انخفاض مستوى (PAH,s) في المنطقة هو ناتج عن التفسير الحيوي في طبقات التربة السطحية .

أشار (الخطيب ، 2001) الى دراسة قام بها كل من (La Goy and Quirk, 1994) لتقدير المركبات الهيدروكربونية العطرية الحلقيّة في التربة في أماكن مختلفة من الولايات المتحدة الأمريكية، ووجد أنها تتراوح بين 0.01-30.1 ملجم/كجم في أراضي الغابات، وتتراوح ما بين (0.06-8.5 ملجم/كجم) في الأراضي الزراعية وبين 1-100 ملجم/كجم في المدن، وزاد تركيزها عن 100 ملجم/كجم في المناطق الصناعية، كما ذكر ان الدراسات والأبحاث أوضحت ان تركيز مركبات TPH في التربة زاد أربعة أضعاف في خلال مائة سنة السابقة . كما أكد في دراسة بمناطق المنتجعات النفطية بالولايات المتحدة الأمريكية على ان تركيز الهيدروكربونات في الترسبات الجوية في مناطق صناعة المنتجعات النفطية بلغت حوالي 12500 Ppm يلي ذلك تركيز الهيدروكربونات في غبار الشوارع في الأماكن الصناعية والتي وصل الى 3490 Ppm أما تركيز الهيدروكربونات في الأراضي الملائمة للطرق السريعة قد وصل الى حوالي 256 Ppm أما الأراضي في المناطق الصناعية فكان حوالي 856 Ppm

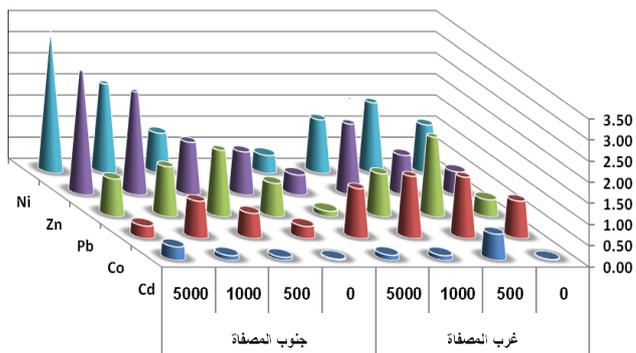
في دراسة لمعهد النفط الليبي (2004) على موقع التلوث بمنطقة قرقوزة الى وجود تلوث للمياه الجوفية بالمركبات الهيدروكربونية ، أجريت هذه الدراسة بمنطقة قرقوزة القريبة من مدينة الزاوية بالمنطقة الشمالية الغربية من ليبيا حول نقطة التسرب النفطية من أنبوب النقل (w3) والموصل للوقود من مصفاة الزاوية الى خزانات الفاتح بطرابلس مستهدفة قياس مدى تلوث التربة السطحية (30.0 سم) والمياه الجوفية بالمناطق المجاورة بالمشتقات النفطية (TPH) وبعض العناصر الثقيلة، تشير النتائج المتحصل عليها بان تركيز المركبات الهيدروكربونية (TPH) بالتربة تراوحت بين 12-120 مجم/كجم حيث كان التركيز الأعلى بموقع التسرب بينما كان الاقل بعيداً عنه وعن الطرق المعبدة ، وتدل النتائج المتحصل عليها لتراكيز العناصر الثقيلة وتحديدًا الرصاص والكاديوم والزرنيق في التربة على ان معظمها منخفضة جدا حيث بلغت 0.003.0.25.6.8 مجم/كجم على التوالي ولا تشكل خطورة على النباتات والأحياء النامية فيها وخاصة اذا ما أخذ في الاعتبار درجة التفاعل السائد في التربة والتي تزيد عن 8.0 عموماً.

تلوث التربة بالعناصر الثقيلة في دراسة قام بها (2002, Sallaku) تركيز وتوزيع النحاس والزنك والكاديوم في التربة الملوثة بالقرب من معمل الباسان المعدني في ألبانيا أوضح أن أجمالي

وصناعة تكرير النفط، ولوحظ من خلال نتائج هذا البحث أن تركيز هذا العنصر في ترب المواقع المختارة في منطقة الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها، وبشكل عام فإنه لا توجد تأثيرات صحية وبيئية لهذا العنصر في جميع المواقع المختارة.

انتشار وتوزيع عنصر الكاديوم:

معدل تواجده في التربة (1.1 - 0.06) وبينت النتائج ان أعلى تركيز للعنصر في اتجاه الغرب وجد على بعد 500م بمعدل 0.60 ميكروجرام/جم وأقل تركيز كان بالقرب من المصفاة بمعدل 0.02 ميكروجرام/جم ، أما في اتجاه الجنوب فأعلى تركيز له ظهر على بعد 5000م بمعدل 0.31 ميكروجرام/جم وأقل تركيز وجد بالقرب من المصفاة بمعدل 0.03 ميكروجرام/جم . وأقصى حد مسموح به (1.6). بين (Kent, 2006) ان عنصر الكاديوم من أخطر العناصر سمية على الانسان والحيوان. يوجد الكاديوم في جميع الترب الطبيعية بتركيز منخفضة جداً لا تتعدى في حدها الأقصى الجزء بالمليون وقد أدى التطور الصناعي الى تلوث التربة والمياه والهواء والنباتات بهذا العنصر، وينتج عن صناعات مختلفة تلقي مخلفاتها الى الوسط المحيط دون معالجة، وبينت دراسة (محمد، 2008) أن ارتفاع تركيز الكاديوم في ترب المنشأة الصناعية التي تطرح هذا العنصر إلى الوسط الخارجي، سواء تم ذلك من خلال فوهات المداخن على شكل غازات او أغبرة، فإن ذلك سوف يؤدي إلى تسمم الانسان والحيوان ويمكن الخطر لهذا العنصر على جسم الانسان في انه يتميز بخاصية التراكم في مراكز حيوية هامة في جسم الانسان وإن عملية طرحه يمكن ان تكون معلوماً تقريباً، ومن خلال نتائج الدراسة وجد أن تركيز هذا العنصر في غبار وتربة المواقع المختارة في منطقة الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح. يعني أنه لا توجد تأثيرات صحية وبيئية لهذا العنصر في جميع المواقع المختارة (شكل 1).



شكل (1): يوضح انتشار وتوزيع العناصر الثقيلة في التربة حول المصفاة

انتشار وتوزيع عنصر الرصاص:

معدل تواجده في التربة (84 - 10) ووجد أعلى تركيز للعنصر في اتجاه الغرب على بعد 500م بمعدل 1.83 ميكروجرام/جم وأقل تركيز ظهر بالقرب من المصفاة بمعدل 0.39 ميكروجرام/جم . كما وجد أعلى تركيز للرصاص في اتجاه الجنوب أيضا على بعد 500م بمعدل 1.53 ميكروجرام/جم وأقل تركيز له بالقرب من المصفاة بمعدل 0.77 ميكروجرام/جم ، وأقصى حد مسموح به (60) . أثبت (Wake, 2005) أن الرصاص من العناصر التي يجب مراقبته بشكل مستمر لخطورته العالية على الانسان والبيئة، إن التعرض المستمر والمنظم للرصاص يؤدي للتخلف العقلي، وقد يتراكم هذا العنصر بالعظام ولا يبقى هناك طوال الوقت وهو قابل للانتقال مع تيار الدم وقد ينفذ على سبيل المثال إلى الأجنة عبر المشيمة عند السيدات الحوامل كذلك قد يخرج ذائبا في حليب الأم لوليدها انه عنصر سام للأعصاب ويسبب مشاكل بالسلوك والتعلم. إن التعرض الطويل للرصاص أو أحد مركباته يؤدي إلى

5000م بمعدل 0.46 ميكروجرام/جم ، أما في اتجاه الجنوب فكان أعلى تركيز للعنصر على بعد 5000م بمعدل 2.86 ميكروجرام/جم وأقل تركيز وجد بالقرب من المصفاة بمعدل 0.99 ميكروجرام/جم، ويعتبر أقصى حد مسموح به (22 ميكروجرام) . بين (Tong, 2005) أن الزيادة في تراكيز هذا العنصر تؤدي إلى التسمم به. وقد تم التوصل في دراسة (محمد، 2009) إلى أن الزنك يحتل مكانة بين العناصر التي تؤثر على صحة الإنسان، حيث يدخل في عدد من العمليات الحيوية ولأهمية الزنك ودوره الرئيسي في عمليات الأيض والعمليات الحيوية فهو يحمي الإنسان والحيوان من التعرض لكثير من الأمراض. ومن خلال مقارنة نتائج هذا البحث مع المحددات المسموح بها لوحظ ان معظم تراكيزه في المواقع المختارة قد تجاوزت الحدود المسموح بها، ويعود سبب ذلك الى المطلقات الصناعية التي تضم مصافي الوقود في حين وجد ان تراكيز الزنك في تربة مواقع الدراسة لم تتجاوز معظمها الحدود المسموح بها، إلا أنه موجود في التربة ويدل على حدوث تلوث لها بالزنك، لكن لم تصل لحدود السمية، وهذا يعود الى زيادة حامضية التربة لان الزنك سهل الإذابة وكذلك نتيجة زيادة المواد العضوية في التربة، وقد اشارت العديد من الدراسات الى ان زيادة تراكيز الزنك في التربة يعود الى تأثير الغطاء النباتي فضا تأثير التفاعلات البشرية والمتمثلة بالمعامل والمسالك واستخدام المحسنات والمبيدات في التربة (ليلي، 2023).

جدول رقم(1): يبين انتشار وتوزيع العناصر الثقيلة في التربة حول المصفاة

الأنتاج	البعد عن المصفاة (بالمتر)	Zn	Ni	Cd	Pb	Co
الجنوب	0	0.53	1.11	0.02	0.39	0.86
	500	0.91	1.62	0.60	1.83	1.41
	1000	1.63	1.23	0.11	0.99	1.43
	5000	0.46	0.41	0.12	1.29	1.15
الغرب	0	0.99	0.92	0.03	0.77	0.28
	500	1.21	2.05	0.07	1.53	0.58
	1000	2.37	3.27	0.11	1.15	0.86
	5000	2.86	1.43	0.31	0.87	0.29

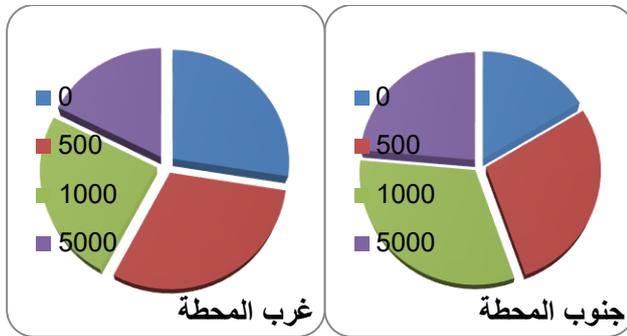
انتشار وتوزيع عنصر النيكل:

معدل تواجده في التربة (55 - 4) والحد مسموح به (32) حيث وجد أعلى تركيز للعنصر في اتجاه الغرب وجد على بعد 500م بمعدل 1.62 ميكروجرام/جم وأقل تركيز وجد على بعد 5000م بمعدل 0.41 ميكروجرام/جم ، أما في اتجاه الجنوب فوجد أعلى تركيز للنيكل على بعد 1000م بمعدل 3.27 ميكروجرام/جم وأقل تركيز وجد بالقرب من المصفاة بمعدل 0.92 ميكروجرام/جم . بين (Lizhong, 2002) في دراسته من أن النيكل يوجد على نطاق واسع في البيئة ومن المصادر الطبيعية له الغلاف الجوي ومن انبعاثات الغبار البركاني، وتآكل الصخور والأثرية، وحرق الوقود، والانبعاثات أثناء عمليات التعدين والتكرير، واستهلاك كميات كبيرة من النيكل المحتوية على منتجات يؤدي إلى تلوث البيئة، كما أن أهم مصادر التلوث بهذا العنصر هي مكبات النفايات، كما بين (Martinez, 2000) ان التعرض للنيكل يحدث عن طريق الاستنشاق والابتلاع وأكثر الحالات تحصل بين العاملين في صناعة المعادن. ان خطر الاصابة بسرطان الجهاز التنفسي هي ثانوية نتيجة التعرض لتركيز مرتفعة منه، وتظهر الدراسات الوبائية زيادة معدلات الوفيات بين العاملين في المصافي من سرطان في الرئة والجيوب الأنفية، ويرتبط التعرض المزمن للأثرية وأثرية للنيكل نتيجة عمليات الصهر، واللحام،

كذلك أظهرت النتائج أن نسبة الكربون العضوي من الهيدروكربونات المضافة كانت عالية في اتجاه الجنوب بالقرب من المصفاة بمعدل 6.1% ثم تقاربت نسبتها في بقية المسافات الأخرى حيث كانت بمعدل 2.8 ، 2.3 ، 2.6% للأبعاد (500 ، 1000 ، 5000م) على الترتيب ، أما نسبتها في اتجاه الغرب فقد كانت عالية مقارنة باتجاه الجنوب حيث كانت بمعدل 5.3% بالقرب من المصفاة أما بالنسبة للأبعاد (500، 1000، 5000م) فقد كانت بمعدل 5.2 ، 5.8 ، 4.2% على الترتيب .

جدول رقم(2): يبين انتشار وتوزيع الهيدروكربونات في الترب حول المصفاة

الاتجاه والبعده عن المصفاة (متر)	الهيدروكربونات الكلي	الكربون العضوي الكلي	نسبة الكربون العضوي من الكل (%)	نسبة المترسب (%)	
				الكربون العضوي	الهيدروكربونات
الجنوب	0	70.20 100%	4.02 100%	16.4	27.9
	500	120.90 172.22%	4.38 85.57%	28.2	30.4
	1000	136.54 194.50%	3.92 78.36%	31.8	27.2
	5000	101.39 144.43%	2.07 64.93%	23.6	14.4
	مج	429.0	14.39	13.9	100
الغرب	0	76.05 100%	4.31 100%	27.5	31.9
	500	83.85 110.26%	3.44 101.62%	30.3	25.5
	1000	68.06 89.49%	3.15 90.95%	24.6	23.3
	5000	48.75 64.10%	2.61 48.03%	17.6	19.3
	مج	276.7	13.51	20.5	100



شكل رقم(2): يوضح انتشار وتوزيع الهيدروكربونات والكربون العضوي الكلي في الترب حول المصفاة

انخفاض مستويات الذكاء والتهور، كما تم الربط أيضا بين زيادة مستوى الرصاص والإجهاض وقلة الخصوبة وتغير الهرمونات واضطرابات الدورة الشهرية وتأخر سن البلوغ. وقد بينت نتائج البحث أن تركيز هذا العنصر في الغبار والتربة في بعض المواقع المختارة من منطقة الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح بها، وهذا يعني انه لا توجد تأثيرات صحية وبيئية لهذا العنصر جميع المواقع المختارة.

انتشار وتوزيع عنصر الكوبالت:

معدل تواجده في التربة (1.6 – 21.5) وأظهرت النتائج ان أعلى تركيز للعنصر في اتجاه الغرب وجد على بعد 1000م بمعدل 1.43ميكروجرام/جم وأقل تركيز كان بالقرب من المصفاة بمعدل 0.86ميكروجرام/جم ، وأعلى تركيز في اتجاه الجنوب على بعد 1000م بمعدل 0.86ميكروجرام/جم وأقل تركيز وجد بالقرب من المصفاة 0.28 ميكروجرام/جم وأقصى حد مسموح به (20) ، أكد (بن ساسي، 2021) في دراسته أنه عنصر الكوبالت يعد مسؤول عن مراقبة عمل الخلايا والنمو وتطوير كريات الدم الحمراء. هذا ويحتوي جسم الإنسان البالغ على حوالي 1 ملليجرام كوبلت تتركز غالبها في العظام والعضلات ويحتوي القلب كأكبر عضلة في جسم الإنسان على أكبر قدر من الكوبلت وان زيادة تراكيز هذا العنصر في جسم الانسان يؤثر على القلب وقد تنقص خصوبة الرجل. ولوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة أن تركيز الكوبلت في الغبار الذي تم جمعه من المواقع المختارة من منطقة الدراسة لم تتجاوز الحدود المسموح أي لا توجد تأثيرات صحية وبيئية لهذا العنصر في جميع المواقع المختارة. وبالمقارنة بينهما نجد ان عنصر الرصاص كان أكثر العناصر تركيزا في اتجاه الغرب على بعد 500م من المصفاة وبمعدل 1.83ميكروجرام/جم أما عنصر الكاديوم فكان أقل العناصر تركيزا بالقرب من المصفاة وبمعدل 0.02 ميكروجرام/جم ، أما في اتجاه الجنوب فقد كان عنصر النيكل أكثر العناصر تركيزا على بعد 1000م وبمعدل 3.27 ميكروجرام/جم أما أقلها تركيزا فكان عنصر الكاديوم بالقرب من المصفاة وبمعدل 0.03 ميكروجرام/جم .

انتشار وتوزيع الهيدروكربونات والكربون العضوي في الترب حول المصفاة

أوضحت النتائج أن الهيدروكربونات النفطية في اتجاه الجنوب تتزايد تراكيزها كلما زادت المسافة عن المصفاة (جدول 2) و (شكل 2و3) ، حيث كان تركيزها 70.20ميكروجرام/جم بالقرب من المصفاة وعلى بعد 500م فقد كانت بمعدل 120.90ميكروجرام/جم أما على بعد 1000م فقد زاد تركيزها إلى 136.54ميكروجرام/جم في حين كانت 101.39ميكروجرام/جم على بعد 5000م من المصفاة ، أما في اتجاه الغرب فقد كانت الهيدروكربونات اقل تركيزا من اتجاه الجنوب كما إن تراكيزها في الغرب تقل كلما زادت المسافة عن المصفاة حيث كانت بمعدل 76.05ميكروجرام/جم بالقرب من المصفاة ، وبمعدل 83.85 ميكروجرام/جم على بعد 500م أما تركيزها على بعد 1000م فقد كانت 68.06 ميكروجرام/جم وعلى بعد 5000م فكانت بمعدل 48.75 ميكروجرام/جم ، أما بالنسبة لتراكيز الكربون العضوي الكلي في اتجاه الجنوب فقد بينت النتائج إن تركيزه (بالقرب من المصفاة <500 <1000 <5000م) ويتضح من ذلك إن تركيزه بالقرب من المصفاة كان بمعدل 4.02 ميكروجرام/جم أما على بعد 500م فقد أرتفع بمعدل 4.38 ميكروجرام/جم في حين قل تركيزه على بعد 1000م بمقدار 3.92 ميكروجرام/جم أما على بعد 5000م فقد كان بمعدل 2.07 ميكروجرام/جم أما في اتجاه الغرب فقد كان تركيزه أقل مقارنة بتركيزه في اتجاه الجنوب كلما زادت المسافة عن المصفاة حيث أوضحت النتائج إن تركيزه (بالقرب من المصفاة <500 <1000 <5000م) أي إن أعلى تركيز للكربون العضوي في اتجاه الغرب وجد بالقرب من المصفاة وبمعدل 4.31 ميكروجرام/جم وقل تركيزه على بعد 500م حيث كان بمقدار 3.44 ميكروجرام/جم أما تركيزه على بعد 1000م فقد قل بمعدل 3.15 ميكروجرام/جم في حين كان اقل تركيز له على بعد 5000م وبمعدل 2.61 ميكروجرام/جم.

محمد موسى. (2009). دراسة التلوث بالعناصر الثقيلة الناتجة عن معامل الرخام والبلوك في الجزء الجنوبي الغربي من مدينة اللاذقية. مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم الأساسية، 31(2).

محمد، شيخاوي، محمد. (2008). الهيدروكربونات الأروماتية المتعددة الحلقات و تأثيرها في البيئة.

مركز بحوث النفط (PRC)، (2004/2003): "مراقبة تركيز وانتشار الملوثات النفطية بمنطقة قرقوزة"، لصالح - شركة البريقة لتسويق النفط، المؤسسة الوطنية للنفط.

Adamczewska-M; Siepak-J; Gramowska-H (2000):"

Studies of levels of polycyclic aromatic hydrocarbons in soils subjected to anthropic pressure in the city of Poznan" (BIBLIOGRAPHIC CITATION): Polish-Journal-of-Environmental-Studies. 9: 4, 305-321

Armenta-Arteaga-G;Elizalde-Gonzalez

MP(2003):"comtamination by PAHs, PCBs and heavy metals in the Mecoacan Lake estuarine water and sediments after oil spillig " journal of soil and sediments .1. 35 – 40

Kent S. Murray, Daniel T. Rogers and Martin M. Kaufman (2006):" DISSOLVED HEAVY METALS IN SHALLOW GROUND WATER IN ASOUTHEASTERN MICHIGAN URBAN WATERSHED " . AMERICAN WATER RESOURCES ASSOCIATION.277-292 .

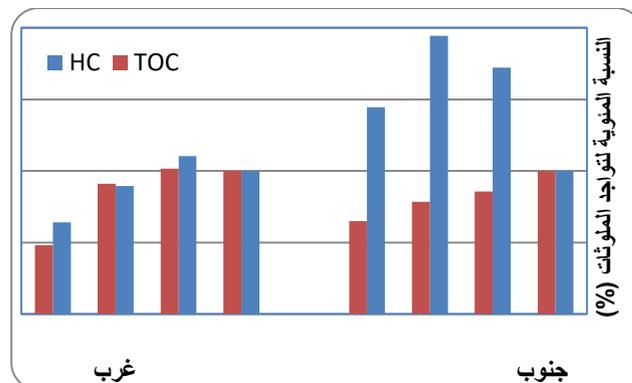
Kumar , Arvind; C. Bohra and H.Ali (2006): " Chapter 1 : Heavy metal pollution: Toxic effects and control stratigis. Book Heavy metal pollution Reserch: Recent Advances". DAYA PUBLISHING HOUSE. PRINTED IN INDIA.

Lizhong Zhu, Baoliang Chen, Jing Wang and Hongxin Shen (2002):" Pollution survey of polycyclic aromatic hydrocarbons in surface water of Hangzhou, China".

Martnez, C. E., & Motto, H. L. (2000). Solubility of lead, zinc and copper added to mineral soils. Environmental pollution, 107(1), 153-158.

Martinez, C.E., Motto, H.L. (2000): "Solubility of lead, zinc, and copper added to mineral soils." Environmental Pollution. 107; 153-158.

Reddy, M. R., & Dunn, S. J. (1984). Accumulation of heavy metals by soybean from sludge-amended soil.



شكل رقم(3): يوضح النسبة المئوية لتواجد الملوثات حول المصفاة

كما أوضحت النتائج أن النسبة المترتبة للهيدروكربونات بمعدل 16.4% بالقرب من المصفاة وارتفعت على بعد 500م بمعدل 28.2% ثم زادت نسبتها على بعد 1000م بمقدار 31.8% وقلت النسبة على بعد 5000م بمعدل 23.6%، أما اتجاه الغرب فقد وجد أعلى تركيز لها على بعد 500م بمعدل 30.3% وأقل تركيز على بعد 5000م بمعدل 17.6% في حين تقاربت نسبتها على بعد 1000م وبالقرب من المصفاة بمعدل 24.6 ، 27.5%على الترتيب .

أما النسبة المترتبة للكربون العضوي فقد كانت أعلى نسبة له في اتجاه الجنوب على بعد 500م وبمعدل 30.4% وأقل نسبة على بعد 5000م وبمعدل 14.4% في حين تقاربت النسب على بعد 1000م وبالقرب من المصفاة بمعدل 27.2 ، 27.9% على الترتيب ، في حين كانت أعلى نسبة له في اتجاه الغرب بالقرب من المصفاة بمعدل 9.31% ثم انخفضت نسبته في بقية المسافات الأخرى حيث كانت بمقدار 25.5 ، 23.3 ، 19.3% للأبعاد 500 ، 1000 ، 5000م على الترتيب .

الخلاصة

يبين النتائج أن تركيز العناصر كان مرتفع بالقرب من المصفاة، إلا أن هذا التركيز قد انخفض كلما زادت المسافة عن المصفاة.

المراجع:

استانبولي، مصطفى نور استانبولي، بهمن جباريان اميري امير حسين حميدان. (2018) تحليل تربة البيئة المحيطة بالطرق لتقييم مقدار التلوث بالرصاص (Pb)، في الطريق السريع طهران-كرج. مجلة جامعة بابل ، 26 (8).

بن ساسي(2021)، جدة، دراسة تحليلية حول تلوث التربة بالهيدروكربونات العطرية متعددة الحلقات ، جامعة قاصدي مرياح ورقلة.

الخطيب ، السيد احمد ، (2001) : " تلوث الأراضي " ، دار الشنهائي للطباعة والنشر. القاهرة

ليلى، محمد عباس ظافر فزع علي، منى صبحي جمال. (2023). قياس نسبة التلوث بالرصاص في تربة الطرق السريعة الناتج من عوادم السيارات.

- of urban parks in Beijing, China "Chemosphere 60 . 542–551.
- Wake Helen (2005) : " Oil refinery: a review of their ecological impacts on the aquatic environment ". Estuarine, Coastal and Shelf Science 62:131–140.
- Wei Luo , Yonglong Lu , Guang Wang , Yajuan Shi , Tiewu Wang , John p Giesy (2008):" Distribution and Availability of Arsenic in Soils From the Industrialized Urban Area of Beijing, China " Chemosphere 72 797 – 802.
- Environmental pollution series B, chemical and physical, 7(4), 281–295.
- Sallaku, F. A. T. B. A. R. D. H., Shallari, S. E. I. T., Kristo, I. L. I. R., & Sulce, S. U. L. E. J. M. A. N. (2002). Concentration and distribution of copper, zinc and cadmium in contaminated soils near the metallurgical plant of Elbasan in Albania. Steduto P.(ed.), Kap r S.(ed.), 7, 42.
- Tong-Bin Chen , Yuan-Ming Zheng , Mei Lei , Ze-Chun Huan, Hong-Tao Wu , Huang Chen, Ke-Ke Fan, Ke Yu, Xiao Wu , Qin-Zheng Tian (2005):" Assessment of heavy metal pollution in surface soils

تأثير صرف مياه المجاري على كثافة الهوائ وبعض خصائص مياه البحر

محمد حمودة¹، علي عكاشة²، عبد السميع ابوزقية³، سليمان الحويدي³

المخلص

تفاقت عملية تصريف مياه الصرف الصحي المعالجة جزئيا او الغير معالجة بالبيئة البحرية تقريبا في اغلب المدن الليبية الساحلية. قد يؤدي التصريف المباشر لمياه الصرف الصحي إلى تغيرات في التنوع البيولوجي. أدى تصريف مياه الصرف الصحي دون معالجة مناسبة إلى تغيير كبير في تركيزات الملوثات العضوية وغير العضوية المختلفة في المسطحات المائية المستقبلية، وخاصة الأمونيا (NH_4^+)، النترات (NO_3^-) الفوسفور الكلي والمواد العضوية. يمكن أن تسبب الزيادة في هذه العناصر أو الملوثات في تحفيز الكائنات خاصة تلك التي تعيش على السطح في البيئة المائية وقد تؤدي في إغناء المياه بالمغذيات وهذا بدوره يؤثر سلبا على الأداء الوظيفي للمجتمعات الكائنات المختلفة الموجودة في البيئة البحرية. كما يمكن أن يتسبب في أضرار جسيمة قد تكون لا رجعة فيها للبيئة حيث تؤدي إلى تغييرات في المجتمع الميكروبي وتقليل تنوع ووفرة وثرء البكتريا وخاصة زيادة الجينات من البكتيريا المسببة للأمراض بشكل كبير بعد تصريف مياه الصرف الصحي الخام او الغير معالجة. كما أن الكوارث الطبيعية، مثل الزلازل والفيضانات، تجعل مياه الصرف الصحي الخام تتدفق إلى البحار، وتنقل مسببات الأمراض إليها. تم في هذه الدراسة قياس أعداد الهوائ النباتية (Phytoplankton) عند أربع أماكن قريبة جدا من نقاط تصريف مياه المجاري الغير معالجة وعلى مسافات متساوية شرق وغرب من نقطة التصريف. كما تم في هذه الدراسة أيضا قياس مستويات بعض عناصر التغذية (الأمونيا، والنترات، الفوسفات) والأكسجين الذائب والأس الهيدروجيني والايصالية الكهربائية لمياه البحر. أظهرت النتائج المتحصل عليها ارتفاع ملحوظ في كثافة الطحالب بشكل عام والطحالب الكبرى بشكل خاص في جميع المناطق القريبة من نقاط التصريف بينما كانت أعدادها أقل بشكل كبير جدا عند نقاط التصريف وعلى العكس منها كانت كثافة الهوائ النباتية المجهرية أعلى ما تكون عند نقاط التصريف وأعدادها تقل بشكل واضح كلما ابتعدنا من نقاط التصريف. كان أعلى تركيز لكل من النيتروجين والامونيا والفوسفات والعكارة عند نقاط التصريف، بينما كانت قيم الايصالية الكهربائية والأس الهيدروجيني والأكسجين الذائب اقل عند نقاط التصريف.

The effect of sewage drainage on the density of Phytoplankton and some properties of sea water

Mohamed Hamoda¹, Aly Okasha², Abdulsamia Abozgia³, and Soliman Elhoimdi³

The direct discharge of partially treated or untreated wastewater into the marine environment has worsened in the past years in most Libyan coastal cities. The direct discharge of wastewater may lead to different environmental changes in the marine and coastal environment including changes in biodiversity. The discharge of wastewater without proper treatment may also significantly change the concentrations of various organic and inorganic elements in the receiving water bodies, especially ammonia (NH_4^+), nitrate (NO_3^-), total phosphorus (TP) and organic matter. The increase in these elements or pollutants can cause increase in its a stimulation by organisms, especially those organisms that live on the surface of the marine environment, and may lead to the enrichment of water with nutrients, which in turn have a negative impact on the status of the quality of the marine and coastal

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP5

Pages (162- 170)

1- The Libyan Authority for Scientific
Research.

mshamouda@yahoo.com

2- Faculty of Science, Alasmariya
Islamic University & Libyan Center
for Studies and Research of
Environmental Sciences and
Technology.

Aly.okasha2002@gmail.com

3- Department of Environmental
Sciences, Faculty of Science, Al-
Mergib University.

Keywords: Sea water, Sewage, Libya,
Phytoplankton

environment. It can also cause serious and irreversible damage, as it leads to changes in the microbial community and reduces the diversity, abundance, and richness of other organisms such as algae, bacteria, especially the increase of genes from pathogenic bacteria significantly after the discharge of raw or untreated wastewater. In this study, the levels of some nutrients (ammonia, nitrates, phosphates), dissolved oxygen, pH, and conductivity of sea water were measured. The results obtained indicates that the density of microscopic plankton was highest at the discharge points, and their numbers decreased clearly as we moved away from the discharge points, as well as the highest concentrations of nitrogen, ammonia, phosphate, and turbidity at the discharge points, while the values of electrical conductivity, pH, and DO is less at the discharge points.

على مدى جودة المياه بسبب قصر عمر دورة حياتها وسرعة استجابتها للمؤثرات والمتغيرات في البيئة المحيطة (طلحة وآخرون، 2015) في دراسة عن مدى وفرة النوعية للهائم النباتية والحيوانية في المنطقة ما بين الخمس ومصراتة، في المياه عند عمق 50 متر إلى وجود 52 جنس و60 نوع من الهائم النباتية، تمثلت في ثلاثة مجموعات هي الطحالب الخضراء المرقة والدياتومات وثنائية الأسواط، كما أسفرت نتائج الفحص المجهري لنفس الدراسة عن وجود 16 مجموعة من الهائم الحيوانية ومن هذه الهائم المنخريات ومجذفات الأرجل وعديدات الأشوكا وبناتيات القدم وصفحات الحياشيم وعشريات الأرجل (طلحة وآخرون، 2015). أشار (et al, Campbell 2015) في دراستهم عن ديناميكية تنوع المجتمعات البكتيرية في المياه الساحلية البحرية والشعاب ونقاط تصريف مياه الصرف الصحي جنوب شرق فلوريدا بأن هناك تغير فصلي كبير جدا في تركيبة المجتمعات الميكروبية وان النتائج أظهرت ان كل من بكتريا (Prochlorococcus) و (Bacterioplankton) تبتناهما تسهم بشكل كبير في التنوع فيمياه ساحل منطقة الدراسة. كما عزت دراسة اجريت على مياه البحر المتوسط قبالة الشواطئ المصرية ازدياد التنوع الحيوي لمجموعة مجذفات الأرجل بشكل ملحوظ في هذه المياه للأنشطة البشرية وعمليات صرف مياه المجاري الى البحر (Alprol et al 2022) (Farouk et al 2020 and Zakaria, 2014)، وفي ذات السياق اكد تقرير عن الرصد البيئي وأحياء القاع بساحل البحر المتوسط لعام 2001/2000، على ارتباط التغير في عدد أنواع أحياء القاع وكثافتها العديدة باختلاف مستويات تلوث الرواسب ومياه البحر، (تقرير عن نتائج الرصد البيئي للرواسب وأحياء القاع بساحل البحر المتوسط لعام 2001/2000)، بينما أظهرت نتائج دراسة أخرى على شاطئ مدينة مصراتة أنه لا توجد أي علاقة ارتباط قوية ومعنوية إحصائيا بين وفرة الهائم الحيوانية والعوامل الكيميائية والفيزيائية لمياه البحر (الجللاوي وقزيط، 2016). بينما تقوم حاليا معظم المدن الليبية المظلة على البحر بصرف مياه المجاري مباشرة الى البحر وبدون معالجة في غالب الأحيان، ونظرا لما لصرف مياه المجاري مباشرة إلى البيئة البحرية من تأثيرات سلبية متوقعة ومخاطر بيئية مختلفة على رأسها الأسماك وما يمكن ان تسببه من امراض لمستهلكي هذه الأسماك. بالمقابل تشكل المغذيات مصدرا هام لنمو الكائنات البحرية خاصة الهائم وغيرها من الكائنات البحرية الأخرى في هذا السياق تسلط هذه الدراسة الضوء على مدى تأثير الهائم بمياه الصرف الصحي و مدى التباين في التأثير على الأنواع المختلفة من الهائم البحرية الحيوانية او النباتية لذا فإن الدراسة الحالية تهدف ايضا إلى الى مقارنة تأثير الهائم و الطحالب بمهذه المياه مقارنة بالهائم المجهري، وتم في هذه الدراسة ايضا قياس مستويات بعض عناصر التغذية (الأمونيا، والنترات، بالإضافة الى الأوكسجين الذائب والايصالية مياه البحر للوقوف على ارتباطها بكثافة الهائم سواء الكبرى أو المجهريه.

المقدمة:

ان صحة و ديناميكية الأنظمة البيئية تعتمد على حياة المجتمعات الميكروبية المتواجدة بما لذلك فإن الاستكشاف المستمر للمجتمع الميكروبي الحيوي (microbiomes) يسهم و يفيد بشكل كبير في عملية مراقبة الأنظمة البيئية من خلال معرفة ورصد التداخلات والاستجابات لبعض الأنواع للتأثيرات البشرية (anthropogenic impacts)، كما ان عملية الاستكشاف قد تنتهي باستكشاف انواع جديدة ونادرة (Heneash et a; 2021; Alprol et al 2021 and Pedrós -Alió, 2012). تستقبل البحار وخاصة البحر المتوسط سنويا كميات كبيرة جدا من المواد العضوية والغير عضوية إذا حسب إحصاءات برنامج الأمم المتحدة للبيئة اليونيب (UNEP)، 12 مليون طن من المواد العضوية، مليون طن من المواد والمنتجات البترولية الحامة، 320 ألف طن من الفوسفور، 70 ألف طن من المخلفات النيتروجينية، و20 ألف طن من المنظفات الكيميائية (الخميسي، 2000). أغلب هذه المواد تعتبر سامة ولها تأثيرات متفاوتة على صحة الإنسان والبيئة عند التعرض لها، كما ان الجزء المتحلل منها حيوي يتحلل ويعمل على استنزاف الأوكسجين الذائب في الماء. نتيجة لتناقم المشكلة في البحر المتوسط أشارت دراسة إلى أن 14 بلداً على الأقل غير آمن للسباحة لكون ان حوالي 85% من نفاياتها تصرف في حوض البحر المتوسط بدون معالجة أو معالجة جزئيا من بين هذه الدول لبنان، وتونس، مصر، ليبيا، الجزائر، سوريا، فرنسا واسبانيا. أدت إلى تدهور في النظام البيئي وزيادة في حجم المغذيات، وفي إعداد البلانكتون والطحالب وزيادة في الإنتاجية الأولية والأسماك (عبد المولي، 2003; Sarvajith and Nancharaiah, 2020). في ليبيا تشير الدراسات إلى ارتفاع في تركيز العديد من الملوثات والعناصر المغذية في مياه البحر لبعض الشواطئ الليبية (الملاح وآخرون، 2006، الدويب، 2007، قويدر 2007 و موسى 2014) وقد ادى الانتشار الواسع لأنواع الملوثات خاصة، التلوث العضوي الى زيادة اعداد الطحالب مما تسبب في اختفاء الأنواع المهمة من الأحياء المائية، منها الأسماك (Heneash et al 2022; Priya et al 2022).

كما تبين أن تأثير المجتمعات الميكروبية على الأنظمة البيئية مرتبط في الواقع بعملية بالسيادة أو الشيعوع (abundance) و القدرة الأيضية (Metabolic capabilities) ومعدل النشاط (activity rates) (Gifford, et al, 2014) على مجموعة الكائنات الحية التي لا تستطيع التحكم في حركتها بل تتحرك وفق حركة التيارات وهي كائنات تعيش في السطح ولها دور مهم في توفير الطاقة الأساسية للبيئة البحرية وتشكل الطحالب والسوطيات مصدر مهما لهذه الطاقة بل ربما أكثر أنواع المنتجات الأولية مساهمة في إنتاج الطاقة وعنصرها أساسيا للعديد من الشبكات الغذائية في البيئة البحرية. كما تستخدم الهائم في الكثير من الأحيان كمؤشرات

المواد والطرق:

2-1 تجميع العينات:

الشبكة بسعة 250 مل ونقلها مباشرة الى المعمل بعد حفظها العينات في عبوات بلاستيكية خاصة و تثبيتها بالفورمالين تركيز 4% لغرض اجراء العد للهوائيم المجهرية، حيث تم اخذ باستخدام ماصة ميكرومترية قطرة من المياه بحجم 50 ميكروليتر ووضعها على شريحة بحيث تغطي مساحة 2 سم² ووضعت على مسرح المجهر الضوئي وباستخدام العدسة الشيئية ذات قوة التكبير X10 اجري العد لجميع الهوائيم التي تظهر في حقل الرؤية، وتكرار العد لثلاثة حقول رؤية لكل شريحة وأخذت من كل عينة ثلاثة شرائح، كما تم حساب مساحة حقل الرؤية كدائرة عبر قياس القطر باستخدام المسطرة الميكرومترية Ocular Micrometer و شريحة ميكرومترية معايرة Stage Micrometer كما هو مبين في (Erdogan and Yerli, 2014) و (Karlson, et al., 2010).

2.3 الخصائص الكيميائية:

تم إجراء الاختبارات والتحليل على العينات بمعمل البيئة بكلية الموارد البحرية بالجامعة الأسمرية حيث تم قياس التوصيل الكهربائي والأس الهيدروجيني pH و الأكسجين الذائب للعينات مباشرة أثناء التجميع باستعمال جهاز قياس التوصيل الكهربائي Electrical Conductivity Meter من نوع HACH و موديله HQ14d وجهاز pH-meter من نوع HANNA و موديله HI8314 ذو الكترود زجاجي والأكسجين الذائب بواسطة جهاز JENWAY 970DO2 Meter، وتم قياس الأمونيا باستخدام محلول نسلر وجهاز قياس المطياف الضوئي عند طول موجي 420 nm اما الفوسفات الكلية فقد تم قياسها باستخدام كاشف الفوسفات المنتج من شركة HANNA رقم HI83099 والقياس على جهاز المطياف الضوئي من إنتاج نفس الشركة موديله (HI83214 UV-VIS Spectro photometer من نوعه JENWAY موديله 305 حسب الطريقة رقم 4500NO₃-B) وفقا لما ورد في المرجع (Standard Methods, 1992).

2.4 الاختبارات الإحصائية

تم إجراء الاختبارات الإحصائية وجدول تحليل التباين ANOVA باستخدام برنامج STATISTICA v:6 لحساب مدى معنوية تأثير البعد عن مصب مياه المجاري على أعداد الهوائيم الكبيرة والهوائيم المجهرية مع حساب مستوى الدلالة P-value كما تم أيضا حساب معامل الارتباط بين العوامل المختلفة.

3. النتائج والمناقشة:

3.1 كثافة الهوائيم

3.1.1. كثافة الطحالب الكبيرة

اظهرت النتائج المتحصل عليها والمبينة في شكل (2) ان هناك تأثير واضح جدا لصف مياه المجاري الخام في مياه البحر على كثافة الطحالب الكبيرة حيث لوحظ و في جميع العينات ان اعداد الطحالب الكبيرة كانت قليلة جدا عند نقطة التصريف وان كثافتها كانت تزداد بشكل كبير جدا على مقربة من هذه النقطة حيث بلغت اكثر من 300 كائن/لتر في العينة الاقرب لمصب المياه في منطقة زليتن من جهة الشرق، وقراءة 270 كائن/لتر في العينة على بعد 250 متر غرب المصب، وكذلك الحال كان بالنسبة لعيني الخمس وسوق الخميس حيث بلغت الكثافة 207 و 169 كائن/لتر على بعد 250 متر غرب المصب على التوالي، اما في العينة المأخوذة من منطقة لبداء والتي كانت على مسافات من نقطة تصريف قديمة متوقفة منذ اكثر

أجريت الدراسة على أربعة نقاط معلومة (Point Source) لتصريف مياه المجاري مباشرة وبدون معالجة الى البحر على المنطقة الممتدة من الخمس غربا الى زليتن شرقا في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا على ساحل البحر المتوسط إلى الشرق من مدينة طرابلس وقد لوحظ أثناء تجميع العينات من الخمس وسوق الخميس وزليتن لتصريف مياه المجاري في البحر كانت مستمرة في الضخ أثناء اخذ العينات وقد كانت محطة زليتن تضخ مياه الصرف بمعدل اعلى بشكل ملحوظ من المنطقتين الاخرين، اما نقطة التصريف في منطقة لبداء فقد كان تصريف مياه المجاري بها متوقفا منذ اكثر من سنتين وأخذت منها العينات لتستخدم كمقارنة مع باقي النقاط، كما هو مبين في الخريطة (شكل 1)، وقد تم جمع عينات المياه من على شاطئ البحر عند نقاط التصريف مباشرة، وبما ان تأثير مياه الصرف الصحي يمكن ان يمتد الى مسافات بعيدة عن المصدر (عكاشة وآخرون، 2015)، فقد أخذت أيضا من أربعة نقاط شرق كل نقطة تصريف وأربعة نقاط غرب كل نقطة تصريف بحيث كانت المسافة بين كل نقطة وأخرى 250 متر وقد أخذت العينات في شهري سبتمبر وأكتوبر سنة 2018 وأخذت ثلاثة تكرارات من كل نقطة.



شكل (1): صورة من الأقمار الصناعية لمواقع نقاط الصرف التي تم تجميع العينات منها.

2.2 طريقة عد الهوائيم والطحالب:

تم تصميم هذه الدراسة على فرضية ان تأثير مياه الصرف الصحي على أعداد الكائنات الحية المجهرية يختلف عن تأثيرها على أعداد الطحالب الكبيرة، حيث أجريت هذا الدراسة لمقارنة مدى تأثير مياه الصرف الصحي على أعداد الهوائيم والطحالب البحرية الكبيرة الحجم بالمقارنة مع أعداد الهوائيم والطحالب المجهرية، ولذا تم تقسيمها الى قسمين رئيسيين هما الهوائيم والطحالب الكبيرة (التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة < 1 ملم) والهوائيم والطحالب المجهرية التي لا يمكن رؤيتها إلا باستخدام المجهر الضوئي.

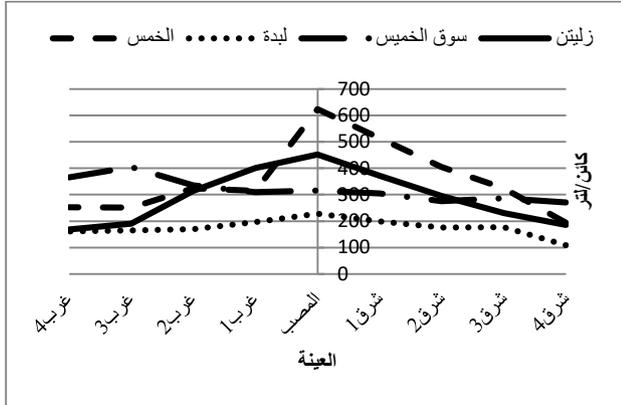
2.2.1 كثافة الهوائيم والطحالب الكبيرة Macroplankton

تم عد الهوائيم الكبرى مباشرة في الحقل بأخذ لتر من المياه وصبه في حوض بلاستيكي ابيض اللون وعد جميع الكائنات الموجودة في هذه العينة التي يمكن رؤيتها بالعين المجردة، وفقا للطريقة المبينة في (Soumia, 1978).

2.2.2 كثافة الهوائيم والطحالب المجهرية Microplankton

تم تجميع العينات لعد الهوائيم المجهرية باستخدام شبكة تجميع البلانكتون Plankton net ذات عمقها 10 ميكرومتر من انتاج شركة Wildlife Supply حيث تم ترشيح كمية قدرها 10 لتر من مياه البحر في الشبكة وتجميع الهوائيم العالقة فيها في القنينة الخاصة اسفل

1998 في مياه الامارات والتي كانت 3510 فردا /م³، وكذلك هي أعلى مما وجده NourEldin and Ghobashy, 1999 والذين ذكروا ان كثافة مجذافيات الأرجل وحدها في المياه القطرية بالخليج العربي كانت 8513 كائن/م³ وكذلك اعلى نسبيا مما وجده حمود سنة 2000 في مياه البحر بمنطقة اللاذقية والتي كانت في حدود 34000 كائن/م³،



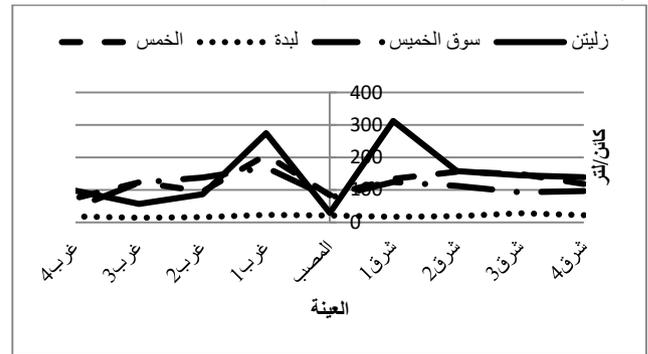
شكل (3): كثافة اعداد الهوائم المجهرية في مناطق الدراسة

وهذا الارتفاع الكبير جدا في كثافة الهوائم المتحصل عليها مقارنة مع ما تمت الإشارة اليه يرجع الى ان العينات موضع الدراسة تم أخذها من مياه معرضة بشكل مباشر للتلوث بمياه المجاري الغير معالجة بما تحتويه من كائنات مجهرية ومواد غذائية تساعد على النمو السريع والكثيف للأحياء المجهرية فيها، كما ان الدراسات المشار اليها كانت تركز على أنواع محددة من الهوائم الحيوانية اما هذه الدراسة فتم فيها حصر جميع أعداد الهوائم الحيوانية والنباتية بما فيها الدياتومات.

3.2 الأس الهيدروجيني pH:

حسب النتائج المتحصل عليها والمبينة في الشكل (4)، فإن الأس الهيدروجيني لعينات البحر كانت عند نقاط التصريف منخفضة مقارنة بباقي العينات حيث تراوحت بين 7.53 في العينة المأخوذة من منطقة زليتين و 8.01 في العينة المأخوذة من منطقة لبدة ويرجع الانخفاض في هذه القيمة بشكل عام بالقرب من نقط التصريف إلى ان الأس الهيدروجيني لمياه الصرف الصحي منخفض مقارنة بالأس الهيدروجيني الطبيعي لمياه البحر (عكاشة وآخرون، 2015)، ونشاهد أن قيم الأس الهيدروجيني في جميع العينات المأخوذة من منطقة لبدة مرتفعة نسبيا حيث كانت كلها أعلى من 8 وهذا يرجع بشكل رئيسي الى توقف ضخ مياه الصرف الصحي في هذه المنطقة تحديدا منذ أكثر من عامين، مما جعل الأس الهيدروجيني لمياه البحر في هذه المنطقة مقارب لمستوياته الطبيعية، اما في باقي العينات فقد لوحظ تذبذب في مستوى الأس الهيدروجيني حيث كان يقل عن المعدل الطبيعي لمياه البحر في عدد من العينات، وفي عينات المياه الخاصة بمنطقة زليتين تحديدا كان لاتجاه اخذ العينة والبعد عن المصب تأثير معنوي واضح على مستويات الأس الهيدروجيني حيث كانت في المنطقة شرقية المصب اقل بشكل ملحوظ من العينات المأخوذة من المناطق غرب المصب وكانت تزداد تدريجياً كلما ابتعدنا عن مصب مياه المجاري وهذا التأثير يمكن ان يرجع بشكل رئيسي الى كون التيارات البحرية السائدة في الموسم الذي اخذت فيه العينات تميل الى الاتجاه شرقا (عكاشة وآخرون، 2005). وبمقارنة النتائج مع ما تحصل عليه (قويدر، 2007)، كان هناك فرق بين أعلى وأدنى قيمة للأس الهيدروجيني لعينات الدراسة، حيث ذكرت أن أعلى قيمة للأس الهيدروجيني كانت (8.8) خلال الفصل الخريف بمدينة صبراتة المركز، وأدنى قيمة (6.6) خلال فصل الخريف بالخمس المركز، ويؤثر انخفاض قيمة الأس الهيدروجيني لمياه البحر بشكل ملحوظ على الشعاب المرجانية

من سنتين واستخدمت كضابط للمقارنة بما مع باقي العينات فقد تبين وجود انخفاض شديد في كثافة الطحالب الكبيرة فيها وباقي النقاط، حيث لوحظ ان هذا الانخفاض في كثافة الطحالب فيها مستمر في المناطق القريبة والبعيدة عن نقطة التصريف على حد سواء وكانت فيها جميعها اقل من 21 كائن/لتر وهي اقل من ادى قيمة للكثافة تم الحصول عليها في باقي العينات، وقد أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود تأثير معنوي عالي للبعد عن نقطة التصريف على كثافة الطحالب الكبرى ($P < 0.01$) وهذا الفارق يرجع بشكل رئيسي الى استمرار ضخ المغذيات في نقاط التصريف الأخرى مما يوفر مصدرا لتسميد الطحالب البحرية في هذه المناطق ويشجع نموها، ويلاحظ في العينة المأخوذة من منطقة المصب في زليتين انخفاض كبير في أعداد الطحالب مقارنة بباقي المناطق ونقاط التصريف الأخرى، وهذا يمكن ان يرجع الى كون هذه النقطة يتم فيها ضخ مياه الصرف الصحي بكميات كبيرة نسبيا ومن ارتفاع حوالي مترين عن سطح البحر مما قد يتسبب في إعاقة نمو الطحالب الكبيرة تحتها، بينما باقي المناطق تصرف فيها المياه مباشرة على سطح البحر وبكميات اقل نسبيا.



شكل (2): كثافة اعداد الطحالب الكبرى في مناطق الدراسة

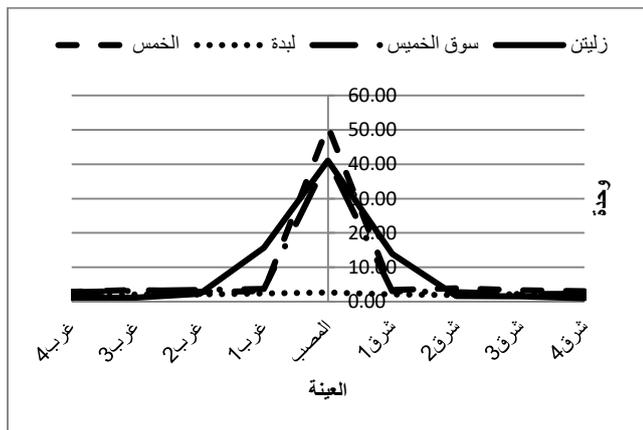
3.2.1.3 الهوائم المجهرية:

يظهر الشكل (3) كثافة الهوائم المجهرية في العينات المأخوذة من المناطق المختلفة ويلاحظ منه ان أعلى كمية من الهوائم المجهرية كانت في العينات المأخوذة من عند نقاط التصريف مباشرة وخاصة في عينة الخمس حيث فاقت كثافة الأعداد فيها 620 كائن/لتر تليها العينة المأخوذة من منطقة زليتين وكانت كثافة الهوائم بها 452 كائن/لتر عند نقطة المصب بينما في عينة سوق الخميس بلغت كثافة الهوائم المجهرية عند نقطة المصب 325 كائن/لتر، وهذا الارتفاع في تركيز الهوائم عند نقطة المصب في هذه العينات الثلاثة يمكن ان يرجع الى وجود كميات وفيرة من الميكروبات والمواد العضوية الغير متحللة التي تعتبر مصدرا جيدا لتغذية الهوائم الحيوانية في هذه المناطق، وكانت العينات المأخوذة من منطقة لبدة هي الأقل في كثافة الهوائم المجهرية حيث بلغت أعدادها 228 كائن/لتر عند نقطة المصب وهذا النقص الملحوظ في كثافتها مقارنة بباقي العينات يمكن ان يرجع الى توقف ضخ مياه الصرف الصحي في هذه المنطقة ومن نتائج التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية عالية بين تركيز الهوائم المجهرية في منطقة لبدة مقارنة بالمناطق الأخرى ($P < 0.05$)، ومع ذلك فان عينات لبدة وعلى غرار باقي العينات كانت كثافة الهوائم المجهرية فيها تقل كلما ابتعدنا عن المصدر وهذا يرجع الى تناقص أعداد البكتيريا والمواد العضوية التي يمكن ان تتغذى عليها الهوائم الحيوانية.

النتائج المتحصل عليها من حيث كثافة الهوائم في هذه المناطق أعلى بكثير مما وجده Michel et al., 1986 في مياه الخليج العربي بمنطقة الكويت والذي أشار الى ان كثافة الهوائم الحيوانية كانت في حدود 4000 فردا/م³ ومن الكثافة التي وجدها Elserhey,

4.3. العكارة

تعد درجة تعكر مياه البحر مؤشرا جيدا على معدلات تواجد الهوائيم في هذه المياه، ومن خلال النتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة نجد ان هناك ارتفاع كبير لقيمة العكارة في العينات المأخوذة من نقاط تصريف مياه المجاري حيث بلغت درجة عكارة المياه في العينة المأخوذة من نقطة تصريف مياه المجاري بمنطقة الخمس 51.08 وحدة عكارة بينما كانت العكارة في العينتين المأخوذتين من نقاط التصريف في زليتن وسوق الخميس 41.08 وحدة عكارة (شكل 6)، بينما في العينة المأخوذة من نقطة التصريف بمنطقة لبداء المتوقفة عن ضخ المياه كانت العكارة فيها منخفضة جدا (2.66 وحدة عكارة) وهي مقارنة للقيم التي وجدت في باقي العينات المأخوذة من النقاط البعيدة عن منطقة التصريف شرق وغرب نقاط التصريف مع ملاحظة وجود ارتفاع نسبي في درجة العكارة في العينتين القريتين من نقطة التصريف بمدينة زليتن حيث بلغت درجة العكارة بمحا 15.68 و 13.95 غربا وشرقا على التوالي، ويمكن ان يعزى هذا الارتفاع النسبي في درجة العكارة في عينات مياه زليتن المجاورة لنقاط التصريف الى معدلات الضخ الكبيرة لمياه الصرف الصحي في هذه المنطقة بالإضافة الى كون هذه النقطة يتم فيها صب مياه المجاري الى البحر من على ارتفاع يزيد على المترين، مما قد يؤدي الى انتشار المغذيات والمواد العضوية فيها الى مسافات ابعد.

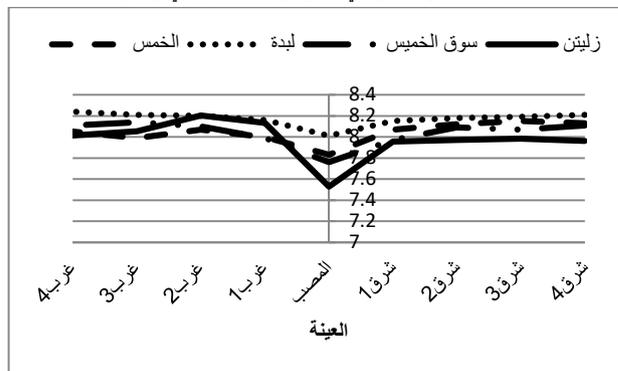


شكل (6) مستويات العكارة في عينات مياه البحر في منطقة الدراسة

5.3. التترات

نلاحظ من النتائج المتحصل عليها والمبينة في شكل (7) ان أعلى قيمة للتترات كانت في العينة المأخوذة من اسفل نقطة تصريف مياه المجاري في منطقة زليتن حيث بلغ تركيز التترات بها (0.85 ملجم/لتر)، بينما في باقي العينات المأخوذة من نقاط التصريف في المناطق الاخرى كانت اقل بشكل واضح، وهذا الارتفاع في تركيز التترات اسفل نقطة التصريف بمنطقة زليتن يمكن ان يرجع بشكل رئيسي الى ارتفاع معدلات ضخ مياه الصرف الصحي بهذه المنطقة مقارنة وباقي المناطق، كما يمكن ان يعزى ايضا الى كون المياه التي يتم ضخها في منطقة زليتن كانت خليط بين مياه صرف صحي حديثة ومياه قديمة كانت مخزنة في احوض التخزين مما يرفع كميات النيتروجين العضوي المتحللة الى تترات وامونيا بهذه المياه. وبشكل عام يلاحظ ايضا من النتائج ان تراكيز التترات في باقي العينات أخذت الانخفاض تدريجيا كلما ابتعدنا عن نقطة التصريف شرقا او غربا في عينة زليتن بينما في العينة المأخوذة من منطقة الخمس كانت فيها التراكيز في المنطقة الغربية اعلى نسبيا من التراكيز في المنطقة شرق نقطة التصريف وهذا يمكن ان يكون بسبب تأثير حركة الامواج في هذه المنطقة وقت اخذ العينات. حيث كان تركيز التترات (0.48 ملجم/لتر) في العينة الأولى على بعد 250 متر شرق نقطة التصريف بمنطقة

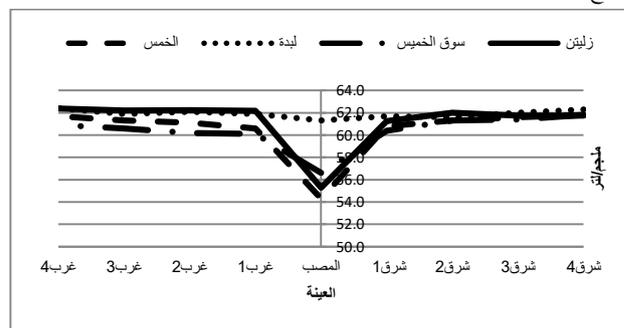
والكائنات الحية الأخرى التي تعيش في هذه البيئة، حيث يمنع هذا الانخفاض في قيمة الأس الهيدروجيني هذه الشعاب المرجانية وغيرها من الكائنات البحرية التي تعتمد على بناء هيكلها على كربونات الكالسيوم من تكوين هيكلها بشكل سليم بسبب ذوبان الكربونات وتحولها الى بيكربونات عند مستويات الاس الهيدروجيني الاقل من 8.00 (تكريتي وآخرون، 2009).



شكل (4) قيم الأس الهيدروجيني لعينات مياه البحر في منطقة الدراسة

3.3. الايصالية الكهربائية

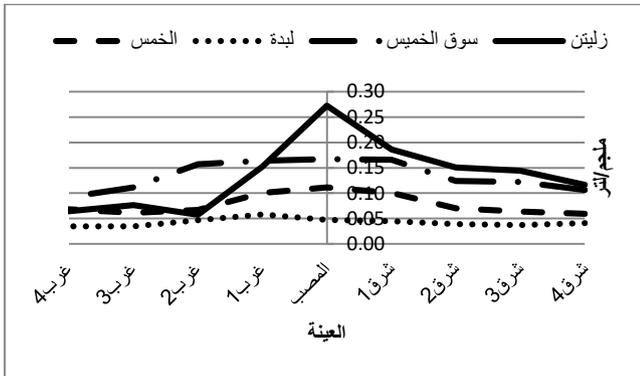
حسب النتائج المتحصل عليها والمبينة في الشكل (5)، أن الايصالية الكهربائية لعينة مياه البحر عند نقطة تصريف مياه الصرف الصحي كانت منخفضة في جميع الحالات حيث بلغت اقل قيمة لها 54.3 ملليموز/سم في العينة المأخوذة من نقطة تصريف المياه بالخمس وكانت الايصالية الكهربائية مقارنة لهذه القيمة في العينتين من نقاط التصريف في منطقتي زليتن وسوق الخميس ويرجع انخفاض قيم الايصالية في هذه العينات الى الانخفاض النسبي في قيم التوصيلية الكهربائي لعينات مياه الصرف الصحي (عكاشة وآخرون، 2015)، وكانت الايصالية الكهربائية للعينة المأخوذة من نقط التصريف بمنطقة لبداء مقارنة للايصالية الطبيعية لمياه البحر حيث بلغت 61.3 ملليموز/سم، وهذا غالبا يرجع الى توقف ضخ مياه الصرف الصحي في هذه النقطة من مدة طويلة، ويلاحظ ايضا ارتفاع لقيم الايصالية كلما ابتعدنا عن المصب في اتجاه الشرق والغرب حيث تراوحت القيمة من 60.1 الى 62.4 ملليموز/سم في باقي العينات المأخوذة من المناطق شرق وغرب نقاط التصريف، والنتائج المتحصل عليها لمستويات الايصالية المنخفضة عند نقاط التصريف كانت غير متوافقة مع ما وجدته موسى سنة 2014 والذي ذكر أن قيم الإيصالية تتراوح بين (50.4 و 56.0 ملليموز/سم) لعينات مياه البحر في عدد من المدن الليبية وهذا الفارق قد يرجع الى ان دراسته اجريت على المياه داخل البحر بينما هذه الدراسة اجريت على المياه المحصور على الشاطئ والتي قد تكون اكثر عرضة للتبخر وتركز الاملاح.



شكل (5) قيم الإيصالية الكهربائية لعينات مياه البحر بمنطقة الدراسة

3.7 الفوسفات

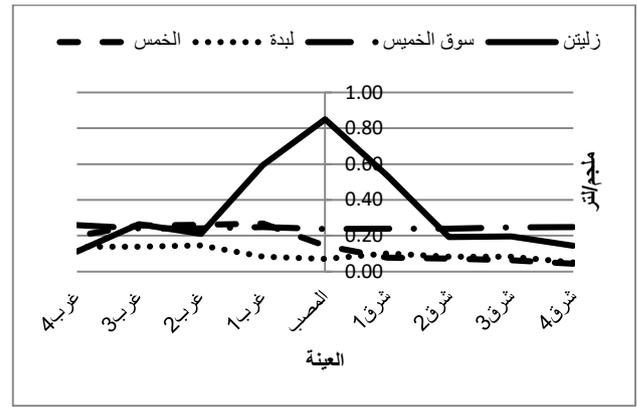
يلاحظ من الشكل (9) ان تراكيز الفوسفات كانت اعلى في جميع العينات المأخوذة من منطقة زليتن مقارنة بالعينات المأخوذة من باقي المناطق، وكان أعلى تركيز للفوسفات في عينة ماء البحر عند مصب مياه الصرف الصحي بمنطقة زليتن وبلغ (0.55 ملجم/لتر)، وأخذت القيم في الانخفاض تدريجياً كلما ابتعدنا عن نقطة تصريف مياه المجاري شرقاً وغرباً، وكانت تراكيز الفوسفات في باقي العينات المأخوذة من المناطق الاخرى اقل نسبياً من منطقة زليتن الا انه وبشكل عام كانت التراكيز مرتفعة فيها نتيجة لتلوث بمياه الصرف الصحي، ومقارنة النتائج المتحصل عليها مع بعض الدراسات المشابهة في مياه البحر كدراسة موسى سنة 2014 حيث ذكر أن تركيز الفوسفات وصل إلى (27.9 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى زليتن و(102.3 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى الخمس و(58.9 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى الهندشير، ومقارنة النتائج مع (قويدر، 2007) ذكرت أن أعلى معدل تركيز للفوسفات في مدينة طرابلس (54.43 ملجم/لتر).



شكل (8) تركيز الأمونيا في عينات مياه البحر بمنطقة الدراسة.

وبصفة عامة تبين وجود قيم عالية للأملاح المغذية بمواقع التقاء مياه الصرف الصحي بمياه البحر عند مخارج تصريف مياه الصرف الصحي الغير معالجة، يعتبر الفوسفور من العناصر الأساسية في بناء الخلايا الحية، حيث يدخل في تكوين الهياكل العصبية والصدفية والأسنان للحيوانات البحرية والبرية، إذ تمتص النباتات والطحالب الفوسفور على هيئة فوسفات، ويؤدي ارتفاعه إلى نمو الطحالب على حساب المرجان وفي المقابل يتراجع نمو العديد من الأحياء الأخرى وقد تتلاشي تماماً خاصة التي تستخدم المرجان كموطن لها حيث يعد الفوسفور احد أهم العناصر التي يستخدمها في بناء هيكله الصلب (السيد، 2000)، ويطلق على الفوسفات اسم السم البلوري حيث يمنع تكلس المرجان والرخويات والصدفيات، بالإضافة إلى أثره كمواد ترسيبية، وبذلك يزيد من تنافس بين كل من المرجان والطحالب والإسفنجيات وبذلك تعمل على قتل المرجان والأسماك (أحمد، 2006).

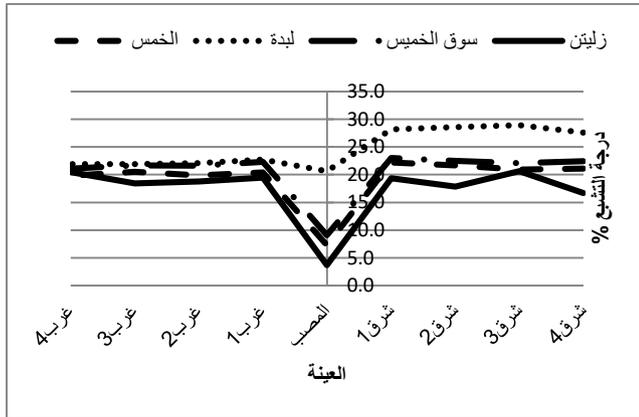
زليتن و (0.56 ملجم/لتر) على بعد 250 متر غرب نقطة التصريف وبدأت التراكيز في الانخفاض تدريجياً لتصل الى اقل من 0.2 ملجم/لتر في باقي العينات، والنتائج المتحصل عليها اعلى بشكل ملحوظ مما وجدته قويدر سنة 2007 والذي أشار الى أن أعلى معدل لتركيز النترات (0.13 ميكروجرام/لتر) بمدينة الخمس، وكذلك اقل مما ذكره موسى سنة 2014 من أن تركيز النترات (39.2 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى زليتن، و (98 ميكروجرام/لتر) بمياه مرسى الخمس، و(84 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى الخمس وهذا الارتفاع في التركيز مقارنة بالدراسات الأخرى خاصة في العينات القريبة من المصب يمكن ان يرجع بشكل رئيسي الى التلوث بمياه الصرف الصحي، ويساهم التلوث بالمواد العضوية ومنها النترات في إحداث ظاهرة الإثراء الغذائي للنباتات حيث تظهر كثافة الغطاء النباتي، وفي المقابل تتناقص الأحياء الدقيقة والأسماك بسبب مظاهر تلوث الماء، ويؤدي ذلك إلى تغير في لون وطعم ورائحة الماء ويؤثر على مختلف الأنشطة البشرية كالصيد والسباحة والأنشطة الترفيهية (السعدي، 2006).



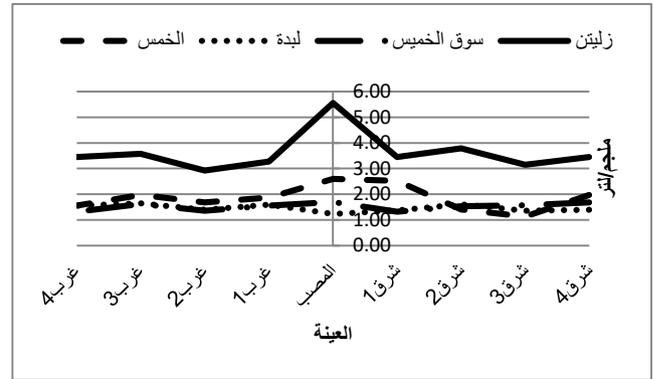
شكل (7) تركيز النترات في عينات مياه البحر في منطقة الدراسة

3.6 الأمونيا

يمثل الشكل (8) تراكيز الأمونيا في العينات التي تم تحليلها بمناطق الدراسة ويظهر منه ان أعلى تركيز للأمونيا كان في العينة القريبة من مكان تصريف مياه المجاري بمنطقة زليتن وكانت (0.272 ملجم/لتر) وكانت التراكيز تنخفض في العينات المأخوذة من هذه المنطقة كلما ابتعدنا عن مركز المصب حيث وصل التركيز الى اقل من (1 ملجم/لتر) في العينات غرب نقطة التصريف وبشكل ملحوظ كانت التراكيز اعلى في العينات المأخوذة من شرق نقطة التصريف مقارنة بغربها وهذا قد يرجع الى تأثير اتجاه حركة الامواج وقت اخذ العينات، ويلاحظ ايضا ان تركيز الامونيا كان مرتفعا في العينات المأخوذة من منطقتي الخمس وسوق الخميس بينما كانت التراكيز منخفضة في العينات المأخوذة من منطقة لبدة المتوقفة فيها عملية التصريف، وبشكل عام فإن النتائج المتحصل عليها تدل على وجود تلوث واضح بمياه الصرف الصحي بمناطق الدراسة خاصة عند المقارنة مع ما وجدته (موسى، 2014) والذي ذكر أن تركيز الأمونيا وصل إلى (149.4 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى زليتن و(66.6 ميكروجرام/لتر) بمياه منطقة مرسى الخمس ومرسى الهندشير، كما كانت في العينات القريبة من مكان تصريف مياه المجاري اعلى مما وجدته (قويدر، 2007) أن أعلى معدل لتركيز الأمونيا بمدينة طرابلس (540 ميكروجرام/لتر)، تعد الأمونيا احدى النواتج العرضية للتحلل الناتج عن مياه المجاري الصناعية التي تلقى في البحر، حيث تتحول إلى نترات تستغلها الهوام النباتية والحيوانية (السيد، 2000)، ويساهم هذا التلوث في إحداث ظاهرة الإثراء الغذائي حيث تظهر كثافة في مجموع الغطاء النباتي (السعدي، 2006).



شكل (10) تركيز الأكسجين الذائب في عينات مياه البحر بمنطقة الدراسة.



شكل (9) تركيز الفوسفات في عينات مياه البحر بمنطقة الدراسة.

3. 8 الأوكسجين الذائب

من خلال النتائج المتحصل عليها والمبينة في الشكل (10) نلاحظ وجود انخفاض شديد في تراكيز الأوكسجين الذائب في العينات المأخوذة من عند نقاط التصريف في جميع المناطق وكانت اقل قيمة لدرجة التشبع بالأوكسجين في العينة المأخوذة من اسفل نقطة التصريف بمنطقة زيتين وبلغت (3.67 %) وهذه النسبة قليلة جدا وقرينة جدا من قيم الوسط اللاهوائي ووجودها يدل على حدوث حالات من الاستهلاك الشديد للأوكسجين في هذه النقاط وهذا يتوافق مع المشاهدات العينية حيث كان لون المياه رمادي داكن ورائحتها عفنة جدا، بينما ارتفعت هذه القيم لدرجات التشبع في العينات البعيدة عن نقاط التصريف شرقا وغربا في عينات زيتين والخمس وسوق الخميس، اما في عينات لبدية فقد كانت درجات التشبع بالأوكسجين الذائب اعلى بشكل ملحوظ في العينات شرق نقاط التصريف مقارنة بالعينات عند نقطة المصب وغرب هذه النقطة وهذا الارتفاع يمكن ان يرجع لطبيعة الشاطئ الصخرية عند هذه النقاط ففي الشواطئ الصخرية يحدث تكسر كبير للأمواج على الصخور مما يساهم في ازدياد كميات الأوكسجين الذائب بشكل ملحوظ مقارنة بالمناطق ذات الشواطئ الرملية والقليلة الأمواج، والارتفاع المحدود في تراكيز الأوكسجين في عينات البحر في بعض المناطق القريبة من مصاريف مياه المجاري يتفق مع ما وجدته (تنتوش، 2012) والذي أشار الى أن تركيز الأوكسجين الذائب يقع ضمن الحد المسموح في الموقع القريبة من أنابيب صرف مياه المجاري في مدينة الزاوية، ويعتبر الأوكسجين عامل مهم لتنفس الكائنات الحية وكذلك أكسدة بعض العناصر والمركبات الكيميائية، حيث يستهلك الأوكسجين بكميات كبيرة لذلك يمكن الإستدلال من نسب تركيزه على مقدار المركبات الذائبة في الماء كملوثات، حيث يستهلك نسب عالية من الأوكسجين عن طريق المحلات التي تقوم بتحليل بقايا الكائنات الحية والمواد العضوية مهددة بذلك سلسلة من المستهلكين كالديدان واليرقات والأسماك لتتحول إلى وسط غير صالح لكثير من الكائنات البحرية مما تسبب الهجرة لأنواع منها أو الموت للبعض الأخر (عمر، 2002). أو نتيجة تجمع بقايا الهوامم النباتية والحيوانية في كتل تطفو على سطح الماء منتشرة بكميات كبيرة حيث يقوم باستهلاك الأوكسجين الذائب في الماء، حيث يؤثر على الثروة السمكية (عمر، 2002).

الإستنتاجات

اظهرت نتائج الدراسة ان المغذيات تؤثر في تركيبة المجتمعات الميكروبية (microbial community structures) وفي مكوناتها المتواجدة اصلا في البيئة (the composition of their inherent microbiomes) وذلك من خلال الارتفاع الملحوظ في كثافة الهوامم المجهرية بالمناطق القريبة من نقاط تصريف مياه المجاري بالمقارنة مع العينات البعيدة عنها ، كما تبين ايضا ان كثافة الطحالب الكبرى كانت تتأثر بصرف مياه المجاري الداخلة الى البحر الا انها كانت اقل عند نقاط التصريف مقارنة بالنقاط الابدع نسبيا عنها ، وكانت تراكيز معظم العناصر المغذية اعلى عند نقاط التصريف مقارنة بالمناطق الابدع عنها وكان هذا الارتفاع يقل تدريجيا كلما ابتعدنا عن نقطة التصريف كما ان هناك تباين و اختلاف مكاني واضح (Spatial differences) في مسافة قصيرة من الشاطئ في اعداد الكائنات. هذه المجتمعات الميكروبية والطحالب والدياتومات تساهم في التنوع الاحيائي بمياه المنطقة المدروسة وهذا التنوع قد يؤثر في الظروف البيئية السائدة (Environmental Conditions).

شكر وتقدير

يتوجه الفريق البحثي بالشكر الجزيل للمركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، على ما قدموه من تسهيلات ودعم مادي ومعنوي للفريق البحثي.

المراجع:

- أحمد، سيد عاشور (2006) التلوث البيئي في الوطن العربي واقعه وحلول معالجته، الشركة الدولية للطباعة.
- تنتوش محمد، الصغير ربيعة (2012)، تقييم مستوى التلوث البحري الناتج عن مياه الصرف الصحي في شواطئ مدينة الزاوية، معهد السلامة والبيئة- ليبيا.
- الخميسي، السيد سلامة (2000) التربية وقضايا البيئة المعاصرة قراءات عن الدراسات البيئية والمعلم، دار الوفاء لدنيا الطباعة و النشر، الإسكندرية، مصر
- الدويب، سالم (2007)، تأثير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر المتوسط على حجم الكتلة الحية للهوامم النباتية، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية- ليبيا.

- the Gulf. Doha, Qatar, December
- Erdogan S. and Yerli M. B. (2014), Phytoplankton counting and identification methods, Technical Assistance for Capacity Building on Water Quality Monitoring, this publication has been produced with the financial assistance of the European Union, the European Union and the Republic of Turkey
- Farouk, A., A.A. Abdel-Hamid, E., M.T., M. (2020). Environmental Studies on Water Quality, Plankton and Bacterial Community in Mariout Lake, Egypt. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 24(4), 139-158. doi: 10.21608/ejabf.2020.95750
- Gifford SM, Sharma S. Moran MA. (2014), Linking activity and function to ecosystem dynamics in a coastal bacterioplankton community. *Front. Microbiol.* 5:1–12. [PMC free article] [PubMed]
- Heneash Ahmed M. , Ahmed E. Alprol, Hazem T. Abd El-Hamid, Mohamed Khater & Khaled A. El Damhogy (2021) Assessment of water pollution induced by anthropogenic activities on zooplankton community in Mariout Lake using statistical simulation, *Arabian Journal of Geosciences* volume 14 (641)
- HeneashAhmed M. , Ahmed E. Alprol, Hussein A. El-Naggar, Samiha M. Gharib, Shima Hosny, Muhammad A. El-Alfy & Hazem T. Abd El-Hamid (2022) Multivariate analysis of plankton variability and water pollution in two highly dynamic sites, southeastern Mediterranean (Egyptian coast), *Arabian Journal of Geosciences* volume 15 (330)
- Karlson, B. Cusack C. and Bresnan E. (2010), Microscopic and Molecular Methods for Quantitative phytoplankton Analysis, Intergovernmental Oceanographic Commission of United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization UNESCO.
- Michel, H. B.;Behbehani,M.;Herring,D.;Arar,M.;Shoushani M. and Brakonieccki , T. (1986a). Zooplankton diversity, distribution and abundance in Kuwait waters. *Kuwait Bull. Mar. Sci.*, 8:37-105.
- Nour El-Din, N. M., Ghobashy A. F. A. (1999). Distribution and numerical bundance of copepods community along the coastal waters of Qatar, RSA. *Bull. Inst. Oceanogr.and Fisher.*, A.R.E., 25, 203-221.
- Priya A.K., A.A. Jalil, Kingshuk Dutta ,Saravanan Rajendran , Yasser Vasseghian,Hassan Karimi-Maleh, (2022) Algal degradation of microplastic from the environment: Mechanism, challenges, and future prospects, *Algal Research*, 67, 102848, <https://doi.org/10.1016/j.algal.2022.102848>Get rights and content
- السعدي، حسين على (2006) البيئة المائية، دار اليازوري العلمية للنشر و التوزيع، الطبعة العربية.
- السيد، جمال عويس (2000) الملوثات الكيميائية للبيئة، دار الفجر للنشر و التوزيع. ط 1
- الجللاوي، البشير أحمد، قزيط، فاطمة بشير (2016) ، التباين الفصلي في تركيز المغذيات في مياه شاطئ مدينة مصراتة، مجلة كلية التربية جامعة مصراتة، المجلد (1) العدد (5).
- الصفدي، محمد يوسف (2013)، الخصائص الفيزيائية والميكرو بيولوجية لمياه الساحل في الجزء الشمالي من قطاع غزة بفلسطين، جامعة الأزهر - فلسطين.
- حمود، نديم (2000)، دراسة توزع العوالق النباتية تحت تأثير بعض العوامل البيئية في شاطئ ميناء اللاذقية، مجلة جامعة دمشق للعلوم الاساسية، المجلد 16 العدد (2)
- طلحة مصطفى، حمزة محمد، العجيمي فائزة (2015)، دراسة الوفرة النوعية للهوام النباتية والحيوانية في المنطقة ما بين الخمس الى مصراتة، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة، كلية الموارد البحرية، والجامعة الاسمية الإسلامية - زيتين، ليبيا، ص 802.
- عبد المولى، محمود (2003) التلوث البيئي، مؤسسة شباب الجامعة، الإسكندرية، مصر.
- عكاشة علي، الشريف مصطفى، حيدر جمال، بوشناق خالد (2015)، الخواص الكيميائية والفيزيائية والحيوية لحوض تخزين مياه الصرف الصحي بمدينة زيتين والتخلص منها، المؤتمر الثاني لعلوم البيئة، كلية الموارد البحرية، والجامعة الاسمية الإسلامية - زيتين، ليبيا.
- عمر، محمد إسماعيل (2002) مقدمة في علوم البيئة، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر
- قويدر ميني (2007)، تأثير مياه الصرف الصحي بالبحر على المياه والأممك، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية - ليبيا.
- الملاح، محمد عبد الله، بن عامر، مصطفى العربي، أبو عيسى، عبد الباسط عبد الرحمن (2006)، الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحر لمناطق مختارة من الساحل الليبي، المجلة العلمية لعلوم البحار، مركز الأحياء البحرية بتاجوراء، 11، 37- 50، طرابلس - ليبيا.
- موسى رمضان (2014)، تأثير مواقع الصرف الصحي على خصائص ورسوبيات مناطق صيد الأممك، رسالة ماجستير، الأكاديمية الليبية - ليبيا.
- Alprol E. Ahmed, Ahmed M. M. Heneash, Asgad M. Soliman, Mohamed Ashour, Walaa F. Alsanie, Ahmed Gaber and Abdallah Tageldein Mansour (2021), Assessment of Water Quality, Eutrophication, and Zooplankton Community in Lake Burullus, Egypt, *Diversity*, 13(6), 268; <https://doi.org/10.3390/d13060268>
- Alprol E. Ahmed,, Ahmed M. M. Heneash, Mohamed Ashour, Sameh El-Kafrawy & Asgad M. Soliman (2022), Chemical assessment of water quality, heavy metals, and the distribution of zooplankton communities, based on field and GIS data in the drains of Burullus Lake, Egypt, *Arabian Journal of Geosciences*, 15, (1511)
- El-Serehy, H. A. (1998). Numerical abundance and species diversity of surface zooplankton in the coastal waters of United Arab Emirates on the RSA. Regional Conference on the Marine Environment of

Standard Methods (1992) Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, American Public Health Association / American Water Works Association/Water

Zakaria, Howaida, (2014), Impact of Climate variability and Anthropogenic Activates on Zooplankton Community in the neritic Waters of Alexandria, Egypt, KAV: Mar. Sci, 25(2), pp 3-22

Sarvajith M. and Nancharaiah Y. V. (2020), Granulation of the autochthonous planktonic bacterial community of seawater for saline wastewater treatment , Environmental Science: Water Research & Technology, Issue 7, 2020

Soumia A., (1978), Phytoplankton manual, United Nations Educational Scientific and Cultural Organization, Unesco.

تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية في انبات وقوة بادرات نبات القمح

أمينة عبد الوهاب زوراب

الملخص

نفدت التجربة مختبريا في معمل قسم النبات بكلية العلوم خلال عام 2021. بهدف تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية في نسبة الانبات ونمو الرويشة والجذيرات لمحصول القمح لتحديد أفضل مستخلص نباتي لزيادة وسرعة الانبات وقوة البادرة مدة التجربة كانت 7 ايام، تم استخدام ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة لنباتات الطيبة (الحلبة-الكمون-الزعر - اكليل الجبل) مع معامل للماء المقطر كشاهد، تم التحليل النوعي للمستخلصات المائية اظهرت النتائج وجود صابونين، زيوت طيارة، فلافونويدات لمستخلص الحلبة واختفاء القلويدات، جلايكوسيدات، التانينات بنوعها الانتراسين. في حين ان مستخلص المائي لنبات اكليل الجبل كان غني بالمواد الفعالة المدروسة بحيث تواجدت جميعها بتركيز عالية، في حين اختفاء التانينات المكثفة لمستخلص الزعر وتسجيل باقى المواد المدروسة، مستخلص المائي الكمون لا يحتوي الا على (زيوت طيارة و التانينات) واختفاء باقى المواد الفعالة المدروسة. وتبين ان مستخلص البذور الحلبة والكمون ادت الى الزيادة المعنوية نسبة الانبات 90% في حين سجلت 65.18% مع مستخلص الاكليل ومستخلص الزعر 0% واعلى قوة للبادرات القمح بلغت (191.45- 384.8) على التوالي بينما اعطت المعاملات (الاكليل، الزعر) اقل قيمة تظهر في للقمح. وسجلت سرعة للإنبات البادرات المعاملة مستخلص الحلبة اعلى قيمة (7.33) بذرة لليوم¹، يلها الكمون الاكليل الزعر على التوالي بالقيم التالية (0،3،7) وهذا بدوره أثر على المحتوى المائي والكلوروفيل لبادرات القمح.

Effect of water extracts of some medical plant on the germination and vigor of seedlings of plant wheat

AMINA.A.ZORAB

The experiment was carried out in the laboratory in the lab of the Plant Department of the Faculty of Science during the year 2021. With the aim of the effect of aqueous extracts of some medicinal plants on the percentage of germination and the growth of stalks and stems of wheat crop, to determine the best plant extract to increase the speed of germination and the strength of the seedling. The duration of the experiment was 7 days, three replicates were used for one treatment of medicinal plants (fenugreek - cumin - thyme - rosemary) with distilled water plants as a control. The qualitative analysis of aqueous extracts was done. The results showed the presence of saponins, volatile oils, flavonoids for fenugreek extract and the disappearance of alkaloids, glycosides, tannins of both types, antrasine. While the aqueous extract of rosemary was rich in the studied active substances so that they were all present in high concentrations, while the condensed tannins of the thyme extract disappeared and the rest of the studied substances were recorded, the aqueous extract of cumin contained only (volatile oils and tannins) and the rest of the studied active substances disappeared. It was found that the extract of fenugreek and cumin led to a significant increase in the germination rate of 90%, and the highest strength of wheat seedlings reached (191.45-384.8), respectively, while the treatments (coral, thyme) gave the lowest value appearing in (65.18-0) for wheat, The speed of germination of seedlings treated with fenugreek extract recorded the highest value (7.33 seedlings per day¹), followed by cumin and thyme, respectively, with the following values (0, 3, 7). This in turn affected the water and chlorophyll content of wheat seedlings.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP6

Pages (171- 175)

Department of the Faculty of Science.
Musrata university

a.zorab@enr.misuratau.edu.ly

Keywords: medicinal plants, wheat
germ, active ingredients, potency

المقدمة

2. الفحص الكيميائي للمستخلصات المائية للنبات الطبية المستخدمة: تم تحليل المستخلصات المدروسة بواسطة الكشف النوعي عن بعض المركبات الفعالة (الفينولات، القلويدات، الجلايكوسيدات، الفلافونويدات، الصابونين، الزيوت الطيارة، التانينات المتحللة والمكثفة) بإتباع الطريقة التي وصفها (Imohiosen *et al.*, 2014).

3. الحبوب المعاملة: تم الحصول على حبوب المصنفة القمح الطري 210 من مركز البحوث الزراعية مصراته للاستخدام في التجربة وتم فرزها للتخلص من البذور غير السليمة.

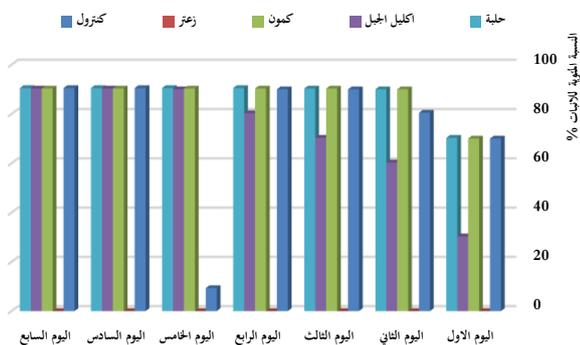
4. الزراعة العملية: وضعت 10 حبوب من نبات الشعير والقمح كلا على حدا بمعدل ثلاث مكررات في أطباق بتري ذات قطر 10 سم بعد وضع ورقة ترشيح. أضيف لكل طبق 5 مل من كل من المستخلصات المحضرة سابقا وكانت البادرات تسقى بالمستخلصات في وقت الحاجة أما معاملة المقارنة فقد تم إضافة الماء المقطر إليها فقط. (جمعة ونعم، 2011). استمرت التجربة (7) يوما تم خلالها حساب ما يأتي:

- نسبة المئوية للإنبات %: وذلك باستخدام المعادلة التالية
عددالبذورالنايبة/عددالبذورالكلي*100
- معامل سرعة الانبات بذرة: حسب من خلال المعادلة التالية عدد البذور النابتة/ عدد الأيام اللازمة منذ بداية الانبات.
- طول الجذير والرويشة بالمستمر: بعد انتهاء مدة فحص الانبات تم اخذ قياس طول الجذير والرويشة بالمسطرة واستخرج المعدل لهما (Kremer *et al.*, 2009)
- محتوى المائي مليجرام: تم وزن الرويشات والجذيرات وضعت في أطرف ورقية مثقبة في الفرن الكهربائي عند درجة حرارة (80 م) ولمدة 48 ساعة ثم وزنت بميزان كهربائي وحسب الوزن الجاف.
- دليل قوة البادرة = نسبة الانبات* (طول الجذير + طول الرويشة). (طيف واخرون 2016).

النتائج والمناقشة:

نسبة الانبات:

تؤكد النتائج المبينة بالشكل (1) وجدول المرافق له أن متوسط نسبة الانبات لحبوب القمح المعاملة بمستخلصات المدروسة للنباتات الطبية انه تفوق مستخلص بدور الحلبة والكمون عن باقي المستخلصات حيث كان ذات فعالية عالية لتنشيط الانبات من اليوم الثاني للإنبات التي سجلت 90% مقارنة بمستخلص اكليل الجبل الذي نفس القيمة عند اليوم الخامس، في حين كان مستخلص الزعتر ذو فعالية تثبيطية للإنبات



الشكل (1) نسبة الانبات لحبوب القمح المعاملة

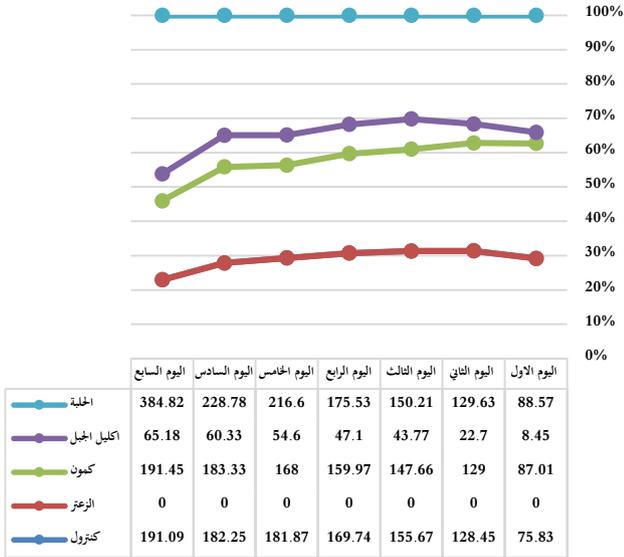
ان الاتجاه الحديث هو الابتعاد عن استعمال الأسمدة ومنظمات النمو الكيميائية باختلاف أنواعها وتراكيبها وذلك لتأثيرها السام والضار في حياة الإنسان والحيوانات والنباتات لذا اتجه ذو الاختصاص الى إيجاد مواد أكثر أمانا في تنمية المحاصيل وزيادة انتاجها ونسبة انباتها من خلال استعمال المستخلصات النباتية الطبيعية (منشطات النمو الصديقة للبيئة) (صادق، قاسم، واخرون 2002 & خالد، صالح مصطفى، واخرون 2013) تختلف النباتات الطبية في محتوياتها من المواد الكيميائية وكذلك مراحل نموها، إذ ان لها دوراً كبيراً ومهماً في حياة الإنسان والنبات لكترتها، وتعدد أنواعها، واتساع استعمالها. تقسم مركبات الايضية الثانوية Secondary metabolites تقسم مركبات الايض الثانوي في حد ذاتها الى طوائف مختلفة وذلك الاجل لتسهيل دراستها، الا ان الطريقة المتبعة في تقسيمها تختلف من مصدر الى آخر ، فقد تصنف في مكان ما وفقا لمصادر الطبيعية التي تنتج منها وهذا وقد تصنف في مكان آخر وفقا لتأثيراتها الفسيولوجية إذا استخدم بعضها كمضادات حيوية وبعضها مضادات جرثومية وبعضها مسكن للإلام ، وتلجا أغلب المصادر الى تصنيف المنتجات الطبيعية وفقا لتراكيبها البنائي أو على الاقل دراستها على هيئة مجموعات حيث تقسم الى التربينات السترويدات والفلافونويدات الفينولات الكومارينات والتانينات والقلويدات (الحازمي، 2010). ان لمخاض الحبوب أهمية كبيرة في حياة الإنسان، إذ تحتل جزءاً كبيراً من الغذاء اليومي الرئيسي له. وتعد محاصيل الحبوب من أهم هذه المحاصيل وأكثرها زراعة وإنتاجاً إذ تعتمد عليه معظم بلدان العالم في تغذيتها (Gallagher ، 1984) زرع هذا المحصول على نطاق واسع حتى أصبحت بعض الدول تعده من المحاصيل الاستراتيجية في اقتصادها الوطني. (اليونس ، 1993) يشكل القمح لوحده حسب (نعمت وآخرون، 2000) 25% من المساحة المزروعة بحبوب في العالم. يعد القمح من أقدم المحاصيل التي قام الانسان بزراعتها وتحسينها منذ عشرين آلاف السنين وحتى يومنا هذا، ولذلك يعتبر القمح المحصول الثاني الذي يعتمد عليه غذاء الإنسان بالعالم بعد الأرز والأول بالعالم لصناعة الخبز. هناك أنواع كثيرة تتبع جنس القمح أكثرها شيوعا و استخدامها نوعين هما القمح الصلب *Triticum durum* و قمح الخبز نسبة البروتين وترتفع نسبة النشا، وهو النوع المفضل في صناعة الخبز(محمد وحسان ،1982؛ الفت واخرون، 2001) يشكل القمح 30% من غذاء الشعوب ويقع 60% من المناطق الزراعية في المناطق الجافة ونصف الجافة ويعد من طليعة المحاصيل الاستراتيجية بحكم اهميته الغذائية (pala *et al.*, 2011) ، وتزداد أهمية هذا المنتج مع زيادة عدد السكان في العالم و تنامي احتياجاتهم الغذائية مما استدعى البحث عن طرق جديدة لرفع إنتاجيته ورفع عمليات الإنتاج، وتتمركز زراعة القمح في مناطق البحر الأبيض المتوسط والتي تمثل أكبر سوق استيراد لهذا المنتج، ويرجع ذلك إلى الاستهلاك الكبير للقمح من طرف شعوب المنطقة المتوسطة (بلحيس ،2014 & حسين واخرون ، 2015). وفي هذه الدراسة تم استخدام بعض النباتات الطبية المتوفرة في الاسواق المحلية لتحقيق اهداف هذا البحث المتمثلة في معرفة محتوى المستخلصات المائية للنباتات طبية من المواد الفعالة. معرفة معامل سرعة الانبات للاستدلال على قوة بادرات القمح واختبار مدى نجاح قوة انبات بادرات القمح المعاملة بالمستخلصات لتدعم الاستخدامات الزراعية للنباتات الطبية.

المواد والطرق:

1. تحضير المستخلصات المائية حضرت المستخلصات المائية للنباتات الطبية التالية (الاكليل، الزعتر، الكمون والحلبة) كلا على حدا وفقا. (Pattnaik *et al.*, 2012).

معامل سرعة الانبات لبادرات القمح (بدره. يوم⁻¹):

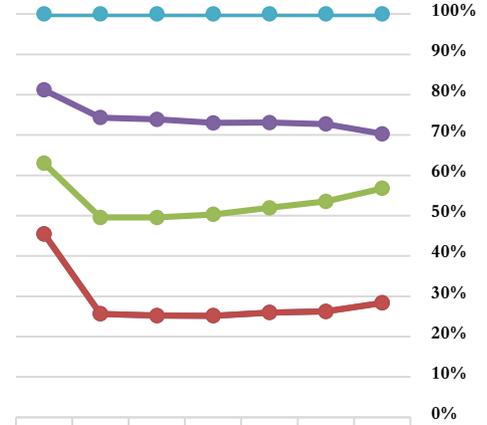
توضح نتائج الدراسة والشكل (2) والجدول المرافق أن هناك فروق عالية المعنوية في متوسط معاملة سرعة الانبات لبادرات القمح المعاملة باختلاف المعاملات بمستخلص بدور الحلبة بحيث سجل مستخلص الحلبة اعلي قيمة (7.333) بدره. يوم⁻¹، والتي لم تختلف معنويا عن المعاملة بمستخلص الكمون الذي سجل (7) بدره. يوم⁻¹، يليها اكليل الجبل عند قيمة (3) بدره. يوم⁻¹ في حين سجل مستخلص الزعتر نقص عالي المعنوية بقيمة (0) بدره. يوم⁻¹ من اليوم الاول حتى السابع مقارنة بالشاهد والمعاملات الأخرى المذكورة ويرجع ذلك الي نوع المادة في كل معاملة التي تعمل الدور التنشيطي كما في الحلبة والكمون او تثبيطي كما في الزعتر وهذا يتفق مع (جمعة، اخرون 2011 & طيف، 2016).



الشكل (3) دليل قوة بادرات القمح

متوسط اطوال الرويشات لبادرات القمح:

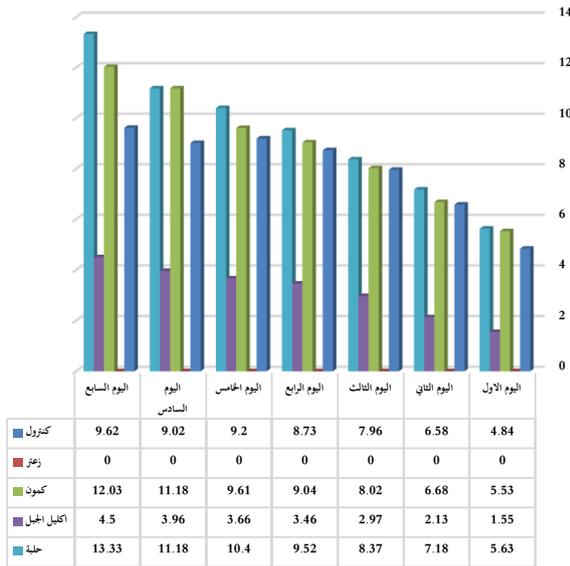
تظهر النتائج المبينة في شكل (4) ان بادرات القمح قد شهدت تحسین لطول الرويشات خلال الفترة التجريبية التي عوملت بالمستخلصات النباتية المدروسة وخاصة نبات الحلبة والكمون الذي سجل فروق عالي المعنوية مقارنة بالمستخلص الاكليل والزعتر، حيث تعبر عامل محفزاً لنمو كما يتفق مع (القي، واخرون 2017).



الشكل (2) معامل سرعة الانبات

دليل قوة بادرات القمح:

يوضح من خلال النتائج المبينة في الجدول والشكل (3) إن هناك فروق عالية المعنوية في متوسطات قوة البادرات القمح مع اختلاف انواع المعاملات وقد أعطت اعلي قيمة بلغت (384.82) لمستخلص بدور الحلبة في اليوم السابع مع زيادة مستمرة لقوة البادرات من اليوم الاول تليها قيمة مستخلص الكمون والشاهد العامل بالماء المقطر عند قيمة (191.45) 191.09، على التوالي مقارنة مع البادرات المعاملة بمستخلص اكليل الجبل الذي سجل انخفاض معنوي بقيمة (65.18) في اليوم السابع وان قوة البادرات قد ترجع الي سبب تفوقها في نسبة الانبات، وقد سجلت قيمة (0) بانخفاض عالي المعنوية جدا عند مستخلص الزعتر من اليوم الاول حتى السابع وقد يرجع الي سمية هذا المستخلصاحتوائه علي الصابونين، الفلافونويدات والفينولات بكميات عالية جدا .



الشكل (4) متوسط اطوال الرويشات لبادرات القمح

متوسط اطوال الجديرات لبادرات القمح:

اظهرت النتائج المشار اليها في شكل (5) قد أسهم مستخلص الحلبة في تحفيز زيادة اطوال الجديرات حيث كانت الزيادة عالية المعنوية، وتجدر الاشارة الي ان مستخلصات الكمون، اكليل والزعتر ظهرت نقص عالي المعنوية، وقد تؤثر بعض المركبات الفعالة كالتانينات

أما بذور قوية لها القدرة على تكوين مواد جديدة وبسرعة ينتج عنها زيادة في تراكم المادة الجافة للجذير يتفق مع (Kouchehbagh *et al.*, 2013).

والصابونين في الية الامتصاص بالإضافة إلى دخول البذرة في مرحلة السكون نتيجة تعرضها للضغط الأليوبائي وعدم قدرة الجنين على الانقسام وتكوين الجذير مما يؤخر الإنبات أو يؤدي إلى إفشال الإنبات وموت البذرة (العجيل، 2020).



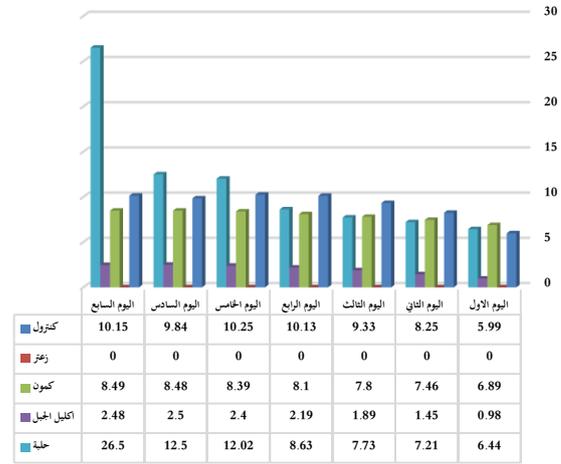
الشكل (7) المحتوى المائي لجذيرات بادرات القمح

المواد الفعالة لنباتات الطبية المستخدمة:

أظهرت نتائج الدراسة لمعرفة المواد الفعالة المتواجدة في المستخلص المائي البارد للنباتات الطبية المدروسة المدرجة جدول (1) أن هناك فروقات في المحتوى من المواد الفعالة للمستخلصات النباتية فقد وجد أن المستخلص المائي لبذور النبات الكمون يحتوي على المواد الفعالة بكميات متوسطة من الزيوت الطيارة تتواجد التانينات المكثفة، في حين تحتفي المواد التالية الصابونين، والمتحللة، الفلافونويدات، الزيوت الطيارة، الانتراسين والجليكوسيدات في حين أن نتائج التحليل النوعي للمواد الفعالة في مستخلص الاوراق والقمم الزهرية لنبات الزعتر والمبين في الجدول (1) تميز المستخلص المائي بتنوع ووفرة وجود المواد الفعالة التي اشتمل عليها التحليل ماعدا مادة التانينات المكثفة، أما مستخلص اكليل الجبل يحتوي على العديد من المواد الفعالة المختبرة للكشف وبدرجة عالية جدا للمواد المتمثلة في (القلويدات، جلايكوسيدات، الصابونين، الفينولات، الفلافونويدات، التانينات المكثفة والمحللة، الزيوت الطيارة والانتراسين) أظهرت نتائج المستخلص المائي لبذور نبات الحلبة عدم احتواءه على القلويدات وجلايكوسيدات، التانينات بنوعها المحلل والمكثف والانتراسين في حين تواجدا الصابونين والزيوت الطيارة بالمستخلص .

الجدول (1) المواد الفعالة للنباتات الطبية المدروسة

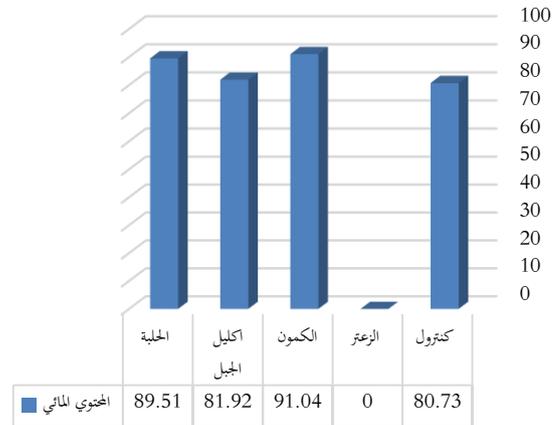
ر	المادة الفعالة	الكاشف	النتيجة			
			الكمون	الزعتر	اكليل الجبل	الحلبة
1	القلويدات	2جرام بلورات اليود + يوديد البوتاسيوم +100مل ماء مقطر	-	++	++	-
2	جلايكوسيدات	25مل حمض الكبريتيك المخفف +5مل مستخلص النباتي +هيدروكسيد الصوديوم+5مل كاشف فهلنج	-	+	+	-
3	صابونين	5مل ماء مقطر +5مل مستخلص نباتي	-	+++	++	+
4	زيوت طيارة	2مل مستخلص +1مل هيدروكسيد الصوديوم+ حمض الهيدروكلوريك	++	++	+	++



الشكل (5) متوسط اطوال الجذيرات لبادرات القمح

المحتوي المائي النسبي لرويشات القمح:

من خلال النتائج نلاحظ وجود فروقات معنوية جدا لمستخلص الكمون والحلبة، الاكليل على التوالي مقارنة بمستخلص الزعتر وقد يعزى سبب تفوق المعاملات هي نسبة الانبات وبالتالي أخذت وقت اطول في النمو.



الشكل (6) المحتوى المائي النسبي لرويشات بادرات القمح

المحتوي المائي النسبي لجذيرات بادرات القمح:

أوضحت نتائج الجدول الشكل (7) إن هناك فروق معنوية في متوسطات المحتوى المائي للجذيرات مع اختلاف أنواع مستخلصات الكمون أعلى قيمة بلغت 89.43 التي لم يختلف معنويا عن المعاملة مستخلص الحلبة التي أعطت 83.71 وقد تبع ذلك انخفاض في متوسطات للجذيرات عند المعاملة باكليل الجبل و الزعتر التي بلغت 73.1 - 0 على التتابع، وقد يعزى سبب تفوق المعاملات الكمون والحلبة تفوقهما في نسبة الانبات وطول الجذير مما يدل على

جمعة، نجم عبدالله ، نعم سعدون ابراهيم 2011 : تأثير استخدام المستخلصات المائية و الكحولية لنبات اليوكالينوس في انبات ونمو حاصل نبات الحنطة Triticum aestivum)) (1-23): 761-776.

حسين، حيدر طالب و البلداوي، محمد هذال كاظم (2015) تأثير منظمان النمو النباتية والمستخلصات النباتية في نمو وحاصل ثلاثة اصناف الحنطة الحيز Triticum aestivum L . مجلة الفرات للعلوم الزراعية. 7 (1) 73 – 83.

خالد، صالح مصطفى، عباس، هوازن عبد الله وحواس، حسين حيار 2013: منشطات نمو للنباتات (صديقة للبيئة) مجلة جامعة النهريين 16(4):35-19.

شكري ابراهيم سعد 2000النباتات الزهرية . دار اكفار العربي، القاهرة.744. ص 25 .

صادق ،صادق قاسم ،غريب ،اقبال محمد ،دواد ، ساجدة حميد وبدرى هديل 2002 : تأثير التعفير مسحوق أوراق بعض النباتات في الصفات الحزينه الدرنات البطاطا صنفا ديردى .مجلة العلوم الزراعية 34(5):69-70 .

طيف ماجد الحسين ، ورياض عبد زيد الحسناوي ، زراق لفته السيلوي ، احمد عبد الحسين جابر الكناي ، حيدر زراق كشكول ، مصطفى محمد 2016: تأثير مستخلصات بعض النباتات الطبية في انبات وقوة البادرة لمخصول الريم Trifolium alexandreu مجلة كربلاء للعلوم الزراعية (المجلد الثالث –العدد الرابع) .

محمد محمد كذلك2000: زراعة القمح .منشأة الماعرف بالإسكندرية . ص 48.15.

محمد وليد أسود وحسان بشير الورع1982 : علم النبات التقسيمي .مديرية الكتب المطبوعات الجامعية 265-345 ص .

نعمت عبد لعزیز نور الدين ،كمال عبدالعزيز الشويقي ،طاهر بجمت فايد ،عادل محمود ابوشيته وعبد العظيم أحمد عبد الجواد 2000 : أساسيات المحاصيل مركز التعليم المفتوح . جامعة عين شمس ص 144. 148.

Gallagher .E.J 1984Cereal production Batter worth and Co.(publisher) ltd. Eugiand.

Kremer-R.J.Ben-Hammouda-M 2009 Allelopathic plant.ia.Barleg CHordeum VulgareL AllelopathgJ .24(2)225-242.

Pattnaik .M.M.kar .M. and R.K. sahy 2012 Bioefficacy of some plant extract on growth parameters and control diseases in lycopersicum .esculentam Asian J .of plant sci.Research .2(2)... 129-142

Pala.M.T. OWE ls .B.B .BAUW.E.De Pauw. M.EL Mourid .M. Karrou.M .Jamal .and N.Zencirici 2011 Assessment of wheat yield gap in the Mediterranean...Casestudies from .Moroco.Syria and Turkey.InternationL Center for Agricultural FRearch in the Dry Areas.

Imohiosen, O., Haruna, H.,Guram, and Tajudeen, B., Lamidi.,2014 Phytochemical and Antimicrobial Studies on Moringa Oleifera Leaves Extracts .IOSR Journal Of Environmental Science , vol,8 ,pp. 39-45.

5	التانينات	مستخلص +ماء مقطر+ كلوريد الحديديك	-	+	+++	-
6	التانينات متحللة	مستخلص +الامونيا	-	+	++	-
7	فلافونيدات	مستخلص +رقائق المغنسيوم + حمض الهيدروكلوريك	-	++	+++	+
8	التانينات المكثفة	حمض الهيدروكلوريك + مستخلص	+	-	+++	-
9	الانتراسين	محلول الامونيا + مستخلص	-	+	+++	-

(-) عدم وجود المادة (+) وجود المادة بنسبة قليلة (++) وجود المادة بنسبة متوسطة (+++) وجود المادة بنسبة عالية

الخلاصة

هدفت الدراسة الي معرفة مدي تأثير مستخلصات لبعض النباتات الطبية المستخدمة في الحقول كدورة زراعية للفلاحين على قوة وسرعة انبات حبوب القمح .فخلص البحث وفقا للنتائج المتحصل عليها ان مستخلص نبات الزعتر كانت ذات تأثير تثبيطي لسرعة الانبات وقوة البادرات في حين ننصح باستخدام مستخلصات نبات الاكليل ،نبات الحلبة ونبات الكمون لتأثيرهم المشجع لسرعة الانبات وقوة بادرات القمح ، وذلك لتواجد اغلب المواد الفعالة التي تم الكشف عنها بمستخلصات المائية للنباتات المدروسة مع ملاحظة زيادة التأثير الإيجابي على المحتوى المائي للبادرات .

الشكر والتقدير

إلى العظيم الذي يستحق الشكر والثناء دون انقطاع أولا وأخيراً هو الله سبحانه وتعالى الذي وفقنا في إنجاز هذا البحث نشكره جلا وعلا.. و أملي و رجائي أن يزدنا من علمه و فضله أتوجه بالشكر الخاص إلى الأستاذ الدكتور محمد علي السعيدني على كل مجهوداته القيمة لأجل الرقي بالعلم والمعرفة، والشكر موصول لمخطة البحوث الزراعية مصراتة لتعاونهم بتوفير الحبوب المصنفة .

المراجع

الخطيب، امل 2014 : قمح الحيز. المركز الوطني للحيش والارشاد الزراعي.
القي هدى شعبان، فريوان حليلة محمد، سائلة صالح الفرجاني، سائلة فرح اقريط، حواء صالح امعيتيق، تركية سليمان طويش 2017: تاتير المواد الفعالة ومستخلصات النباتات الطبية الخافضة لسكر في عمليتي الانبات ونمو نبات القمح النامي تحت ظروف الاجهاد الاسموزي.
الفت حسن الباجوري ، عبد المقصود محروس الحرابكي ومحمد سامي الحبال 2001:اكن ولوجيا المحاصيل .مركز التعليم المفتوح جامعة عين شمس ص 57-66.
اليونس عبد الحميد احمد 1993: انتاج وتحسين المحاصيل الحقلية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي - جامعة بغداد.
بلحيس ،يمان 2014 دراسة مورفوفيزيولوجية و بيوكيميائية لنبات القمح الصلب المزروع في الجزائر Triticum drum صنف . melanopus رسالة ماجستير في بيولوجيا وفيزيولوجيا النبات، كلية علوم الطبيعة والحياة قسم البيولوجيا والإيكولوجيا النباتية، الجزائر .

دراسة عن مدى تأثير التعرض للمركبات الهيدروكربونية على بعض المتغيرات الكيموحيوية لدى العاملين بمستودع سبها النفطي

خلود القذافي حسن القذافي¹ فايزة اللافى ابوبكر أحمد²

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023

EP 7

Pages (176-183)

Sebha University
email@mail.com

Keywords: Sebha depo, Sebha
University, liver function, kidney
function, smoking

الملخص

ارتبط التعرض للمواد الهيدروكربونية بالعديد من التأثيرات السامة على أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة . بالنسبة لهذه الدراسة إلى تحليل آثار التعرض للمواد الهيدروكربونية على بعض المتغيرات الكيموحيوية لدى العاملين في مستودع سبها النفطي للغاز ، أجريت هذه الدراسة بمدينة سبها جنوب ليبيا خلال الفترة مابين 20 سبتمبر 2022 إلى 20 يناير 2023 تضم في ذلك العاملين المعرضين للمواد الهيدروكربونية وتم اختيار مجموعة من أعضاء هيئة تدريس وموظفي المكاتب بكلية العلوم جامعة سبها كمجموعة ضابطة ، كل المشاركين في الدراسة من الذكور ، مجموعهم 100 مشارك ، 60 منهم من العاملين في مستودع سبها النفطي للغاز بمختلف خدماتهم داخل المستودع وعلى احتكاك وتعرض مباشر للمواد البترولية بمعدل ستة ساعات يوميا ، ومقارنتهم مع 40 شخص ليس لديهم تاريخ تعرض مهني للمواد الهيدروكربونية . بلغ متوسط أعمار العاملين بالمستودع 43.38 ± 11.38 سنة ، والمجموعة الضابطة 40.40 ± 9.11 سنة ، تم تقسيم فترات العمل بالمستودع إلى أربعة فترات الأولى (اقل من 5 سنوات) وعددهم 17 بنسبة 28.3% ، الفترة الثانية (5-10 سنوات) عددهم 13 بنسبة 21.7% ، الفترة الثالثة (11-16 سنة) عددهم 5 بنسبة 8.113% ، الفترة الرابعة (أكثر من 16 سنة) حيث كان عدد العاملين لتلك الفترة 25 بنسبة 41% وهي أعلى نسبة لفترات العمل ، حيث كان متوسط فترة التعرض لمجموعة الدراسة 13.11 ± 15.99 سنة ، تم تقسيم مجموعة الدراسة إلى مدخنين وعددهم 32 شخص وغير مدخنين وعددهم 28 شخص . تم جمع عينات الدم واستخدامها لفحص إنزيمات وظائف الكبد (AST, ALT, ALP) ووظائف الكلى (كرياتينين المصل ، نيروجين اليوريا) ، تمت مقارنة نتائج الاختبارات بين المجموعتين ، حيث أبلغت نتائج اختبار إنزيمات الكبد عن عدم وجود فروق مهمة ($P < 0.05$) بين المجموعتين ، كما لم يكن لتأثير التدخين أي فروق مهمة إحصائيا ($P < 0.05$) ، كذلك وفقا لفترات التعرض . أما نتائج وظائف الكلى فقد أبلغت عن ارتفاع معنوي ملحوظ ($P \geq 0.05$) في مستويات اليوريا والكرياتينين في مجموعة الدراسة مقارنة بالمجموعة الضابطة ، بينما كان للتدخين انخفاض غير معنوي ($P < 0.05$) في مستويات اليوريا والكرياتينين في المدخنين مقارنة بالغير مدخنين ، أما من ناحية فترات التعرض فلم تظهر أي فروق مهمة ($P < 0.05$) إحصائيا . خلصت هذه الدراسة إلى أن التعرض للمواد الهيدروكربونية يرتبط بارتفاع في مستويات اليوريا والكرياتينين .

study on the extent of the effect of exposure to hydrocarbon compounds on some biochemical variables among workers at the Sabha oil depo

Khuloud.Alqathafi.HF¹ Fayzah A. Aboubaker²

Hydrocarbons and a group of body members was selected. Teaching and office staff at the College of Science, Sebha University, as a control group. All participants in the study were male, a total of 100 participants, 60 of whom were workers in the Sebha Oil Gas Depot in their various services inside the depot and in direct contact and exposure to petroleum materials at a rate of six hours a day, and Sebha, southern Libya, during the period from compared with 40 people who did not Have a history of occupational exposure to hydrocarbons. The average age of the warehouse workers was 43.38 ± 11.38 years, Exposure to hydrocarbons has been associated with many toxic effects on various systems and organs of and the control group was 40.40 ± 9.11 years. The periods of work in the warehouse were divided into four periods: the first period (less than 5 years) and their number was 17, at a rate of 28.3%. The second period (5-10 years), their number was 13, at a rate of 21.7%. % , the third period (11-16 years), their number was 5, or 8.113%, the fourth period (over 16 years), where the number of workers for that period was 25, or 41%, which is the highest percentage of work periods, as the average exposure period for the study group was 13.11 ± 15.99 years, The study group was divided into smokers, 32 people, and non-smokers, 28 people. Blood samples were collected and used to examine liver function enzymes (AST,

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

ALT, ALP) and kidney function (serum creatinine, urea nitrogen). Test results were compared between the two groups, where liver enzyme test results reported no significant differences ($P>0.05$) between the two groups. The two groups, and the effect of smoking did not have any statistically significant differences ($P>0.05$), also according to exposure periods. As for the kidney function results, they reported a significant significant increase ($P\leq 0.05$) in the levels of urea and creatinine in the study group compared to the control group, while smoking had a non-significant decrease ($P>0.05$) in the levels of urea and creatinine in smokers compared to non-smokers, as for exposure periods. No statistically significant differences appeared ($P>0.05$). This study concluded that exposure to hydrocarbons is associated with an increase in urea and creatinine levels.

المقدمة

إن التعرض البيئي والمهني للملوثات مثل المنتجات البترولية له تأثير سام على أجهزة وأعضاء الجسم المختلفة , حيث إن التعرض المستمر لهذه المواد الضارة يكاد يكون غير منظم في معظم البلدان النامية , و يوجد بقدر ضئيل للغاية من الأمان في بعض البلدان المتقدمة , نظرا لقلّة إجراءات السلامة أو عدم استخدامها عند التعامل مع أبخرة البترول من قبل العاملين عليه (Mowry *et al.*,2016). ففي جميع أنحاء العالم , يتعرض عدد كبير من الناس لأبخرة المواد البترولية كجزء من مهنتهم وبيئتهم (Vanderweele,2016). و أبرز أماكن التعرض لها هي المصافي وحقول النفط ومحطات تعبئة وتوزيع الوقود (Patrick-Lwuanyanwu,2011). هناك نوعان من التعرض للمواد الهيدروكربونية , أولهما التعرض الحاد للمستويات العالية وهو يسبب تأثيرات على الجهاز العصبي المركزي وتبدو التأثيرات معتمدة على التركيز والاستمرار في هذا النوع من التعرض يمكن أن يؤدي أيضا إلى الإخاد الدائم لنخاع العظم والذي يتصف بعدم قدرة نخاع العظم على إنتاج كريات الدم الحمراء للمعدل الطبيعي مسببة ما يسمى فقر الدم اللاتكويني Aplastic anemia. ثانيهما التعرض المطول والمزمّن إلى المستويات المنخفضة والذي يمكن أن يؤدي إلى خفض الأعداد الطبيعية لخلايا الدم (Ita and Udofia, 2011). وكمية الجرعة لها أثر كبير أن المدى غير المسموح به للتعرض أو الذي يشكل خطورة هو 1جزء بالمليون (Li (PPM and yin,2006)) حيث تعد الهيدروكربونات العطرية المتعددة الحلقات من بين أبرز المكونات في السجائر وأشادت العديد من الأبحاث العلمية أن البنزين يظهر كمكون أساسي في السجائر حيث تحتوي السجارة على مزيج معقد من المواد الكيميائية التي تنتج من احتراق التبغ والمواد الأخرى المضافة , و تحتوي السجائر أيضا على القطران الذي يتكون من العديد من المواد الكيميائية من بينها البنزين , الفورمالدهيد , الميثانول و الأمونيا , كما تحتوي على غازات سامة مثل أكسيد النيتروجين الذي يوجد في عوادم السيارات ويسبب في تمدد الشعب الهوائية بشكل مفرط , وأول أكسيد الكربون الذي يؤدي إلى التقليل من كمية الأكسجين المنقولة إلى الدم , لذلك يلاحظ على المدخنون احتواء أجسامهم على كمية أكبر من البنزين مقارنة بغير المدخنين (D'Andrea and Reddy,2014)). بالتالي يؤدي هذا التعرض إلى العديد من الأضرار الصحية على أعضاء وأجهزة الجسم المختلفة من بينها الكبد والكلية وخلايا الدم , مع احتمالية تسببه في حدوث سرطانات (Elkhalifa, 2020). حيث ذكرت العديد من الأبحاث والدراسات أن ارتفاع معدل الإصابة بأمراض تسمم الدم Hematotxic وأمراض تسمم الكبد Hepatotoxic يظهران كنتيجة تراكمية من اثر المواد الهيدروكربونية ومكونات الأبخرة المختلفة في عمليات استخراج وتعبئة وتخزين البترول (Sirdahand and Al-madhoun,2013). ويمكن أن تتنوع وتختلف هذه التأثيرات باختلاف كمية التعرض ومدة التعرض وعمر الفرد المعرض Moro *et al.*,2015).

المواد والطرق:

أجريت الدراسة في مدينة سبها خلال الفترة من سبتمبر 2022 حتى يناير 2023م اختبار مستودع سبها النفطي مجالا تطبيقيا للدراسة لدوره الحيوي , حيث تكون مجتمع الدراسة من جميع الموظفين الذكور وعددهم 200 والمسجلين لعام 2022 وتم أخذ عينة من هذا المجتمع باستخدام العينة العشوائية البسيطة والبالغ عددهم 60 بنسبة 30% للحصول على المعلومات المطلوبة لتحقيق أهداف الدراسة , وتم اختيار عدد من الذكور العاملين بمكاتب كلية العلوم كمجموعة ضابطة وعددهم 40 , تم تقسيم العاملين في المستودع إلى مجموعتين , تشمل المدخنين وعددهم 32 شخص , غير مدخنين وعددهم 28 شخص . بعد إجراء المقابلة الشخصية وملئ بيانات الاستبيان للمشاركين , تم تجميع (3 مل) من الدم بالحقن الوريدي وحفظها في أنابيب جافة لا تحتوي على مانع تجلط , تركت العينة لتتجلط بشكل طبيعي ثم وضعت في جهاز الطرد المركزي بقوة 4000 دورة لمدة 10 دقائق , خزنت العينات في درجة حرارة (-20) إلى حين إجراء الاختبارات. لإجراء اختبارات وظائف الكبد والكلية , ثم وضع الأنابيب في صندوق بارد , تم نقلت العينات إلى المعمل لإجراء الاختبارات اللازمة.

اختبار إنزيمات الكبد Liver enzyme test

قياس نشاط إنزيم (Aspartate aminotransferase (AST):

يتم قياس نشاط إنزيم AST بالمخاليل الجاهزة المحضرة من شركة Biolabo الفرنسية , واستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي Photometer 4040 (ثلاثي الصنع) للقياس من خلال:

وضع 1 مل (1000 ميكرو ليتر) من محلول العمل في الأنبوب الخاص

(Cuvette) بجهاز قياس الطيف الضوئي وتوضع في المكان المخصص لها داخل الجهاز

يضاف 100 ميكرو ليتر من العينة إلى الأنبوبة الموجود بها محلول العمل.

تخلط محتويات الأنبوبة جيدا, ونبدأ حساب الوقت اللازم للتفاعل (3 دقائق)

بعد انتهاء الوقت تسجل القيمة مباشرة من الجهاز(تحسب قيمة نشاط الإنزيم مباشرة) والتي تدل على نشاط الإنزيم في العينة (نشاط الإنزيم يحسب ب (IU/L)).

جدول (1) يوضح المعدلات الطبيعية لأنزيمات الكبد

TEST	Normal value
AST	M : UP to 38 u/l F: UP to 30 u/l
ALT	M : UP to 41u/l F: UP to 38 u/l
ALK . Phosphates	M : UP to270 u/l F: UP to 240 u/l

اختبار وظائف الكلى Kidney function test

-قياس تركيز اليوريا (Urea Determination)

Blood urea	<1year:9 – 41
	Children : 11 - 39
	18 – 60 years : 13 – 43
Creatinine	M : (0.9 – 1.4)mg/dl
	F : (0.6 – 1.1)mg/dl

تم تقدير تركيز اليوريا بالمحاليل الجاهزة المحضرة من شركة Biomaghreb التونسية, واستخدم جهاز قياس الطيف الضوئي للقياس .

تحضر أنبوبتين (Cuvette) وتوضع بها الإضافات الموضحة في الجدول التالي:

جدول (2) خطوات تحضير محلول العمل

أنبوبة العينة	Blank أنبوبة	
1000 ميكرو ليتر	1000 ميكرو ليتر	Reagent A
10 ميكرو ليتر		العينة
تخلط المحتويات جيدا وتترك لمدة 10 دقائق عند درجة حرارة الغرفة وبعد ذلك يضاف R4 حسب الموضح		
1000 ميكرو ليتر	1000 ميكرو ليتر	Reagent 4

تخلط جيدا وبعد 30 ثانية يبدأ القياس عند طول موجي 490 نانومتر , وتستخدم أنبوبة Blank لتصفير الجهاز.

- بعد ذلك يتم أخذ قراءة أنبوبة العينة, حيث توضع في المكان الخاص بها فالجهاز, ويبدأ حساب الوقت اللازم للتفاعل (دقيقتين) .

- بعد انتهاء الوقت تسجل القيمة مباشرة من الجهاز والتي تدل على تركيز الكرياتينين في العينة (التركيز يحسب ب (mg/dl)) الجهاز مبرمج ليحسب قيمة التركيز مباشرة .

قياس تركيز الكرياتينين (Creatinine Determination):

تم تقدير تركيز الكرياتينين بالمحاليل الجاهزة المحضرة من شركة Biolabo الفرنسية, واستخدم جهاز قياس الطيف الضوئي 4040V Photometer +5) صنع ألماني (للقياس .

تحضر أنبوبتين (Cuvette) وتوضع بها الإضافات الموضحة في الجدول التالي:

جدول (3) خطوات تحضير محلول العمل

أنبوبة العينة	Blank أنبوبة	
0.5 مل	0.5 مل	Reagent R1
	100 ميكرو لتر	ماء مقطر
1000 ميكرو لتر		العينة
يخضع لمدة 5 دقائق عند درجة حرارة ثابتة وبعد ذلك يضاف R2 حسب الموضح		
0.5 مل	0.5 مل	Reagent R2

تخلط جيدا وبعد 30 ثانية يبدأ القياس عند طول موجي 490 نانومتر , وتستخدم أنبوبة Blank لتصفير الجهاز.

- بعد ذلك يتم أخذ قراءة أنبوبة العينة, حيث توضع في المكان الخاص بها فالجهاز, ويبدأ حساب الوقت اللازم للتفاعل (دقيقتين) .

- بعد انتهاء الوقت تسجل القيمة مباشرة من الجهاز والتي تدل على تركيز الكرياتينين في العينة (التركيز يحسب ب (mg/dl) الجهاز مبرمج ليحسب قيمة التركيز مباشرة .

جدول (4) يوضح المعدلات الطبيعية لمستويات اليوريا والكرياتينين

الأساليب الإحصائية المستخدمة :-

تم استخدام برنامج (Statistical Package For Social Science) SPSS (Ver.20) science حيث يطلق عليه بالحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية .

حيث يحتوي البرنامج على مجموعة كبيرة من الاختبارات الإحصائية واعتمدت هذه الدراسة على الإحصاء الوصفي و الاستنتاجي تحليل البيانات وتم استخدام الأساليب الإحصائية التالية

- الإحصاء الوصفي وشملت التكرارات والنسب المئوية والرسومات البيانية.
- الإحصاء الوصفي وشملت المتوسط الحسابي والانحراف المعياري .
- اختبار تي (T-test) لإيجاد الفروق بين مجموعتين (الجامعة والمستودع) .

تحليل التباين (ANOVA) لمعرفة الفروق بين أكثر من مح

النتائج والمناقشة:

• توزيع الدراسة حسب الفئة العمرية

جدول (5) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب الفئات العمرية

المجموع العام		المستودع		الجامعة		المجموع	
العمر (Age year)	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد
30-20	17	18.3	11	15	6	17	17
41-31	32	23.3	14	45	18	32	32
أكثر من 41	51	58.4	35	40	16	51	51
المجموع	100	100	60	100	40	100	100
المتوسط \pm الانحراف المعياري	42.19 ± 10.59	43.38 ± 11.38	40.40 ± 9.11				

• توزيع فئة الدراسة حسب سنوات العمل

جدول (6) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب عدد سنوات العمل

المجموع العام		المستودع		الجامعة		المجموع	
عدد سنوات العمل	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد
أقل من 5 سنوات	36	28.3	17	47.5	19	36	36
10-5	21	21.7	13	20	8	21	21
16-11	11	8.3	5	15	6	11	11
أكثر من 16	32	41.7	25	17.5	7	32	32
المجموع	100	100	60	100	40	100	100
المتوسط \pm الانحراف المعياري	13.38 ± 11.69	15.99 ± 13.11	9.48 ± 7.79				

• توزيع فئة الدراسة حسب الأمراض المزمنة

جدول (7) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب الأمراض المزمنة

المجموع العام	المستودع		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد	النسبة	العدد	النسبة	العدد
74	74	93.3	56	45	18
26	26	6.7	4	55	22
100	100	100	60	100	40

نتائج أنزيمات الكبد

جدول (13) الفروق في متغيرات أنزيمات الكبد بين الجامعة والمستودع

القرار	مستوى الدلالة P-value	اختبار تي T-test	الانحراف المعياري		المجموعة	المتغير
			المتوسطات	المتوسطات		
لا توجد فروق	0.23	1.19-	9.53	22.92	الجامعة	GOT
			12.39	25.69	المستودع	
لا توجد فروق	0.44	0.77-	11.44	21.47	الجامعة	GPT
			11.97	23.33	المستودع	
لا توجد فروق	0.74	0.33	42.27	155.87	الجامعة	ALK
			38.58	153.16	المستودع	

نتائج وظائف الكلى

جدول (14) الفروق في متغيرات وظائف الكلى الجامعة والمستودع

القرار	مستوى الدلالة P-value	اختبار تي T-test	الانحراف المعياري		المجموعة	المتغير
			المتوسطات	المتوسطات		
توجد فروق	0.00	5.38-	4.65	17.07	الجامعة	Urea
			8.07	24.68	المستودع	
توجد فروق	0.01	2.60-	0.19	0.66	الجامعة	Ceritinin
			1.19	1.16	المستودع	

أثر عادة التدخين

تأثير عادة التدخين مع التعرض للمواد الهيدروكربونية على إنزيمات الكبد

جدول (15) الفروق بين المدخنين والغير مدخنين لمتغيرات أنزيمات الكبد

المجموع العام	مستودع البريقة		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td> <td>النسبة</td> <td>العدد</td>	النسبة	العدد	النسبة	العدد
84	84	85	51	82.5	33
16	16	15	9	17.5	7
100	100	100	60	100	40

توزيع فئة الدراسة حسب إجراء الفحوصات بشكل دوري

جدول (8) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب إجراء التحليل

المجموع العام	المستودع		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td> </td>	النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td>	النسبة	العدد
63	63	58.3	35	70	28
37	37	41.7	25	30	12
100	100	100	60	100	40

توزيع فئة الدراسة حسب تناول الأدوية والعقاقير

جدول (9) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب تناول الأدوية

المجموع العام	المستودع		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td> </td>	النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td>	النسبة	العدد
81	81	81.7	49	80	32
19	19	18.3	11	20	8
100	100	100	60	100	40

توزيع فئة الدراسة حسب ممارسة الرياضة

جدول (10) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب ممارسة الرياضة

المجموع العام	المستودع		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td> </td>	النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td>	النسبة	العدد
75	75	71.7	43	80	32
25	25	28.3	17	20	8
100	100	100	60	100	40

توزيع فئة الدراسة حسب التدخين

جدول (11) يوضح أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب التدخين

المجموع العام	المستودع		الجامعة		المجموع
	العدد	النسبة	العدد	النسبة	
النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td> </td>	النسبة	العدد <td>النسبة</td> <td>العدد</td>	النسبة	العدد
52	52	46.7	28	60	24
48	48	53.3	32	40	16
100	100	100	60	100	40

توزيع فئة الدراسة حسب احتياطات السلامة

جدول (12) توزيع أفراد عينة الدراسة للجامعة والمستودع حسب احتياطات السلامة

المتغير	عدد سنوات العمل	الانحراف المعياري	لحصاءة ف	مستوى دلالة P-value	القرار
Urea	أقل من 5 سنوات	6.29	21.76	1.76	لا توجد فروق
	5-10 سنوات	6.13	23.23		
	11-16 سنوات	10.47	26.20		
	أكثر من 16 سنوات	9.11	27.12		
	أكثر من 16 سنوات	9.11	27.12		
Creatinin	أقل من 5 سنوات	0.28	0.90	0.79	لا توجد فروق
	5-10 سنوات	0.24	0.99		
	11-16 سنوات	0.46	1.12		
	أكثر من 16 سنوات	1.81	1.44		
	أكثر من 16 سنوات	1.81	1.44		

في السنوات الأخيرة ، تمت مخاطر الصحة المهنية كواحدة من قضايا الصحة العامة الرئيسية في جميع أنحاء العالم . فكانت هناك حاجة ماسة لرصد التعرض المهني للمواد الكيميائية لتقييم المخاطر الصحية وتقديم استراتيجيات مناسبة لهيئة بيئة عمل آمنة ، حيث تعتبر المواد البترولية من أكثر المواد الكيميائية سمية ، وهي شديدة التأثير وتسبب في انتشار واسع النطاق للمشاكل الصحية لدى الإنسان (Al Jothery and Al-hassawi,2017) ففي هذا السياق تم إجراء هذه الدراسة على عمال مستودع سبها النفطي الذين يتعرضون باستمرار للمواد الكيميائية المختلفة والمركبات العضوية المتطايرة والمتحررة على شكل أبخرة في منطقة تنفسهم.

يتم استخدام أنشطة ALT , AST , ALP لتقييم حالة الكبد والحالة الوظيفية لها ، حيث تشير الزيادة الملحوظة في أنشطة هذه الإنزيمات عادة إلى السمية الكبدية للعوامل الكيميائية في الجسم.

أوضحت نتائج الدراسة الحالية وجود ارتفاع غير معنوي في متوسط كل من AST و ALT لدى عمال المستودع مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وتتفق هذه النتائج مع عبد الحكيم (2017) , Obodo وآخرون (2020) , Ghada وآخرون (2022) , Ahmed (2020) . حيث أظهرت نتائجهم ارتفاع في مستوى ALT و AST في المجموعات المعرضة للهيدروكربونات البترولية مقارنة بالضوابط. حيث مستويات المصل المرتفعة لهذه الإنزيمات ناتجة عن الإفراط في إنتاج الإنزيمات من الخلايا الكبدية استجابة لإصابة الخلايا الكبدية التمثيل الغذائي هي انه بعد الاستنشاق ، يتم امتصاص البنزين والهيدروكربونات الأخرى الموجودة في البنزين بسهولة من الرئتين ويتم استقلابه في الكبد بواسطة مسارات الأكسدة والتي تساهم في إنتاج الجذور الحرة ومستقلبات الكوينين Quinine مثل الفينول والهيدروكربون والبنزونيترول (Bahadar et al., 2014) . تسبب هذه الجذور الحرة والمستقلبات السامة أكسدة الدهون وتلف غشاء الخلية الكبدية مما يتسبب في إطلاق إنزيمات الكبد في الدورة الدموية (Uboh et al) (2009) . لم تتوافق نتائج الدراسة مع Zamanian & Als (2018) و Mehriar (2021) الذين أظهرت نتائجهم عدم وجود فروق معنوية مهمة في مستويات ALT , AST في العمال المعرضين مقارنة بالضوابط وأظهرت أيضا النتائج عدم وجود فروق معنوية مهمة في مستوى إنزيم ALP بين مجموعة الدراسة والمجموعة الضابطة .

و جاءت هذه النتيجة متفقة مع Rahul وآخرون (2017) , Lan وآخرون (2004) , Saadat و Ansari-Lari (2005) و الذين أكدوا وجود اختلافات غير مهمة في متوسط نشاط ALP بين العمال المعرضين للهيدروكربونات البترولية مقارنة بالضوابط ، على الرغم من عدم وجود فرق معنوي بين المجموعتين إلا أن متوسط الإنزيم كان أقل لدى مجموعة الدراسة مقارنة مع المجموعة الضابطة وتتفق هذه النتيجة مع Akinosun (2006) حيث أظهرت نتائجهم وجود مستويات أقل من ALP في مجموعات الدراسة مقارنة مع المجموعات الضابطة والذي يعزى إلى انخفاض مستوى الزنك والفوسفات أو سوء التغذية في العمال

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي	مستوى الدلالة P-value	القرار
GOT	لا يدخن	25.15	12.27	0.39-	0.75	لا توجد فروق
	يدخن	26.15	12.67			
GPT	لا يدخن	22.39	11.28	0.56-	0.57	لا توجد فروق
	يدخن	24.15	12.66			
ALK	لا يدخن	148.67	40.08	0.84-	0.40	لا توجد فروق
	يدخن	157.09	37.41			

تأثير عادة التدخين مع التعرض للمواد الهيدروكربونية على وظائف الكلى جدول (16) الفروق بين المدخنين وغير مدخنين لمتغير وظائف الكلى

المتغير	المجموعة	المتوسطات	الانحراف المعياري	اختبار تي	مستوى الدلالة P-value	القرار
Urea	لا يدخن	26.32	9.45	1.48	0.14	لا توجد فروق
	يدخن	23.25	6.45			
Creatinin	لا يدخن	1.40	1.71	1.46	0.15	لا توجد فروق
	يدخن	0.95	0.27			

تأثير فترة التعرض

إنزيمات الكبد وفق فترة التعرض

جدول (17) يبين نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق في متغيرات إنزيمات الكبد لموظفي المستودع حسب عدد سنوات العمل

المتغير	عدد سنوات العمل	المتوسطات	الانحراف المعياري	لحصاءة ف	مستوى دلالة P-value	القرار
GOT	أقل من 5 سنوات	22.65	10.58	1.41	0.24	لا توجد فروق
	5-10 سنوات	27.69	10.40			
	11-16 سنوات	34.80	21.06			
	أكثر من 16 سنوات	24.90	12.18			
	أكثر من 16 سنوات	24.90	12.18			
GPT	أقل من 5 سنوات	20.53	10.28	1.28	0.28	لا توجد فروق
	5-10 سنوات	24.77	10.05			
	11-16 سنوات	32.00	20.89			
	أكثر من 16 سنوات	22.76	11.66			
	أكثر من 16 سنوات	22.76	11.66			
ALK	أقل من 5 سنوات	164.94	38.52	1.04	0.38	لا توجد فروق
	5-10 سنوات	154.08	34.51			
	11-16 سنوات	157.60	25.21			
	أكثر من 16 سنوات	143.80	42.13			
	أكثر من 16 سنوات	143.80	42.13			

وظائف الكلى وفق فترة التعرض

جدول (18) نتائج تحليل التباين لمعرفة الفروق لمتغيرات وظائف الكلى لموظفي المستودع حسب فترة التعرض

قد وجدوا تأثير غير مهم لهذه المواد على وظائف الكلى ، فجاءت نتائج الدراسة الحالية مختلفة مع ما توصل إليه حسن (2017) ، Elhaj وآخرون (2018) ، Abou-Elwafa وآخرون (2015) حيث لم تظهر نتائجهم فروق معنوية في مستويات اليوريا والكرياتينين بين العاملين ومجموعات المقارنة .

تم أيضا في هذه الدراسة إجراء اختبار وظائف الكلى لدى العاملين المدخنين ومقارنتهم بالعاملين غير المدخنين ، فأظهرت النتائج وجود انخفاض غير معنوي في متوسط معدل اليوريا لدى العاملين المدخنين مقارنة بالغير مدخنين وانخفاض غير معنوي في مستوى الكرياتينين بين المدخنين مقارنة بالغير المدخنين .

وجاءت هذه النتيجة مخالفة لما توصلت إليه نتائج Hasb-Elnabi وآخرون (2021) حيث أظهرت نتائجهم أن للتدخين تأثير معنوي على مستوى اليوريا والكرياتينين فقد كان في المدخنين أعلى منه لدى الغير مدخنين .

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ، ارتفاع غير معنوي في مستوى متوسط كلا من اليوريا والكرياتينين بزيادة فترة التعرض . وجاءت هذه النتيجة مماثلة لدراسات عديدة سابقة أجراها Awadalla وآخرون (2107) ، Bin-Mefrij و (2017) Alwakeel Hasb Elnabi وآخرون (2021) حيث أظهرت نتائجهم وجود علاقة إيجابية معنوية بين مستويات اليوريا والكرياتينين و طول فترة التعرض .

حيث يبدو أن مدة التعرض للبتزين تؤثر على اختبارات وظائف الكلى في هذا الصدد ، تم العثور على مستويات متوسطة أعلى بكثير من اليوريا والكرياتينين بين العاملين في مستودع الغاز المعرضين لأبخرة الوقود على مدى فترات أطول من التعرض مقارنة مع الضوابط المقابلة ، ويمكن أن تعزى هذه المستويات المرتفعة إلى التلف الكلوي أو السمية (1985,Goodman).

يتضح من خلال تلك النتائج أن الكلى بشكل خاص عرضة لتأثير سمية المواد التي يمكن أن تسبب أضرار للكلى منها الفشل الكلوي وكذلك تشير الدراسات إلى وجود ارتباط قوي بين التعرض للمواد البترولية والآثار الحادة للكلى والتي بدورها قد تتطور إلى أمراض مزمنة ، حيث تؤدي إلى تغيرات في المظاهر الوظيفية للكلى ، وهذا يعني إن التعرض لاستنشاق الكيروسين و الديزل والبتزين يمكنه أن يتسبب في أضرار كلوية (Missoun et al.,2010).

بالتالي ووفقا لهذه النتائج تم إثبات أن الآثار الضارة الناتجة عن التعرض للمواد الهيدروكربونية يمكن أن تتنوع وتتقيد بكمية التعرض وطريقة الامتصاص ومدة التعرض والتدخين وعمر الفرد (Moro et al., 2015).

وكل هذه الاختلافات في نتائج الأعمال البحثية المختلفة ممكنة تماما وموقعة ، وقد تكون بسبب الاختلافات في المدة والتركيزات التي يتعرض لها العاملون في أماكن التعبئة ، والمنهجية المعتمدة ، والاختلاف في التعامل مع عوامل الالتباس مثل العمر ، والعادات الشخصية (التدخين ، تناول الكحول) ، الجنس ، واستخدام أو إهمال أجهزة الحماية الشخصية في مكان العمل (Neghab et al., 2015).

الخلاصة :

التعرض للمواد الهيدروكربونية له تأثير واضح على ارتفاع في مستوى ALT و AST وبالتالي ارتفاع إنزيمات الكبد (AST,ALT,ALP) بزيادة فترات التعرض لهذه المركبات وبالنسبة لنتائج وظائف الكلى خلصت الى ارتفاع ملحوظ في مستوى اليوريا و كرياتينين المصل لدى عمال المستودع وانخفاض متوسط معدل اليوريا لدى العاملين المدخنين مقارنة بالغير مدخنين وانخفاض في مستوى الكرياتينين بين المدخنين مقارنة بالغير المدخنين وارتفاع في مستوى متوسط كلا من اليوريا والكرياتينين بزيادة فترة التعرض

المعرضين ، على النقيض من ذلك فإن النتائج التي توصلت إليها الدراسة الحالية غير متفقة مع Alhaj وآخرون (2018) ، Salem وآخرون (2022)

الذين أبلغوا عن وجود فروق ذات دلالة معنوية في مستوى ALP بين المجموعات المعرضة والضابطة .

وعند دراسة التغيرات التي تحدث في القيم الطبيعية لمتغيرات إنزيمات الكبد بين المدخنين والغير المدخنين في المستودع أظهرت النتائج ارتفاع غير معنوي في مستوى متوسط إنزيمات الكبد عند المدخنين مقارنة مع الغير مدخنين وتوافقت هذه النتيجة مع Hasb Elnabi وآخرون (2021) وقد يعود هذا الارتفاع إلى التأثير ألتأزري للتدخين مع التعرض للبتزين (Al Jothery and Al-hassnwi , 2017). حيث ثبت أن دخان السجائر يحتوي على مئات الجزيئات الكيميائية (بما في ذلك البنزين) التي تحفز الإجهاد ألتأكسدي بين الأنسجة المختلفة (Rao, et al ., 2016) . ولم تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع Alsels و Alzeer (2021) اللذان أبلغا عن عدم وجود تأثير للتدخين على إنزيمات الكبد .

أما بالنسبة لتأثير مدة التعرض على إنزيمات الكبد فقد أظهرت النتائج ارتفاع غير معنوي في مستوى الإنزيمات (AST,ALT,ALP) بزيادة فترات التعرض ، تتفق هذه النتائج مع Jabir و Eltom (2017) Hamd وآخرون (2016) حيث أظهرت نتائج دراساتهم وجود علاقة موجبة بين إنزيمات الكبد وطول فترات التعرض ، فقد كان أعلى متوسط لإنزيمات الكبد عند العمال الذين لديهم فترة عمل من 16-11 سنة . حيث كان عدد العاملين في هذه الفترة الزمنية خمسة أفراد فقط أي بنسبة 8% ولم يعانون من مشاكل صحية أو أمراض مزمنة إلا احد الأفراد الذي أوضحت نتائج اختبار الكبد لديه وجود ارتفاع شديد في مستوى إنزيمات الكبد عن المستوى الطبيعي بالتالي قد يكون هذا هو سبب ظهور ارتفاع في متوسط هذه الفقرة من فترات التعرض .

وتختلف نتائج الدراسة الحالية مع Bin-Mefrij و Alwakeel (2017) الذي لم تظهر نتائج دراستهم فروق معنوية مهمة بين إنزيمات الكبد وطول فترة التعرض .

يلعب الكبد دورا رئيسيا في عملية التمثيل الغذائي وإزالة هذه المواد الكيميائية المستنشقة والمبتلعة (Pandit et al.,2012) وتؤدي الدور الهام في الحصول على التوازن وهو إزالة السموم من هذه المركبات الخارجية وأي تغيير في سير هذا الأداء يمكن أن يؤدي إلى تحول في التوازن الديناميكي لعملية التمثيل الغذائي التي يمكن أن تؤدي إلى عدد من أنواع الأكسجين التفاعلي مما يؤدي إلى الإجهاد ألتأكسدي وخلل في الكبد ، بالتالي فإن تلف الكبد الناتج عن التعرض لهذه المواد السامة هو سبب رئيسي للمرض والوفاة في جميع أنحاء العالم (Upadhyay et al.,2008).

اليوريا والكرياتينين هي منتجات نهائية للتمثيل الغذائي ، بالتالي فإن تحديد مستويات اليوريا والكرياتينين في الدم ذو قيمة كبيرة في المساعدة على فحص وظائف الكلى باستخدام قياسات اليوريا والكرياتينين (Aronson et al.,2008).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع معنوي ملحوظ في نتائج اختبار اليوريا لدى عمال المستودع مقارنة بالمجموعة الضابطة ، فكان متوسط مستوى نيتروجين اليوريا في الدم مرتفع في مجموعة المستودع مقارنة بالمجموعة الضابطة ، كما أظهرت النتائج ارتفاع معنوي في مستوى كرياتينين المصل لدى مجموعة المستودع مقارنة بالمجموعة الضابطة ، وجاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج الدراسات التي أجراها كل من Salem وآخرون (2020) ، Ghada وآخرون (2020) ، Hasb-Elnabi وآخرون (2021) حيث لاحظوا أيضا وجود ارتفاعات ذات دلالة إحصائية في مستويات اليوريا والكرياتينين لدى مجموعات الدراسة مقارنة بالمجموعات الضابطة ، وقد يرجع هذا الارتفاع نتيجة لانخفاض معدل الرشح الكبيبي الناتج عن التعرض للمواد البترولية وكذلك قد يعود ارتفاع اليوريا إلى تلف السلامة الهيكلية للنيفرون (Awadalla et al ., 2017) و على الرغم من أن العديد من الدراسات أفادت بوجود ارتباط كبير بين التعرض للبتزين والتغيرات في مستويات اليوريا والكرياتينين إلا أن البعض الآخر

- D'Andrea, M. A., & Reddy, G. K. (2014). Hematological and hepatic alterations in nonsmoking residents exposed to benzene following a flaring incident at the British petroleum plant in Texas City. *Environmental health*, 13(1), 1-8.
- Elkhalifa, A. M. E. (2020). Haematological Changes in Benzene Exposed Workers in Sudan.
- Eltom, A., & Hamd, H. T. E. (2017). Assessment of liver enzymes level among Sudanese Gasoline Station Workers. *Sch J Appl Med Sci*, 5(3A.43-738 ,(
- Ghada, M. S., Sara, A. H., Yosra, M. A., Maram, F. A., Ahmed, Z., Fakhri, F. A., & Salah, A. B. (2022). The effects of occupational exposure to petrol vapor on biochemical parameters of workers at Al zawiya oil refinery and Mellitah oil and gas refinery companies
- Goodman, D. R. (1985). Nephrotoxicity: Toxic effects in the kidneys. *Industrial toxicology: Safety and health applications in the workplace*. New York: Van Nostrand Reinhold.22-106 ,
- Ita, S. O., & Udofia, U. A. (2011). Comparative study of some haematological parameters in rats following ingestion of crude oil (Nigerian Bonny Light), petrol, kerosene and diesel. *Asian J. Biol. Sci*, 4.505-498 ,(6)
- Jabir, M. S., Taqi, Z. J., Khalil, O. A., Abdulwaheb, H. E., Subree, D., Ommer, S., & Abdulwaheb, A. I. (2016). Biochemical changes in renal function and plasma protein profile of petrol station attendants in Basrah. *Eng Technol J*, 34.80-375 ,(3)
- Lan, Q., Zhang, L., Shen, M., Smith, M. T., Li, G., Vermeulen, R., ... & Rothman, N. (2005). Polymorphisms in cytokine and cellular adhesion molecule genes and susceptibility to hematotoxicity among workers exposed to benzene. *Cancer research*, 65.9581-9574 ,(20)
- Li, G., & Yin, S. (2006). Progress of epidemiological and molecular epidemiological studies on benzene in China. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1076 .809-800 ,(1)
- Missoun, F., Slimani, M., & Aoues, A. (2010). Toxic effect of lead on kidney function in rat Wistar. *Afr J Biochem Res*, 4.27-21 ,(2)
- Moro, A. M., Brucker, N., Charão, M. F., Sauer, E., Freitas, F., Durgante, J., ... & Garcia, S. C. (2015). Early hematological and immunological alterations in gasoline station attendants exposed to benzene. *Environmental research*, 137, 349-356 .
- Mowry, J. B., Spyker, D. A., Brooks, D. E., Zimmerman, A., & Schauben, J. L. (2016). 2015 annual report of the American Association of Poison Control Centers' national poison data system (NPDS): 33rd Annual Report. *Clinical toxicology*, 54(10), 924-1109.
- المراجع:
- Abou-ElWafa, H. S., Albadry, A. A., El-Gilany, A. H., & Bazeed, F. B. (2015). Some biochemical and hematological parameters among petrol station attendants: a comparative study. *BioMed research international*, 2015.
- Ahmed, H. A. M. (2020). Biochemical and Haematological Parameters Among Gas Station Employees.
- Akinosun, O. M., Arinola, O. G., & Salimonu, L. S. (2006). Immunoglobulin classes and liver function tests in Nigerian petrol attendants. *Indian journal of occupational and environmental medicine*, 10(2), 58.
- Al Jothery, A. H., & Al-hassnwi, A. T. (2017). Changes in the hematological profile among workers at patrol stations in Babil Province/Iraq. *Mesop Environ J*, 3.32-25 ,(4)
- Alhaj, A., Alqubaty, A. R., Nassar, M., & Al-qadasi, F. (2018). Assessment of Certain Biochemical Parameters among Petrol Station Workers in Sana'a City, Yemen. *Yemeni Journal for Medical Sciences*, 12.50-44 ,(1)
- Alses, M., & Alzeer, S. (2021). Evaluation of some biological parameters of gasoline station attendants in Damascus, Syria. *Heliyon*, 7(5), e.07056
- Aronson, D., Hammerman, H., Beyar, R., Yalonetsky, S., Kapeliovich, M., Markiewicz, W., & Goldberg, A. (2008). Serum blood urea nitrogen and long-term mortality in acute ST-elevation myocardial infarction. *International journal of cardiology*, 127.385-380 ,(3)
- Awadalla, A. H., Ahmed, N. A., Yagoob, A. Y. E., & Yagoob, E. (2017). The effects of petroleum products on renal function among petroleum filling workers stations in El-Obied City. *EuropeanN JournalL of Pharmaceutical and Medical Research (ejpmr)*, 4(10), 395-399
- Bahadar, H., Mostafalou, S., & Abdollahi, M. (2014). Current understandings and perspectives on non-cancer health effects of benzene: a global concern. *Toxicology and applied pharmacology*, 276(2), 83-94
- Bin-Mefrij, M., & Alwakeel, S. (2017). The effect of fuel inhalation on the kidney and liver function and blood indices in gasoline station workers. *Advances in Natural and Applied Sciences*, 11.50-45 ,(1)

- Salem, G. M., Shaboun, S., Algamodei, Y. M., Almalyan, M. F., Althwadi, E. M., Zaid, A. A., ... & Bahroun, S. A. (2022). Effect of occupational exposure on hematological and biochemical parameters in workers at oil and gas companies. *Mediterr J Pharm Pharm Sci*.108-100 ,
- Sirdah, M., Al Laham, N. A., & Al Madhoun, R. (2013). Possible health effects of liquefied petroleum gas on workers at filling and distribution stations of Gaza governorates
- Ubodhyay, G., Singh, A. K., Kumar, A., Prakash, O., & Singh, M. P. (2008). Resveratrol modulates pyrogallol-induced changes in hepatic toxicity markers, xenobiotic metabolizing enzymes and oxidative stress. *European journal of pharmacology*, 596(1-3), 146-152
- VanderWeele, T. J., & Tchetgen Tchetgen, E. J. (2016). Mediation analysis with matched case-control study designs. *American journal of epidemiology*, 183 ,(9) .870-869
- Zamanian, Z., Sedaghat, Z., & Mehrifar, Y. (2018). Harmful outcome of occupational exposure to petrol: Assessment of liver function and blood parameters among gas station workers in Kermanshah city, Iran. *International journal of preventive medicine*, 9,
- Obodo, B. N., Iyevhobu, K. O., Idara, I. U., Okobi, T. J., Abayomi, S. A., Usoro, E. R., ... & Omisakin, I. A. (2020). Effects of duration of exposure on biochemical and haematological profile in liquefied petroleum gas (LPG) plant workers. *Effects of Duration of Exposure on Biochemical and Haematological Profile in Liquefied Petroleum Gas (LPG) Plant Workers*, 58.8-8 ,(1)
- Patrick-Iwuanyanwu, K. C., Onyemaenu, C. C., Wegwu, M. O., & Ayalogu, E. O. (2011). Hepatotoxic and Nephrotoxic Effects of Kerosene and Petrol. *Research Journal of Environmental Toxicology*, 5(1), 49-57.
- Rahul, N. G., Vyas, S., Sankhla, M., & Punjabi, P. (2017). Biochemical assessment of the hepatic functions of the petrol pump workers of Jaipur city. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 7.1103-1099 ,(10)
- Rao, P. S. S., Ande, A., Sinha, N., Kumar, A., & Kumar, S. (2016). Effects of cigarette smoke condensate on oxidative stress, apoptotic cell death, and HIV replication in human monocytic cells. *PloS one*, 11(5), e.0155791
- Saadat, M., & Ansari-Lari, M. (2005). Alterations of liver function test indices of filling station workers with respect of genetic polymorphisms of GSTM1 and GSTT1. *Cancer letters*, 227.167-163 ,(2)

أثر غبار الإسمنت الناتج عن مصنع إسمنت المرقب على بعض الخصائص الظاهرية لأشجار الأكاسيا (*Acacia cyanophylla* L)

ميلاد محمد الصل محمد عبدالسلام العرج

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023

EP8

Pages (184- 188)

Musrata univiresty

milad-alsoul@yahoo.com
m3307722mmm@gmail.com

Keywords: *Acacia cyanophylla* L,pH,
the percentage of flowers Cement Dust
,leaves surface area , seed weight .

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under
responsibility of LJEEST

المخلص

أجريت هذه الدراسة لمعرفة أثر غبار الإسمنت الناتج عن مصنع إسمنت المرقب على بعض الخصائص الظاهرية لأشجار الأكاسيا النامية في محيط المصنع خلال فصول السنة المختلفة وللأجتهات الرئيسة للمصنع الشمال والجنوب والشرق والغرب والمسافات 200م و400م و600م بعداً عن المصنع، كما شمل البحث دراسة الأس الهيدروجيني للتربة المحيطة بالمصنع. وقد بينت نتائج الدراسة وجود ارتفاع عالي المعنوية في كمية الغبار المتراكم على أوراق أشجار الأكاسيا في جميع فصول السنة والمسافات والأجتهات المختلفة، مما أدى إلى انخفاض في المساحة السطحية للأوراق نتيجة لتراكم الغبار عليها، كما نتج عنه نقص عالي المعنوية في نسبة الإزهار ووزن البذور لأشجار الأكاسيا. كذلك تسبب في ارتفاع ملحوظ في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة المحيطة بالمصنع نتيجة لتراكم كميات الغبار عليها.

Effect Of Cement Dust Produced By Mergeb Manufactures On Morphological Charaters Of (*Acacia cyanophylla* L)

Milad-alsoul , Mohammed Alearaj

This study was conducted to determine the effect of cement dust resulting from the Al-Marqab cement factory on some of the morphological characteristics of (*Acacia cyanophylla*L) growing in the area during the different seasons of the year and in the main directions of the factory - north, south, east and west - and at distances of 200 m, 400 m and 600 m from the factory. The research also included a study of the pH of the soil surrounding the factory. The results of the study showed a highly significant increase in the amount of dust accumulated on the leaves of acacia trees for all seasons of the year and for different distances and directions, which led to a decrease in the surface area of the leaves as a result of dust accumulating on them. It also caused a highly significant decrease in the percentage of flowers and seed weight of acacia trees. It also resulted in a noticeable increase in the pH value of the soil surrounding the studied plants as a result of the accumulation of dust on plants.

المقدمة

بأعداد كبيرة (Tackhlom, 1974). تستطيع الأكاسيا النمو في عديد أنواع الترب بما فيها الرملية ذات الأس الهيدروجيني المرتفع وعلى ترب المناطق المعتدلة شبة الرطبة ونصف الجافة، كما تتميز بقدرتها على النمو والانتشار في الظروف البيئية الصعبة (Seigler, 2003). وبالرغم من قدرة الأكاسيا على تحمل الظروف البيئية الصعبة نوعاً ما، فهي كذلك تتأثر ببعض الظروف البيئية، خاصة ماينتج عن الأنشطة الصناعية للإنسان والتي من أهمها صناعة الإسمنت وما لها من تأثير مباشر وغير مباشر على البيئة ومحيطها من نبات وحيوان وغيرها. وما لهذا الصناعة من آثار سلبية على الغطاء النباتي إذ يشكل الغبار الإسمنتي قشرة صلبة على أسطح الأوراق والأغصان والأزهار، يصعب إزالتها في كثير من الأحيان مما يعنى التصاقها بسطح الورقة خاصة في الأوساط مرتفعة الرطوبة مما يؤدي إلى تأثيرات سلبية في نمو الأشجار، كما تتشكل محاليل عالية القلوية على سطح الورقة في الأوساط مرتفعة الرطوبة مما يؤدي إلى تآذي طبقة الكيوتيكيل (Cuticule) الشمعية التي تحمي سطح الورقة، مما يقود إلى دخول هذه المحاليل إلى الورقة خلال طبقة البشرة (Epidermis) وتصل إلى أنسجة الورقة وتؤدي إلى تلفها. وكذلك يمكن للغبار الإسمنتي أن يلحق أضراراً غير مباشرة في النباتات، وذلك من خلال تأثيره في زيادة قلوية التربة. إن الغبار المتصاعد من مصانع الإسمنت له تأثيرات أخرى على النباتات، حيث أن هذا الغبار يتسبب على سطوح أنصال الأوراق ويشكل طبقة تحجب أشعة الشمس عن أسطح الأوراق وقد تقفل الثغور التي يتم عن طريقها تبادل الغازات، لذلك فإن الغبار

الأكاسيا أشجار مستديمة الخضرة يصل ارتفاعها إلى حوالي 5-8 متر، قمتها منبسطة، والقلف ناعم لونه على الأفرع رمادي إلى بني محمر يصبح رمادياً غامقاً ومتشققاً مع التقدم بالعمر، أوراقها ذات لون أخضر إلى أخضر مزرق غامق، يتوسطها عرق رئيس شديد الوضوح، طويلة، ضيقة إلى رحيمه، طولها 8-25سم، مستقيمة أو منجلية الشكل، أزهاره صفراء جميلة جداً نوحها سريع، تزهر نهاية مارس وبداية أبريل، ذات نورة عنقودية تتكون من رؤوس كروية الشكل قطرها من 5-10مم، الثمرة قرنية متموجة عرضها من 4-6 مم وطولها من 8-12سم، البذور مستطيلة طولها من 3-6 مم وعرضها من 3-3.5 مم لوحتها من بني غامق إلى أسود لامع، يتراوح عددها من 14000-25000 بذرة/كج (Macdonald and 1992) (Wissel,). تكاثر خضرياً باستخدام ما يسمى بالخلفات الناتجة من النباتات البالغة ويفضل القيام بذلك في وقت الربيع، وتكاثر أيضاً عن طريق البذور وهذه فيها شيء من الصعوبة إذ تحتاج لمعاملة خاصة بالنقع في الماء لمدة معينة ثم بالحمض المركز لمدة محددة ثم غسلها جيداً عن الحمض قبل بذرها، يسقط الكثير منها مباشرة على الأرض، ويبقى أغلبها في طور السكون بسبب وجود غشاة غير منفذ للماء، وبالتالي تتراكم بأعداد كبيرة في التربة مشكلة بنكاً كبيراً من البذور في التربة، يتم كسر طور السكون عقب الحرائق الأمر الذي يؤدي إلى تجدد أفراد النوع

عد ذلك تم قص الشكل المرسوم فأصبحت هذه القصاصات الورقية معرّبة عن مساحة الورقة النباتية، ثم بعد ذلك وزنت الورقة المللمترية مرة أخرى بعد عملية القص وسجل الوزن الجديد ومن خلال الوزنين المعلومين والمساحة المعلومة للورقة المللمترية حسب مساحة الورقة النباتية، طبقاً للمعادلة التي وضعها (Chaudhary *et al.*, 2012).

$$\text{مساحة الورقة} = \frac{\text{مساحة الورقة المحددة} \times \text{وزن الورقة المرسومة}}{\text{وزن الورقة المللمترية}}$$

6 - تقدير وزن 100 بذرة لثمار نباتات الدراسة.

جمعت ثمار نباتات الدراسة من المناطق المحددة للدراسة وأخذت بذورها مع استبعاد البذور المصابة وغير السليمة وتم وزن 100 بذرة لكل نبات من المناطق المحيطة بالمصنعين ومنطقة الشاهد باستخدام الميزان الإلكتروني.

7 - تقدير النسبة المئوية (%) لأزهار أشجار الأكاشيا.

جمعت الأفرع النباتية الحاملة للأزهار من (3-5) فرع من مناطق الدراسة ووضعت في أكياس بلاستيكية ثم نقلت للمعمل حيث تم وزنها وحساب نسبة الأزهار وفقاً للمعادلة الآتية (الصل والعرج، 2023).

$$\text{نسبة الإزهار} = \frac{\text{وزن الأفرع بالأزهار} - \text{وزن الأفرع بدون الأزهار}}{\text{الوزن الكلي}} \times 100$$

8- قياس الأس الهيدروجيني للترية (pH) وفقاً لطريقة (الدرومي وآخرون، 1996).

جمعت عينات التربة من الاتجاهات الأربعة للمصنع والمسافات 200م-400م-600م، مع أخذ عينات الشاهد، حيث ترافق العينات القادمة للمعمل البيانات الكاملة لكل عينه، تم جففت العينات هوائياً في مكان خالٍ من الغبار والأبخرة ثم نقيت العينات باليد للتخلص من الحجارة الحشنة والحصى ثم مررت من خلال غربال فتحته 2مل.

تم التأكد على صلاحية جهاز (pH) باستخدام محاليل منظمة ذات وزن هيدروجيني معروف (4-7-9.2)، ثم تم قياس الرقم الهيدروجيني لمعلق (تربة، ماء) بنسبة 1:2.5 حيث تم وزن 50 جرام من التربة وأضيف إليها 125مل من الماء المقطر بعد ذلك تم خلط المكونات لمدة 5-10 دقائق بواسطة جهاز الهزاز، ثم ادخل قطب جهاز قياس الأس الهيدروجيني في المعلق لأخذ قراءة الجهاز ثم يتم حساب متوسط الأس الهيدروجيني لمجموع التكرارات.

9- التحليل الإحصائي.

تم تحليل البيانات إحصائياً عن طريق تحليل التباين الأحادي (One -Way ANOVA) لأقل فرق معنوي LSD عند مستوى معنوي $P = 0.05$ باستخدام برنامج (SPSS).

النتائج والمناقشة

1- كمية غبار الإسمنت المتراكم على أوراق أشجار الأكاشيا.

بينت نتائج الدراسة الموضحة بالشكل (2) والشكل (3) كمية الغبار الإسمنتي التي تم دراستها على أوراق أشجار الأكاشيا خلال فصول السنة وعلى الأبعاد المختلفة من مصنع إسمنت المرطب (200م، 400م، 600م) والاتجاهات الأربعة الرئيسية للمصنع (الشمال والجنوب والشرق والغرب) مقارنة بالشاهد حيث أظهرت نتائج التحليل الإحصائي باستخدام تحليل (ANOVA) عند مستوى معنوي 5% وجود زيادة عالية المعنوية في كمية الغبار المتراكم على الأوراق للنباتات المحيطة بالمصنع مقارنةً بنباتات الشاهد. كما كان للنباتات عند المسافة 200م أعلى قيمة لتراكم الغبار الإسمنتي على أوراقها مقارنةً بالنباتات عند مسافتي 400م و600م وهذا يتفق مع دراسة كل من (سلامة وآخرون، 1998؛ الصل، 1999؛ الصل وآخرون، 2020) بزيادة كمية الغبار المتراكم على أوراق النباتات زيادة معنوية كلما اقتربنا من مصدر الغبار، كما أظهرت كل فصول السنة زيادة عالية المعنوية لتراكم الغبار على أوراق النباتات مقارنةً بنباتات الشاهد، في حين كان للنباتات في فصلي الصيف والربيع زيادة عالية المعنوية مقارنةً بالنباتات في فصلي الخريف والشتاء، وقد يرجع ذلك لزيادة الطلب على مادة الإسمنت في فصلي الصيف والربيع مما يتبعه زيادة في الإنتاج فتزداد كمية الغبار المتراكم على الأوراق بينما يقل الطلب على الإسمنت في فصلي الخريف والشتاء مما تنتج عنه نقص في كمية الإنتاج يعقبه انخفاض في كمية الغبار المنبعث من مصانع الإسمنت، كما أن لسقوط الأمطار في فصل الشتاء والخريف دوراً قد يؤدي إلى تقليل حركة الغبار وغسل الأوراق من الغبار المتراكم عليها أو سقوط الغبار على مسافات قريبة من المصنع نتيجةً لسقوط الأمطار. كما أظهرت جميع الاتجاهات زيادة عالية المعنوية مقارنةً مع الشاهد، فيما لم يكن لاختلاف الاتجاهات أي فروق معنوية في تراكم الغبار على أوراق النباتات، وقد يرجع ذلك لاتجاه حركة الرياح أو لطبوغرافيا المنطقة أو لعدم كفاءة مرشحات مداخن المصنع مما يزيد من كمية انبعاث الغبار الإسمنتي منها وهذا يتفق مع ما ذكره (عكاشة، 2012) في كون مصنع إسمنت المرطب أحد أهم مصادر التلوث بالملوثات الغازية والصلبة من خلال مدخنته التي ترتفع بحوالي 20 متر فقط عن سطح

يسبب في شحوب الأوراق ثم موقفاً في كل من الأشجار متساقطة الأوراق والمخروطيات، كذلك فإن نمو الأفرع الصغيرة يبقى محدوداً، وباستمرار تعرض الأشجار سنة بعد أخرى لهذا الغبار تتوقف الأشجار عن النمو وتبقى ضعيفة، وتفقد اللون الأخضر الزاهي وتظهر عليها صبغات بنية أو حمراء وكثيراً ما تتساقط الأوراق مبكراً (أبو عرقوب، 1994). وما سبق وبالنظر للأثر السلبي لهذا النوع من الصناعة على البيئة هدف هذا البحث إلى دراسة التلوث بغبار الإسمنت الناتج عن مصنع المرطب بمنطقة الخمس على نبات الأكاشيا (*Acacia cyanophylla*) من خلال دراسة بعض الصفات المورفولوجية لهذا النبات ومقارنة النتائج بنفس الاختبارات على عينات غير ملوثة (الشاهد).

المواد والطرق

1 - تحديد موقع الدراسة.

مصنع إسمنت المرطب يقع عند المدخل الغربي لمدينة الخمس على بعد 120 كم شرق مدينة طرابلس و90 كم غرب مدينة مصراتة.

2 - تجميع عينات الدراسة.

جمعت العينات خلال الفصول الأربعة الشتاء والربيع والصيف والخريف والاتجاهات الرئيسية الأربعة للمصنع وهي الجنوب والشمال والشرق والغرب لأخذ كل من عينات التربة ونباتات الدراسة وعلى المسافات المختلفة والتي حددت كالتالي 200م 400م 600م بعداً عن المصنع.

3- تصنيف النبات

تم أخذ عينات نباتات الأكاشيا وتصنيفها داخل معشبة قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة مصراتة وكان تصنيفها كما هو بالجدول (1) وفقاً للشكل (1) (Jafri and EL-Gadi, 1980).

جدول (1) تصنيف نبات الأكاشيا

Kingdom	Plantae
Division	Magnoliophyta
Class	Magnoliopsida
Order	Fabaceae
Family	Mimosaceae
Genus	Acacia
Species	Cyanophylla



شكل (1) شجرة الأكاشيا

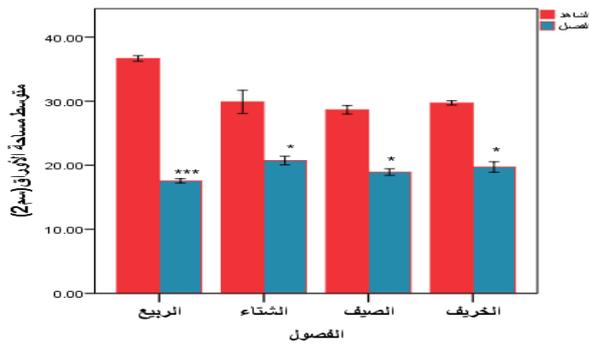
4- دراسة كمية الغبار الإسمنتي المتراكم على أوراق نباتات الدراسة.

جمعت عينات الأوراق من المناطق المحددة للدراسة حيث وضعت في أكياس معلومة الوزن وعليها كافة البيانات المطلوبة ونقلت إلى المعمل، وفي المعمل تم وزن الأوراق قبل تنظيفها ثم وزنت مرة أخرى بعد تنظيف سطوحها من الغبار وتم بعد ذلك تعيين كمية الغبار المتساقط على الأوراق ثم قدرت كمية الغبار للكيلو جرام للوزن الرطب للأوراق (الصل والعرج، 2023).

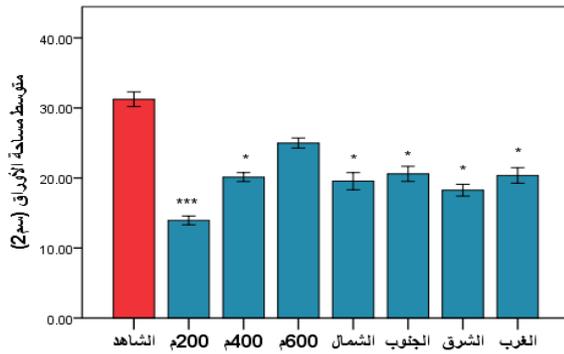
5- حساب المساحة السطحية للأوراق باستعمال الأوراق المللمترية (سم²).

جمعت عينات الأوراق من المناطق المحددة للدراسة حيث تراوح عدد الأوراق من (5-10) أوراق ونقلت للمعمل وعليها كافة البيانات، وتم قياس مساحتها كما هو موضح بالخطوات التالية:

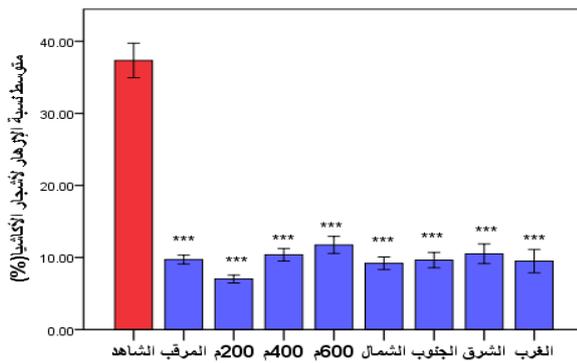
1. وزنت ورقة مللمترية (ورقة رسم بياني) معلومة المساحة.
2. تم تثبيت الورقة النباتية (المراد معرفة مساحتها) وحددت حوافها على الورقة المللمترية بقلم الرسم.



شكل (4) متوسط المساحة السطحية لأوراق أشجار الأكاشيا



شكل (5) متوسط مساحة الأوراق لأشجار الأكاشيا للمسافات والاتجاهات



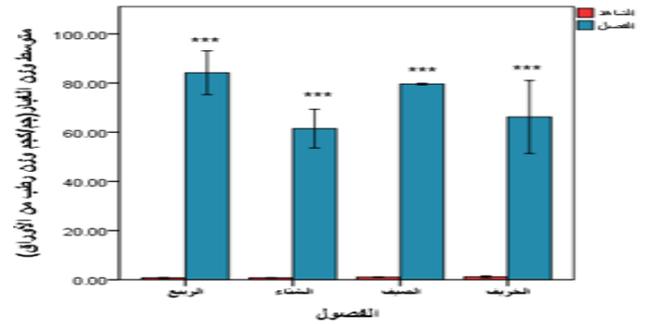
شكل (6) النسبة المئوية (%) لأزهار أشجار الأكاشيا

4- تقدير وزن 100 بذرة من ثمار أشجار الأكاشيا.

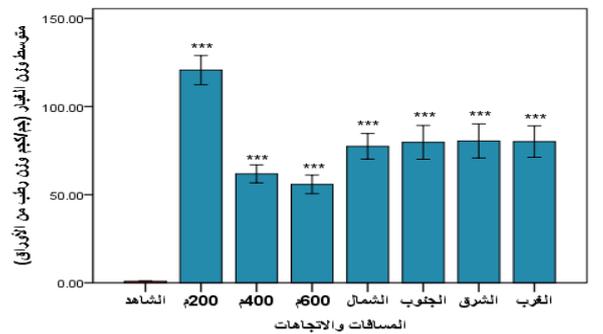
أظهرت نتائج الدراسة المبينة في شكل (7)، وجود نقص عالي المعنوية في وزن بذور ثمار أشجار الأكاشيا النامية في محيط مصنع المرقب مقارنةً مع وزن بذور ثمار نباتات الشاهد، كذلك سجلت جميع المسافات المدروسة نقصاً عالي المعنوية في وزن البذور مقارنةً مع وزن بذور نباتات الشاهد بخلاف النباتات عند مسافة 600م والتي سجلت نقص معنوي فقط، كما أظهرت النباتات عند مسافة 600م زيادة معنوية جداً في وزن البذور مقارنةً بالنباتات عند مسافتي 200م و400م. سجل كل من اتجاه الشمال والجنوب نقص معنوي فقط ومعنوي جداً على التوالي، في حين سجل كل من اتجاهي الشرق والغرب نقصاً عالي المعنوية مقارنةً بنباتات الشاهد.

إن انخفاض وزن البذور في هذه الدراسة يتفق مع ما توصل إليه (Prasad and Inamdar, 1990) من نقص في عدد القرون في النباتات البقولية المعرضة لتراكيز عالية من الغبار الإسمتي تصل إلى 64% عن النباتات المقارنة يتبعه نقص في عدد ووزن البذور، وهذا يتفق كذلك مع نتائج (Shukla et al, 1990) التي أعزت النقص في عدد القرون وتبالي الحبوب في نبات *Brassica campestris* إلى تأثير غبار الإسمت على عملية إخصاب الأزهار بصفة خاصة وعلى نمو النباتات بصفة عامة، وعلى عملية التزهير مما أدى إلى قلة وزن وعدد البذور بسبب القشرة الإسمتية التي تغطي مياصم الأزهار، والتي لا تسمح بنمو حبوب اللقاح نتيجة لتغير الرقم الهيدروجيني في المياصم.

الأرض، وهو في الحقيقة ارتفاع قصير نسبياً ولا يسمح بتخفيف شديد للملوثات التي تتبعته منه، كما قد يرجع ذلك لقصر مسافات الدراسة نوعاً ما مما لا يترتب عليه اختلاف في كمية تراكم الغبار.



شكل (2) متوسط كمية غبار الإسمت المتراكم على أوراق أشجار الأكاشيا



شكل (3) متوسط كمية غبار الإسمت المتراكم على أوراق أشجار الأكاشيا

2- المساحة السطحية لأوراق أشجار الأكاشيا.

أظهرت نتائج الدراسة المبينة في شكل (4) والشكل (5) وجود نقص معنوي فقط في مساحة سطح أوراق أشجار الأكاشيا في كل من فصل الشتاء والصيف والخريف مقارنةً مع نباتات الشاهد، في حين سجلت النباتات في فصل الربيع نقصاً عالي المعنوية في مساحة سطح الأوراق مقارنةً بنباتات الشاهد. كما أظهرت النباتات عند مسافتي الدراسة 200م و400م نقصاً عالي المعنوية ومعنوي فقط على التوالي في مساحة الأوراق مقارنةً مع نباتات الشاهد، في حين لم تسجل النباتات عند المسافة 600م أي فروق معنوية في مساحة سطح الأوراق مقارنةً مع نباتات الشاهد. كما سجلت جميع اتجاهات الدراسة نقص معنوي فقط في مساحة سطح الأوراق مقارنةً مع نباتات الشاهد، فيما لم تختلف الاتجاهات معنويًا عن بعضها البعض. إن انخفاض مساحة سطح الأوراق للنباتات المدروسة قد يرجع إلى الاضطراب في ميكانيكية الأيض للنباتات بسبب تراكم كميات الغبار عليها فيؤثر ذلك في مساحة وطول الأوراق كما تسبب عملية الترسب للغبار على الأوراق في غلق الثغور والذي قد يكون له الأثر في انخفاض السكريات والمغذيات الأخرى التي تساهم في بناء جدر الخلايا واستطانتها (الصل ومليطان، 2006). وقد يرجع كذلك لتشكيل الغبار الإسمتي طبقة صلبة على الأوراق مما انعكس سلباً على كافة بيانات النمو المدروسة من مساحة الأوراق وطول الأفرع السنوية ووزنها الجاف وعدد الأوراق المتشكلة عليها والكتلة الحيوية لها (Chaudhary and Rathore, 2019).

3- دراسة نسبة الإزهار لأشجار الأكاشيا.

يبين الشكل رقم (6) وجود نقص عالي المعنوية ما بين نسبة الإزهار لأشجار منطقة الدراسة وأشجار منطقة الشاهد لكل من المسافات والاتجاهات المختلفة للدراسة، فكان للمسافات نقصاً عالي المعنوية يرتفع هذا النقص كلما اقتربنا من المصنع فقد سجلت مسافة 600م زيادة معنوية في نسبة الإزهار مقارنةً مع مسافة 200م وقد يرجع ذلك إلى ازدياد تراكم الغبار على الأزهار كلما قربت المسافة من المصنع. أما فيما يخص الاتجاهات فلم تختلف معنويًا فيما بينها وقد يرجع ذلك لقصر مسافة الدراسة نوعاً ما مما لم يترتب عليه اختلاف معنوي ما بين الاتجاهات المختلفة. إن تراكم جسيمات غبار الإسمت على النباتات يسبب تقليل الإنتاج بسبب إغلاق مسامات الأوراق من قبل هذه الجسيمات مما يعيق عملية البناء الضوئي والتنفس، كما أن هذه الجسيمات تعيق عملية الإثمار بسبب تراكمها على كرابل الأزهار وإعاقتها لعملية الإخصاب مما سبب انخفاض في عدد وحجم الأزهار والذي أثر سلباً على نسبة الإزهار إلى حد كبير مقارنةً بنباتات منطقة الشاهد.

بعض الخصائص الظاهرية لأشجار الأكاشيا والتربة المحيطة بها، فخلص البحث إلى أن كمية غبار الإسمنت أظهرت زيادة عالية المعنوية مقارنة بالشاهد لجميع الفصول والمسافات والاتجاهات المدروسة. كذلك سجلت النباتات وجود نقص عالي المعنوية في المساحة السطحية للأوراق في فصل الربيع مقارنة بالشاهد، في حين سجلت باقي الفصول نقصاً معنوياً فقط في مساحة سطح الأوراق، كما كان للنبتات نقصاً عالي المعنوية ومعنوي فقط عند مسافات 200م و400م على التوالي في حين لم تظهر النباتات أي فروق معنوية عند مسافة 600م. أظهرت نسبة الإزهار نقص عالي المعنوية عند كافة متغيرات الدراسة. وكذلك كان وزن بذور النباتات ماعدا عند المسافة 600م والتي أظهرت نقصاً معنوياً فقط.

سجلت نتائج الأس الهيدروجيني وجود زيادة معنوية في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة لجميع متغيرات الدراسة، فكان الأس الهيدروجيني لمعظم العينات المختبرة هو القلوي الخفيف.

ومن الملاحظ أن الاتجاهات المدروسة لم تكن تظهر فروقاً معنوية عند مقارنتها ببعضها البعض، وقد يرجع ذلك لقصر مسافات الدراسة نوعاً ما أو لأن عملية الترسيب عملية تراكمية على مدار سنوات مما لم ينتج عنه اختلاف ما بين الاتجاهات عند هذه المسافات. لذلك نوصي عند دراسة الاتجاه أن تكون المسافات أبعد عن مصدر التلوث.

المراجع

أبو عرقوب، محمود موسى (1994). أمراض النبات غير الطفيلية (الأمراض الفسيولوجية)، الطبعة الأولى، المكتبة الأكاديمية، 353 - 358.

الدرومي، فوزي محمد والمجاهي، يوسف القرشي والحسن، جاد الله عبدالله (1996). طرقتحليل التربة والنباتات والمياه - ترجمة عن كتاب هومر.د. شامان وبارك، الطبعة الأولى، منشورات جامعة عمر المختار - البيضاء.

الصل، ميلاد محمد (1999). تأثير التلوث بغبار الإسمنت على نباتات الزيتون واللوز والشعير، كلية العلوم - مصراتة - جامعة ناصر.

الصل، ميلاد محمد ومليطان، عبدالمجيد (2006). أضرار صناعة الإسمنت على أشجار التين واللوز في منطقة المرقب بليبيا، المؤتمر الدولي الثالث للتنمية والبيئة في الوطن العربي، جامعة أسبوت - مصر، ص 25 - 35.

الصل، ميلاد محمد والقي، هدي شعبان والبركي، سناء بشير (2020). تقييم أثر التلوث بغبار الكسرات بمنطقة وادي ساسوا على نمو نباتات السدر والرمث. رسالة ماجستير - قسم علم النبات - كلية العلوم - جامعة مصراتة.

الصل، ميلاد محمد والعرج محمد عبدالسلام (2023). تأثير غبار الإسمنت الناتج عن مصنع المرقب وزليتين على نباتي الأكاشيا والخروع من الناحيتين الظاهرية والوظيفية. رسالة ماجستير - قسم علم الأحياء - كلية العلوم - جامعة مصراتة.

سلامة، فوزي محمود والصل، ميلاد محمد ومصطفي، سوزان فؤاد ويعوي، خديجة مصطفي (1998). تأثير التلوث بغبار الإسمنت على الحياة النباتية الطبيعية في المنطقة بين مصراتة والخمس. المؤتمر الدولي الأول للصحة والبيئة المدنية 6 - 10 يوليو - مدريد - إسبانيا.

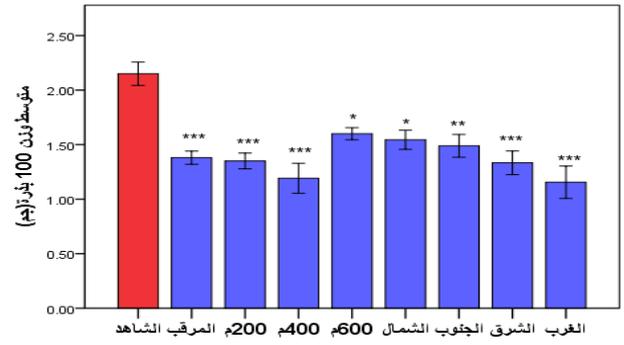
عكاشة، علي (2012). تأثير مصنع إسمنت المرقب على الغطاء النباتي بالمنطقة المجاورة له، مجلة جامعة النجاح للأبحاث (العلوم الطبيعية) - مجلد 26.

Abdel-Rahman, A. M., & Ibrahim, M. M. (2012). Effect of cement dust deposition on physiological behaviors of some halophytes in the salt marshes of Red Sea. *Egyptian Academic Journal of Biological Sciences, H. Botany*, 3 (1), 1-11.

Chaudhary, P., Godara, S., Cheeran, A.N., Chaudhary (2012). Fast and accurate method for leaf area measurement t. *International Journal of computer Applications* (0975 -887) Volum 49 - No. 9, July.

Chaudhary, I. J., & Rathore, D. (2019). Dust pollution: Its removal and effect on foliage physiology of urban trees. *Sustainable Cities and Society*, 51, 101696.

Jafri, S.M.H and EL- Gadi, A. (1980). Flora of Libya. Dep. of Botony, Fac. Of sciences,Alfaateh University,



شكل (7) متوسط وزن 100 بذرة من ثمار نباتات الأكاشيا

5- الأس الهيدروجيني (pH) للتربة المحيطة بالمصنع.

أظهرت نتائج الدراسة الموضحة في جدول (2) ارتفاع ملحوظ في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة المحيطة بالمصنع مقارنة بتربة منطقة الشاهد، فقد سجلت النتائج في أغلبها وجود زيادة معنوية في قيمة الأس الهيدروجيني خاصة في فصلي الصيف والربيع وقد يرجع ذلك بسبب زيادة الطلب على مادة الإسمنت في هذين الفصلين مما يعقبه زيادة في ترسيب مادة الإسمنت على التربة مما يسبب في ارتفاع قيمة الأس الهيدروجيني للتربة، كذلك كانت ترتفع قيمة الأس الهيدروجيني كلما قربت المسافة من المصنع، وهذا ما يتفق مع دراسة كل من (Abedel-Rahman and Ibrahim, 2012) من ازدياد في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة القريبة من المصنع مقارنة بترت المناطق البعيدة وتربة منطقة الشاهد.

كما يجدر الذكر أن ترسيب غبار الإسمنت على التربة عملية تراكمية حدثت وتحدث على مدار سنوات عديدة مما نتج عنه ارتفاع في قيمة الأس الهيدروجيني للتربة في مختلف الفصول وعند جل المسافات والاتجاهات المدروسة.

كما أن غبار الإسمنت يكون قشرة صلبة على سطح التربة بعد ملامسته للماء مما يؤثر على خواص التربة الكيميائية والفيزيائية والحيوية حيث يقلل نفاذيتها للماء وقابليتها للاحتفاظ به، كما يرفع معدل الرقم الهيدروجيني كنتيجة لتكوين هيدروكسيد الكالسيوم وهيدروكسيد الألومنيوم.

جدول رقم (2) الأس الهيدروجيني للتربة

الفصول	المسافة	الأس الهيدروجيني	الاتجاه	الأس الهيدروجيني
الربيع	200م	8.5**	الشمال	8.29*
	400م	8.15*	الجنوب	8.27*
	600م	8.12*	الشرق	7.86
	الشاهد	7.6	الغرب	8.31*
الصيف	200م	9.0***	الشمال	9.0***
	400م	8.8***	الجنوب	8.6**
	600م	8.3*	الشرق	8.4**
	الشاهد	7.5	الغرب	8.9***
الخريف	200م	8.1*	الشمال	8.0*
	400م	7.8*	الجنوب	7.9*
	600م	7.8*	الشرق	7.8*
	الشاهد	7.3	الغرب	7.8*
الشتاء	200م	8.0**	الشمال	8.1*
	400م	7.7	الجنوب	7.9*
	600م	7.6	الشرق	7.9*
	الشاهد	7.2	الغرب	7.7

*معنوي / **معنوي جداً / ***عالي المعنوية

الخلاصة

هدف البحث إلى دراسة أثر التلوث بغبار الإسمنت الناتج عن مصنع المرقب على

- Seigler, D.S., (2003). Phytochemistry of Acacia—
Sensu Lato. *Biochemical Systematics and Ecology*,
31, 845–873.
- Shukla, J; pandey, V; singh, SN; Yunus, M; singh, N. and
Ahmad, KJ.(1990). Effect of cement dust on growth
and yield of Brassica Compertris L. environmental
pollution.
- Tackhlom, V., (1974). Student's Flora of Egypt, Second
edition, Cairo University, Cooperative Printing
Company, Beirut.
- Tripoli, Libya.
- Macdonald, I.A.W., &Wissel, C. (1992). Determining
Optimal Clearing Treatments for the Invasive
Aliens Shrub Acacia saligna in the Southwestern
Cape South Africa. *Agriculture Ecosystems &
Environment*, 39(3-4), 169-186.
- Prasad, M. S. V., &Inmdar, J. A. (1990). Effect of cement
kiln dust pollution on black gram (*Vigna mungo*
L.) Hipper. *Proceedings: Plant Sciences*, 100(6),
435-443.

تأثير عامل الملوحة على نوعية مياه الشرب لبعض المناطق الساحلية الغربية من ليبيا

الحداد يوسف عبدالله بن يوسف خالد علي بشر محمد احمد الحصري كريمة محمد

الملخص

تزايد الاهتمام العلمي بتقييم جودة المياه الصالحة للشرب في النصف الثاني من القرن العشرين. وذلك بوضع معايير ومؤشرات كدلائل استرشادية يمكن استخدامها والرجوع إليها كحد أدنى لحماية صحة الإنسان من المخاطر المحتملة من تلوث مياه الشرب عامل الملوحة أثر على نوعية المياه الجوفية في الأحواض الشمالية الغربية من ليبيا، وقد بدأت تظهر بوضوح مؤشرات التدهور في نوعية المياه وزيادة نسبة ملوحتها والمواد العالقة بما خاصة في الطبقات المائية القريبة من السطح بسبب السحب الزائد بالمقارنة بما يتم تعويضه عن طريق الأمطار الساقطة وقد بينت نتائج الدراسة أن نسبة (60%)، (66.67%)، (86.67%) من العينات المدروسة أشارت إلى ملوحة خزانات المياه الجوفية قد تكون قادمة من البحر حسب مؤشرات الملوحة، مؤشر Ca / Mg و مؤشر التبادل الأساسي إلى ملوحة مياه المنطقة الغربية من ليبيا لا يعود فقط لتداخل مياه البحر، ذلك أن تركيزات أملاح كل من الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد أقل بكثير من تركيزات هذه العناصر في مياه البحر، (12000) ملجم/لتر، (1533) ملجم/لتر، (22364) ملجم/لتر على التوالي في الوقت الذي نجد فيه تركيزات عالية من أملاح الفوسفات والبيكربونات التي يمكن أن تعود إلى العمليات الزراعية بالمنطقة والتي انتقلت إلى الخزان الجوفي بفعل عمليات الرشح الناتج من مياه الإمطار ومن مياه الري. وأوصت الدراسة بالاهتمام بالجودة البيئية لتقويم السلوكيات وإبراز المردودات البيئية التي سوف تترتب على المشاريع التنموية وترشيد استهلاك المواطنين للمياه وتوعيتهم بالآثار الناجمة عن استنزاف واستهلاك المياه الجوفية عن طريق الندوات والإعلانات وإصدار النشرات العلمية لتحسين إدارة الموارد المائية

Effect of Salinity On Drinking Water Quality In Some Western Coastal Areas, Libya

Alhaddad Youssef Abdullah ، Ben Youssef Khaled Ali ،
Bishr Muhammad Ahmed Al-Hasari Karima Muhammad

Global interest in assessing the quality of drinking water increased in the second half of the twentieth century. This is done by setting standards and indicators as guidelines that can be used and referred to as a minimum to protect human health from the potential risks of drinking water contamination. The salinity factor has an impact on the quality of groundwater in the northwestern basins of Libya. Indicators of deterioration in water quality and an increase in the percentage of its salinity and suspended materials have begun to appear clearly, especially in the water layers near the surface due to excess withdrawal compared to what is compensated for by falling rain. The results of the study showed that the percentage of (60%), (66.67%), (86.67%) of the studied samples indicated the salinity of groundwater aquifers, which may be coming from the sea according to salinity indicators, the Ca/Mg index, the basic exchange index ($BEX=Na+K+Mg-1.0716 Cl$), and the Jones ratio index (Na/Cl). respectively it explained that the reason for the high rate of salinity in the waters of the western region of Libya is not only due to the interference of seawater, because the concentrations of salts of sodium, potassium, and chloride are much lower than the

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP9

Page (189-197)

Environmental and natural reassures
faculty .Wadi Shatii University

Ya.alhaddad@wau.edu.ly
kaaby05@gmail.com

Keywords: Salinity factor ;
Overexploitation; Water quality;
Northwestern basins of Libya

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

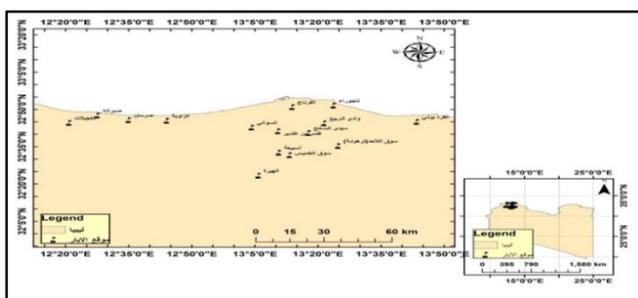
concentrations of these elements in seawater, (12,000) mg/L, (1,533) mg/L., (22364) mg/L respectively, at a time when we find high concentrations of phosphate and bicarbonate salts that can be traced back to agricultural operations in the region and which have been transferred to the groundwater reservoir due to leaching processes resulting from rainwater and irrigation water. The study recommended paying attention to environmental quality to correct behaviors and highlight the environmental returns that will result from development projects, rationalizing citizens' water consumption, and making them aware of the effects resulting from the depletion and consumption of groundwater through seminars, advertisements, and issuing scientific publications to improve the management of water resources

المقدمة

تسرب المياه المالحة يحدث بشكل طبيعي إلى حد ما أكثر في طبقات المياه الجوفية الساحلية، نظراً للاتصال الهيدروليكي بين المياه الجوفية ومياه البحر. ولأن المياه المالحة تحتوي على نسبة أملاح ومعادن أعلى من المياه العذبة، فهي أكثر كثافة وأثقل، ولها ارتفاع ضغط للمياه أكبر. ونتيجة لذلك، يمكن أن تدفع المياه المالحة الداخلية تحت المياه العذبة. (المنفود 2023) بعض الأنشطة البشرية، وخاصة ضخ المياه العذبة من الآبار الجوفية القريبة من الساحل، زادت من تسرب المياه المالحة في المناطق الساحلية بالإضافة إلى مساهمين آخرين يزيدون من تسرب المياه المالحة ويشمل ذلك قنوات الملاحه أو قنوات الصرف الزراعي والتي توفر قنوات لنقل المياه المالحة إلى المياه الداخلية، وارتفاع مستوى سطح البحر. يمكن أيضاً أن تزيد سوءاً الأحداث المناخية المتطرفة مثل الأعاصير والعواصف في تسرب أكبر للمياه المالحة. (البكاي، 2018 م) ان المفهوم الحديث لمبادئ الإدارة المائية المتكاملة وتواصل التنمية يوفر أسلوباً جديداً للتفكير والتخطيط لإدارة استثمار الموارد المائية تتمحور حوله جميع المجالات المعرفية المؤثرة والمتأثرة بالموقف المائي الحالي بمختلف تخصصاتها واهتماماتها المتنوعة، من اجل التوصل إلى تحقيق التنمية المستدامة للموارد المائية. (الغرياني 1995م). العديد من الدراسات أجريت في هذا المجال منها دراسة (المزوي، 2020م) عن أثر العوامل الطبيعية في تداخل مياه البحر بمنطقة تاجوراء طرابلس، ليبيا أن المنطقة تتعرض للتلوث في التربة والمياه والنبات جراء تداخل مياه البحر إلى المناطق اليابسة بطريقة غير متوافقة مع سلامة البيئة المحلية، وقد انعكست المظاهر السلبية لهذه المشكلة على سكان المنطقة المتمثلة في زيادة عدد حالات الإصابة بأمراض الجهاز المسالك البولية خاصة عند كبار السن، وتوصل (عبد الحكيم، 1994م) في دراسة حول تقييم نوعية المياه الجوفية بحقل السواني جنوب طرابلس انه توجد زيادة كبيرة في قيمة التوصيل الكهربائي مع الفترة الزمنية وصلت في بعض الآبار إلى أكثر من 25 مليموز وكذلك أوضحت النتائج المتحصل عليها أن نسبة الأملاح الكلية مرتفعة بنسبة عالية في معظم الآبار وتزداد في كل من الكلور والصوديوم مقارنة بالكالسيوم والمغنيسيوم وغيرها من المكونات. وفي دراسة (لهافي زد بي، 1998م) تم تحديد ثلاثة أنواع من المياه من منطقة سهل الجفارة النوع الأول يحتوي على تركيز مرتفعة من كلوريد الصوديوم وهذه المياه تتغذى مباشرة على مياه البحر نتيجة للاستنزاف المفرط للمياه من هذه الطبقات، النوع التالي يحتوي على تراكيز عالية من بيكربونات الكالسيوم، وهذا ناتج من التداخل الكيميائي بين المياه الجوفية ومواد من الطبقات الصخرية الحاملة لهذه المياه، والنوع الثالث يحتوي على تراكيز عالية من كلوريد الكالسيوم. ينتج من تداخل مياه البحر الغنية بكلوريد الصوديوم، إلى التكوينات الصخرية المائية الغنية بأيونات الكالسيوم. حيث يحل جزء من كاتيونات الصوديوم محل أيونات الكالسيوم، في المواقع التبادلية في معادن الطين المكونات وقيم (عبد العزيز، 1999م) جودة المياه الجوفية بمنطقة تاجوراء بمدينة طرابلس وخلص الى ان مياه بعض آبار المنطقة ملوثة جزيئياً، نتيجة لتسرب هذه الملوثات من شبكة الصرف الصحي الى المياه الجوفية بالمنطقة ولاحظ الباحث ارتفاع نسبة الأملاح الذائبة الكلية في بعض الآبار والناتج من تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية بالمنطقة وذكر (غومة، 2005) في دراسته عن التحليل المكاني لسكان منطقة تاجوراء أنه في نهاية

الماء هو العمود الفقري لأي تنمية صناعية أو زراعية أو اجتماعية وعصب الحياة والتقدم العمراني وتعدد صور الماء في الطبيعة منها ما هو فوق الأرض مثل الأمطار والبحيرات ومنها ما هو عالق في الهواء الجوي على شكل رطوبة جوية ومنها ما هو تحت الأرض مثل المياه الجوفية (السلوي، 1989 م) وتختلف نوعية المياه المتسربة باختلاف الطبقات الأرضية التي نفذت من خلالها والطبقات التي تحويها. (المنهراوي، عزة، 1997م) حيث تزايد الاهتمام العالمي بتقييم جودة المياه الصالحة للشرب في النصف الثاني من القرن العشرين. وذلك بوضع معايير ومؤشرات كدلائل استرشادية يمكن استخدامها والرجوع إليها كحد ادني لحماية صحة الإنسان من المخاطر المحتملة من تلوث مياه الشرب وقد كانت دول العالم المتقدمة هي السابقة إلى الاهتمام بهذا النوع وذلك بأنفاق الأموال الطائلة لإجراء البحوث وعقد المؤتمرات العلمية لدراسة تأثير العناصر والمركبات الكيميائية الذائبة في المياه على صحة الإنسان (الحداد، وآخرون، 2016 م). تعتبر المياه الجوفية هي المصدر الرئيسي للمياه في ليبيا وتساهم بأكثر من 98% من إجمالي الاستهلاك وتعتبر في أغلب المناطق هي المصدر الوحيد المتاح للاستغلال للأغراض المختلفة وأن استمرار السحب الجائر للمياه الجوفية أدى إلى اختلال الميزان المائي ببعض المناطق نتج عنه استمرار الهبوط في مناسيب المياه وتدهور ملحوظ في نوعيتها وانه لا بد من اتخاذ عدة تدابير للموارد المائية بمحد من زيادة تدهور حالة الخزانات الجوفية من جهة وتغطية الاحتياجات الحالية والمستقبلية من جهة أخرى ونظراً لموقع ليبيا الجغرافي وتدني كفاءة إدارة مواردها المائية جعلها بين 12 دولة من دول العالم الواقعة على خط الفقر المائي الحاد الذي حددته حصة الفرد الليبي من المياه المتجددة المقدرة بحوالي 12 متر مكعب سنوياً تشمل الاستعمال المنزلي، والصناعي، والزراعي، وفقاً للتقرير العالمي لتنمية المياه عام 2015 م، في حين الحد الأدنى للأمن المائي لا يقل عن 1000 متر مكعب للفرد سنوياً (الباروني، 1995 م). وشهدت مدينة طرابلس نمواً حضارياً كبيراً خلال الخمسة عقود الماضية وذلك نتيجة زيادة معدلات نمو السكان والهجرة إلى المدينة. ونظراً لمحدودية المصادر المائية المتاحة فإنها لم تستطع مواكبة الزيادة في الطلب مما أدى إلى انخفاض حصة الفرد من المياه إضافة إلى تدني نوعية المياه بشكل كبير (أرابطي، الغويل، 1996م) ونبها الباحثان (البلعزي، جمال، 1996م) إلى الاهتمام بتحليل مياه البحر كحل جذري وهي الخيار الأمثل للمشكلة في الوقت الحاضر والمستقبل بسبب الطلب المتزايد للمياه من أجل التوسع الزراعي والصناعي والإسكاني في ليبيا. تداخل مياه البحر قد يؤثر على نوعية المياه الجوفية في الأحواض الشمالية الغربية من ليبيا، وقد بدأت تظهر بوضوح مؤشرات التدهور في نوعية المياه وزيادة نسبة ملوحتها والمواد العالقة بها خاصة في الطبقات المائية القريبة من السطح بسبب السحب الزائد بالمقارنة بما يتم تعويضه عن طريق الأمطار الساقطة حيث تعرضت المياه الجوفية في الأحواض الشمالية الغربية للاستغلال الجائر، نتيجة للنمو السريع في عدد السكان والتنمية المتواصلة بأنواعها المختلفة، خاصة النشاط الزراعي حيث نتج عن ذلك هبوط في مناسيب هذه المياه (حمودة، 1998م).

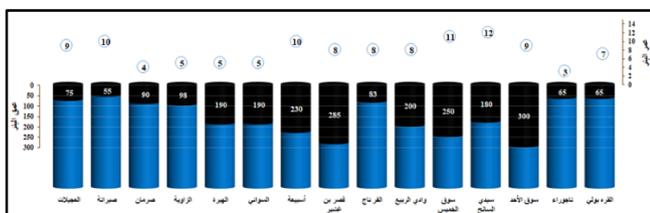
خليج قابس في تونس إلى مدينة طرابلس في ليبيا حيث يتراوح معدل الهطول المطري ما بين 100 و300 ملم/السنة وينتج عنها جريان سطحي مثل وادي المجانين (13.7 مليون م³/السنة). تنتشر في هذا السهل الكثير من العوالق ويشكل حوضاً ترسيبياً تتراكم فيه رسوبيات تعود لأزمان جيولوجية مختلفة بدءاً من الترياس وحتى الرباعي. وتمتد المنطقة الشمالية الغربية من ليبيا على شكل مثلث رأسه عند مدينة الخمس وقاعدته الحدود الليبية التونسية. (مركز البحوث الصناعية ، 1984م) كما هو مبين في الشكل رقم (1)



شکل: 1 خريطة توضح منطقة الدراسة



شکل: 2 يوضح عمق وعمر البئر لكل منطقة في عينة الدراسة



شکل: 3 يوضح بعد البئر عن البحر لكل منطقة في عينة الدراسة

تم تجميع العينات في قنينات نظيفة سعة 1.5 لتر تحتوي على 1 مليلتر من حمض النيتريك لضمان عدم ترسب العناصر في قاع القنينة لعدد من الآبار تمثل المنطقة بعدد ثلاثة مكررات من كل بئر وهذه المناطق هي الهيرة، السبيعة، وادي الربيع، قصر بن غشير، سيدي السائح، سوق الخميس، سوق الأحد، الزاوية، صبراتة، العجيلات، صرمان، تاججوار، القربولي، الفر ناج، السواحي

1. المؤشرات الكيميائية المستخدمة في تقييم الملوحة

هناك العديد من المؤشرات التي تدل على مصادر الملوحة في المياه الجوفية

أ. مؤشر نسبة جونس (JR): هو مؤشر يعبر عن الملوحة من أصل بحري وتداخلها مع خزانات المياه الجوفية ويتم حسابه باستعمال المعادلة التالية:

$$JR = Na/Cl \dots\dots\dots(1)$$

هذا العصر بدأ الهبوط يصيب الجزء الشمالي من سهل الجفارة وأستمر هذا الهبوط حتى بداية عصر الميوسين التي أصبحت فيه المنطقة مغمورة بمياه البحر فوق سطحه التحتي والمكون من صخور كريتاسية والتي ترسبت عليها تكوينات بحرية، وفي أواخر الزمن الجيولوجي الثالث وبداية عصر البلايستوسين أصبحت المنطقة بحركة رفع جديدة تحولت من جرائها إلى يابس تنتشر بها التكوينات البحرية التي تتداخل مع التكوينات الرسوبية القارية و بينت دراسة (عبد العزيز ، عبد السلام ، 2017 م) عن تقييم الوضع المائي في المنطقة الممتدة من ساحل البحر بمدينة صبراتة إلى منطقة عقار وجد أن جميع الآبار بمنطقة الدراسة غير صالحة للشرب ويعزى ذلك إما نتيجة لارتفاع الأملاح الذائبة أو غيرها من الأسباب، تختلف من بئر لأخر سواء كانت الأسباب نتيجة لتداخل مياه البحر أو التركيب الجيولوجي أو شدة السحب أو غيرها من الأسباب الأخرى. ومن خلال النتائج المتحصل عليها من دراسة (المنفود 2023) عن مدى تداخل مياه البحر مع مياه الآبار الجوفية بمنطقة قصر الأخييار- ليبيا ووفق مؤشر نسبة جونس للملوحة أنه لا يوجد تداخل بين مياه الآبار الجوفية ومياه البحر بمنطقة قصر الأخييار، حيث أن جميع النتائج كانت أكبر من (0.86) وكذلك هو الحال لمؤشر التبادل الأساسي، حيث أن جميع قيم النتائج كانت موجبة. وبذلك نستنتج أنّ جودة المياه الجوفية بالخزانات السطحية بمنطقة الدراسة ذات امتداد 10 كم عمق وعرض حوالي 25 كم غير ملوثة بتداخل مياه البحر. و توصلت دراسة (اشميلة وآخرون ، 2021 م) عن تداخل مياه البحر إلى بعض الآبار التي تضخ من قبل مرافق بلدية زليتنان مؤشر جونس يزيد بأغلب منطقة الدراسة عن 0.86، وبالتالي لأتعد هذه المياه من أصل بحري لأغلب المنطقة. عدا شمال شرق وشمال غرب المنطقة وجزء من وسط المنطقة، وتصل مسافة تداخل المياه المالحة إلى 6 كيلومتر بشرق وغرب منطقة الدراسة و بينت دراسة (شهبوب وآخرون ، 2020 م) عن تلوث مياه الخزان الجوفي الأول بمياه البحر بمنطقة كعام، أن الخزان الأول بمنطقة الدراسة تعرض لغزو مياه البحر والذي ربما يعزى غالباً لعمليات الضخ المتزايدة في السابق والذي تسبب في تغلغل مياه البحر بالجزء السفلي من الخزان مسبباً تآكل المياه الجوفية بالمنطقة. وتوصلت دراسة (الجين، 2023 م) في المنطقة الممتدة من الماية غرباً حتى تاججوار شرقاً أنه قد تم من خلال بيانات الاستشعار عن بعد إلى إجراء مقارنة منطقية مع التحاليل البيروكيميائية للعينات التي جمعت من مختلف الآبار في المنطقة والملاحظ أن البيانات المستقاة من شبائنه الاستشعار عن بعد كانت ذات فائدة في عمليات التفسير، حيث تم إجراء مجموعة من التحسينات الرقمية أمكن الحصول على معلومات قيمة مثل كثافة الغطاء النباتي والرطوبة الذي بدوره يعكس بصورة غير مباشرة وصول جبهة التداخل إلى هذه المنطقة. وأشار (الشاعر، 1991م) ألي أن إدارة وتنظيم إنتاج المياه الجوفية بالمناطقة الجوفية لتوعية المياه يطيل عمر الخزانات المائية ويحافظ على جودة مياهها بإتباع أساليب واقعية غير مخللة بالتوازن المائي تؤدي إلى استمرار إنتاجيتها بأساليب واعية ورشييدة مع المحافظة على البيئة المحيطة وتمثلت مشكلة البحث في استمرار السحب الجائر للمياه الجوفية، بالمنطقة الغربية أدى إلى اختلال الميزان المائي ببعض المناطق نتج عنه استمرار الهبوط في مناسيب المياه وتدهور ملحوظ في نوعيتها وأهمية المياه الجوفية باعتبارها المصدر الرئيسي للمياه العذبة في ليبيا هدفت هذه الدراسة أهمية تأثير عامل الملوحة على نوعية مياه الشرب لبعض المناطق الساحلية الغربية من ليبيا

المواد والطرق:

تقع منطقة الدراسة بالمنطقة الساحلية الغربية في الجزء الشمالي الغربي من ليبيا وتمتد من جبل نفوسة حتى البحر الأبيض المتوسط وتعتبر هذا المنطقة من أهم المناطق الزراعية في ليبيا وتمتد من

د. تمت مناقشة نوعية مياه الشرب على أساس المعايير الاسترشادية الصادرة من المواصفة الليبية لجودة مياه الشرب 1992 (المركز الوطني , 2015)

ذ. التحليل الإحصائي: تم استخدام اختبار معامل ارتباط Person لدراسة علاقة تركيز عناصر مياه البئر لكل منطقة مع عمق وعمر وبعد البئر عن البحر

النتائج والمناقشة:

1. تقييم مصادر ملوحة مياه الآبار الجوفية بمنطقة الدراسة

تم تقييم مصادر ملوحة مياه الآبار الجوفية بمنطقة الدراسة بحسب مؤشرات نسبة جونز (JR) التبادل الأساسي (BEX) الكالسيوم على الماغنسيوم (Ca/Mg) بينت الدراسة حدوث تملح لخزانات المياه الجوفية حسب مؤشر نسبة جونز في أغلب مناطق الدراسة ماعد مناطق القربول والفرناج حيث سجلت قراءات أقل من (0.86) بنسبة (86.67%) بينت الدراسة حدوث تملح لخزانات المياه الجوفية حسب مؤشر التبادل الأساسي (BEX) بنسبة من العينات المدروسة بنسبة (66.67%) في أغلب مناطق الدراسة ماعد مناطق الهيرة ، قصر بن غشير ، وادي الربيع ، سوق الأحد ، الزاوية حيث سجلت قراءات موجبة بينت الدراسة حدوث تملح لخزانات المياه الجوفية حسب مؤشر الكالسيوم على الماغنسيوم (Ca/Mg) بنسبة (60%) من العينات المدروسة ماعد مناطق قصر بن غشير ، وادي الربيع ، سوق الأحد ، الزاوية ، تاجوراء حيث سجلت قراءات أكبر من (1) وبينت الدراسة توافق في عدم حدوث تملح قد يكون ناتج من تدخل مياه البحر لكل من المؤشرات مؤشر التبادل الأساسي (BEX) مؤشر الكالسيوم على الماغنسيوم (Ca/Mg) في كل من عينات آبار سوق الأحد ، قصر بن غشير ، وادي الربيع ، الزاوية لعقق ابارها (300) ، (285) ، (200) ، (98) متر على التوالي كما هو موضح في الجدول رقم (1) والاشكال رقم (4) ، (5) ، (6)

جدول 1 يوضح نتائج ومؤشرات مصادر الملوحة مع مياه البئر لكل منطقة حسب نتيجة المؤشرات

اسم المنطقة	مؤشر التبادل الأساسي	مؤشر نسبة جونز	مؤشر الكالسيوم على الماغنسيوم
أقل من 0	أقل من 0.86	أكبر من 1	
القره بولي	√	2.064	√
تاجوراء	√	√	0.725
سوق الأحد	0.75	√	0.181
سيدي السائح	√	√	√
سوق الخميس	√	√	√
وادي الربيع	4.71	√	0.409
الفرناج	√	2.648	√
قصر بن غشير	6.91	√	0.39
اسديعة	√	√	√
السواني	√	√	√
الهيرة	0.08	√	√
الزاوية	0.43	√	0.718

حيث أنّ JR يمثل نسبة جونز. Cl ، Na تمثل تركيز عنصري الكلوريد والصوديوم في عينات المياه، على التوالي، ويتم تقييم نتائج مياه الآبار باستخدام نسبة جونز، حيث أنه إذا كانت النسبة أقل من 0.86 فهذا يدل على أن مصدر الملوحة قد يكون ناتج من تداخل مياه البحر مع المياه الجوفية، وإذا كانت النسبة أكبر من 0.86 فهذا يدل على أن مصدر الأملاح هو من التكوينات الجيولوجية.

ب. مؤشر التبادل الأساسي (BEX): يتم حساب مؤشر التبادل الأساسي (BEX) بتطبيق المعادلة التالية:

$$\text{BEX} = \frac{\text{Na} + \text{K} + \text{Mg}}{\text{Ca} + \text{Mg}} - 1.0716 \quad (2)$$

تمثل تركيز عناصر كالا من الصوديوم، البوتاسيوم، والماغنسيوم في عينات المياه على التوالي. إذا كانت قيمة BEX سالبة دل ذلك على أن سبب تلوث مياه البئر بالملوحة قد يكون ناتج من تداخل مياه البحر ، أما إذا كانت القيمة موجبة فهذا يعيندل على أن مصدر الأملاح هو من التكوينات الجيولوجية وانه لا يوجد تداخل بين مياه البحر والمياه الجوفية بالمنطقة.

ت. مؤشر Ca / Mg حيث أنّ Ca ، Mg

تمثل تركيز عناصر كالا من الكالسيوم والماغنسيوم في عينات المياه على التوالي : Ca / Mg تعتبر النسبة Ca / Mg مؤشر على مدى ملوحة خزانات المياه الجوفية فتجاوز نسبة Ca / Mg أكبر من 1 تشير الى ملوحة قد تكون ناتجة من تسرب مياه البحر ناحية المياه الجوفية (بوفارس وآخرون 2021 م)

2. تقدير الخواص الكيميائية والفيزيائية

أ. الأملاح الذائبة الكلية (TDS) تم قياس كمية الأملاح الذائبة حسب طريقة: (Grasshoff et al. 1987) رقم (A208) وذلك تبخير حجم معين من العينة ml عند حرارة 105 درجة مئوية ولمدة 24 ساعة.

ب. الإيصالية الكهربائية (EC) تم قياس الإيصالية مباشرة بعد جمع العينات باستخدام جهاز Conductivity meter موديل (HACA) وصحح القياس إلى درجة 25 مئوية حسب الطريقة المذكورة في (Grasshoff et al. 1987) رقم (205)

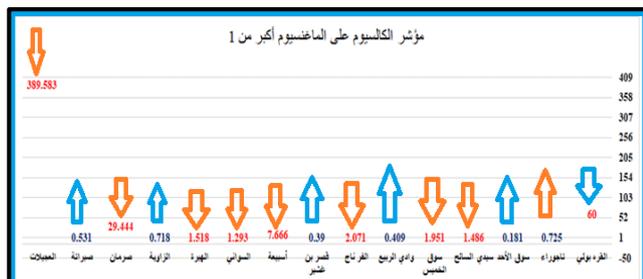
ت. الأس الهيدروجيني (PH) تم قياس الأس الهيدروجيني مباشرة بعد جمع العينات وذلك باستخدام جهاز القياس الرقم الهيدروجيني (HQ40D multi meter with two channels).

ث. الصوديوم والبوتاسيوم ((Na&K) استخدم لقياس الصوديوم والبوتاسيوم في الماء جهاز Flame Photometer موديل Corning 410 حسب الطريقة المذكورة في (Grasshoff et al. 1987)

ج. تقدير البيكربونات تم قياس الكربونات والبيكربونات بطريقة المعايرة باستخدام حمض الهيدروكلوريك في وجود دليل فيناترولين حسب الطريقة المبينة في (Grasshoff et al. 1987) رقم (401)

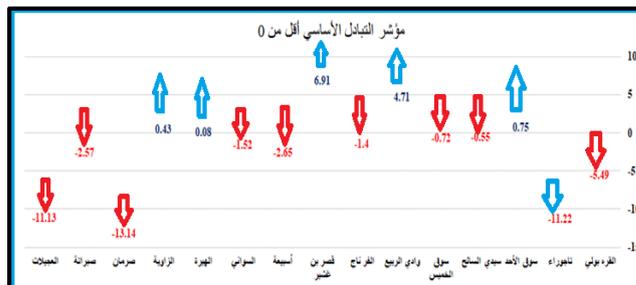
ح. الفوسفات PO_4 :تم تقدير الفوسفات في عينات المياه بالطريقة اللونية والتي تعتمد على شدة اللون المتكون بسبب إضافة Vanadatemolybdate التي يتم فيها قياس الامتصاص على الطول الموجي nm 470 بواسطة جهاز (UV.Vis Spectrophotometer) (Grasshoff et al. 1987)

خ. الكلوريد: تم تقدير الكلوريد بطريقة موهر بالمعايرة مع نترات الفضة $\text{M} 0.014$ باستخدام كرومات البوتاسيوم ككاشف وذلك في الوسط المتعادل أو قليل القلوية ويفاعل ايون الكلوريد مع الكاشف وفق المعادلة التالية (Grasshoff et Al. 1987)



شكل: 6 يوضح معدلات مؤشر الكالسيوم على الماغنسيوم (Ca/Mg) في منطقة الدراسة

√	√	√	صرمان
0.531	√	√	صبراتة



شكل: 4 يوضح معدلات نسبة مؤشر جونز (JR) في منطقة الدراسة

2- علاقة تركيز عناصر مياه البئر لكل منطقة مع عمق وعمر الابار والبعد عن البحر:

لاختبار فرضيات الدراسة تم استخدام اختبار معامل ارتباط Person لدراسة علاقة تركيز عناصر مياه البئر لكل منطقة مع عمق وعمر وبعد البئر عن البحر لنفس المنطقة، كما هو مبين في الجدول رقم (2) من خلال الجدول يلاحظ التالي:

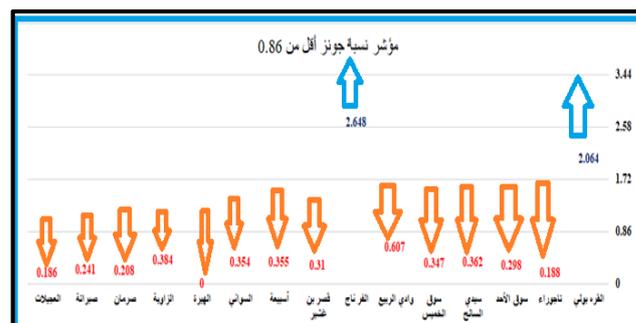
■ وجود علاقة موجبة ومتوسطة ذات دالة إحصائية بين عمر البئر والبيكربونات بدلالة معنوية بلغت 0.04 وهي أقل من 0.05، ويدل ذلك على أنه كلما زاد عمر البئر بمقدار سنة واحدة أدى ذلك إلى زيادة في البيكربونات بمقدار 0.534 ملجم/ لتر.

■ لا توجد ذات دالة إحصائية بين عمر البئر وباقي تركيز عناصر مياه البئر حيث كانت الدلالة المعنوية لكل منها أكبر من 0.05.

■ وجود علاقة موجبة ومتوسطة ذات دالة إحصائية بين عمق البئر والماغنسيوم بدلالة معنوية بلغت 0.04 وهي أقل من 0.05، ويدل ذلك على أنه كلما زاد عمق البئر بمقدار متر واحد أدى ذلك إلى زيادة في الماغنسيوم بمقدار 0.535 ملجم/ لتر.

■ لا توجد ذات دالة إحصائية بين عمق البئر وباقي تركيز عناصر مياه البئر حيث كانت الدلالة المعنوية لكل منها أكبر من 0.05.

■ لا توجد ذات دالة إحصائية بين بعد البئر عن البحر وتركيز عناصر مياه البئر حيث كانت الدلالة المعنوية لكل منها أكبر من 0.05.



شكل: 5 يوضح معدلات مؤشر التبادل الأساسي (BEX) في منطقة الدراسة

جدول 2 يوضح نتائج معامل الارتباط Person

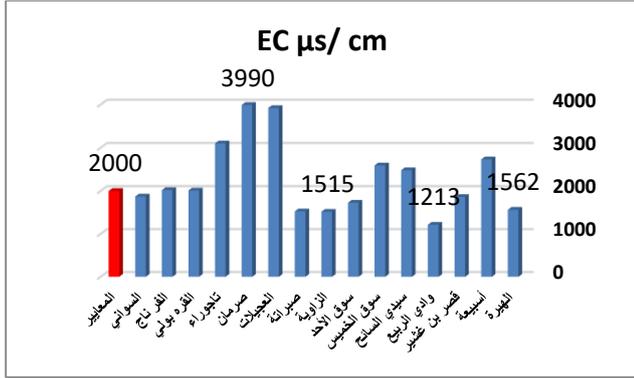
العلاقات	EC	TDS	pH	Ca	Mg	Na	K	PO ₄	HCO ₃	Cl
عمر البئر	-0.088	-0.017	0.267	0.218	0.188	-0.031	0.059	0.053	0.534*	-0.396
عمق البئر	0.756	0.951	0.336	0.435	0.502	0.914	0.836	0.850	0.040	0.144
البعد عن البحر	-0.300	-0.355	-0.106	-0.283	0.535*	-0.401	-0.118	0.245	0.329	-0.485
	0.277	0.195	0.706	0.306	0.040	0.138	0.675	0.379	0.230	0.067
	-0.248	-0.228	0.153	-0.124	0.335	-0.313	-0.149	-0.081	0.289	-0.437
	0.373	0.414	0.586	0.661	0.222	0.256	0.596	0.775	0.297	0.103

مستوى المعنوية 0.05* 0.01** 0.001***

3. تقدير الخواص الكيميائية والفيزيائية

1. الأس الهيدروجيني pH

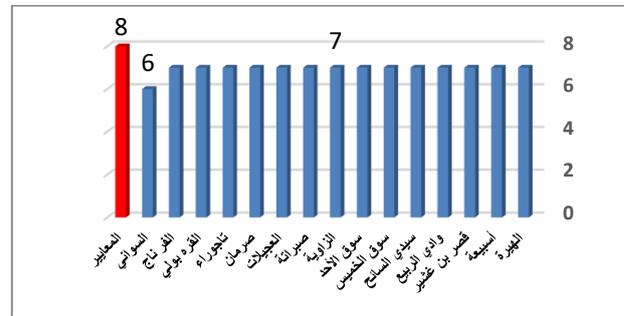
يتأين الماء إلى أيونات الهيدروجين وأيونات الهيدروكسيد وتدل قيمة تركيز أيون الهيدروجين PH على نشاط أيونات الهيدروجين في الماء ويعتبر التغير القليل في قيمة PH يعني تغير في تركيز الأيون. (وردأكة, 1987) وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (1) أن معدلات تركيز الأس الهيدروجيني في جميع العينات كانت (7) ماعدا عينة السواني التي سجلت قراءة قدرها (7) وهي لا تختلف كثيرا عن القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) (7.40) وبذلك لم تتجاوز جميع العينات الحدود المسموح بها والتي توصي بمعياري قدره (8) كما هو مبين في الشكل رقم (7) و بينت الدراسة الاستثنائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز الأس الهيدروجيني



شكل: 8 يبين معدلات الايصالية في منطقة الدراسة

3. الأملاح الذائبة الكلية TDS

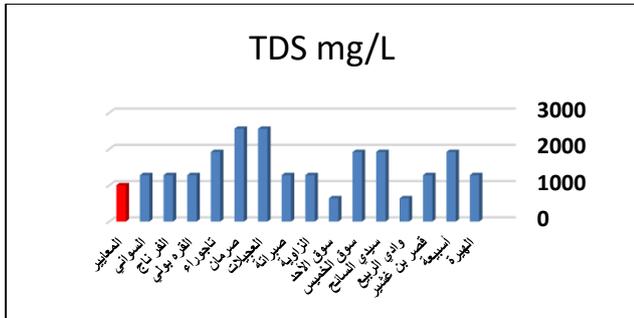
وجود المواد العالقة الذائبة في مياه الشرب من الشروط الواجب توافرها في المياه لتكون صالحة للشرب نظرا لما لها من أهمية في بناء جسم الإنسان ولكن وجود الأملاح في المياه يجب أن يكون في الحدود المسموح بها لصلاحية هذه المياه من الناحية الصحية. حيث أن التركيزات العالية من المواد العالقة تحد من استخدام هذه المياه نظرا لما ينتج عنها من أضرار بالصحة العامة وما تسببه من أحداث انسداد في الأنابيب الناقلة لهذه المياه. وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (9) أن معدلات تركيز الأملاح الذائبة الكلية تراوحت ما بين (640 – 2560) ملجم/ لتر في كل من عينة (سوق الأحد، وادي الربيع) وعينات (العجيلات، صرمان) على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح بها في جميع العينات والتي توصي بمعياري لا يتجاوز (1000) ملجم/ لتر ماعدا عينات (وادي الربيع)، (سوق الأحد)، (640) ملجم/ لتر وهذه النتائج أقل من القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) والتي سجلت قراءة قدرها (2735) ملجم/ لتر وبينت الدراسة الاستثنائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز الأملاح الذائبة الكلية



شكل: 7 يبين معدلات تركيز الأس الهيدروجيني في منطقة الدراسة

2. الايصالية الكهربائية EC µs/cm

الايصالية هي حساسية وقدرة الماء على التوصيل الكهربائي وتتميز التراكيز الأيونية الذائبة فيها ونوعية هذه الأيونات أي أن الزيادة في تركيز نسبة هذه الأيونات تعني الزيادة في قدرتها على التوصيل الكهربائي. وتقاس الموصلية الكهربائية النوعية بالميكروموس / سم³ وهي معكوس مقاومة اسم 3 من الماء عند درجة حرارة 250 وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (8) أن معدلات الايصالية تراوحت ما بين (1213 – 3990) مايكروسيمنز/سم في كل من عينات وادي الربيع و صرمان على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح بها والتي توصي بمعياري لا يتجاوز (2000) مايكروسيمنز/سم في عينات العجيلات، صرمان ، سيدي الساتح ، تاجوراء ، أسبعية و سوق الخميس (3920)، (3990)، (2480)، (3100)، (2730)، (2590) مايكرو سيمنز/سم على التوالي وهذه النتائج أقل بكثير من القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) ، (4007) مايكروسيمنز/سم وبينت الدراسة الاستثنائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز الايصالية الكهربائية

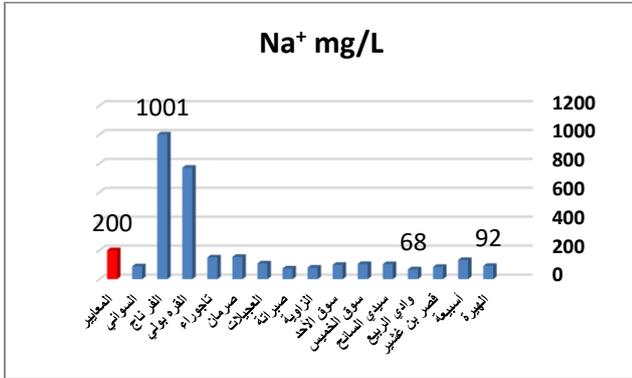


شكل: 9 يبين معدلات تركيز المواد الذائبة الكلية في منطقة الدراسة

4. الكالسيوم Ca

يعتبر الكالسيوم من أهم الأيونات الموجبة الموجودة في المياه الجوفية ومصدر هذه الأيونات في المياه الجوفية المعادن غير السيليكاتية كالفوريت والإنتيدريت والجبس و الدولوميت الزيادة في تركيز الكالسيوم في المياه الجوفية تغير من مذاقها .. وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (10) أن معدلات قراءات تركيز الكالسيوم تراوحت ما بين (23 – 374) ملجم/ لتر في عينة (الزاوية) وعينة (العجيلات) على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح بها والتي توصي بمعايير (200) ملجم/لتر. في كل من (صرمان) و (العجيلات) (212)، (374) ملجم/ لتر على التوالي ولم تختلف هذه النتائج عن القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون

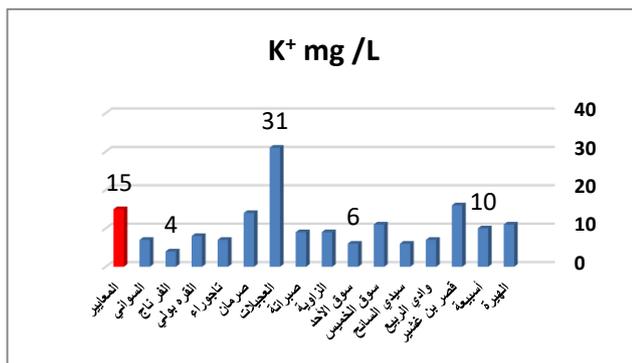
تجاوزت الحدود المسموح بها والتي توصي بمعايير (200) ملجم/لتر في كل من عينات، (القره بولي) ، (الفرناج) ، (770) ، (1001) ملجم/ لتر على التوالي وهذه النتائج لا تختلف عن القراءة المسجلة في قراءة (بوفارس) وآخرون (2021 م) ، (207.47) ملجم/لتر بينت الدراسة الاستبائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز عنصر الصوديوم



شكل: 12 يبين معدلات تركيز أيونات الصوديوم في منطقة الدراسة

7. البوتاسيوم K

يتواجد البوتاسيوم في الصخور الرسوبية كالفلسبار ويوجد في بعض الصخور النارية ومعادن الطين ورواسب البحر وبعض أنواع الميكا وصخور البازلت ويوجد عنصر البوتاسيوم بتركيز أقل من الصوديوم في المياه الجوفية. وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (13) أن معدلات تركيز البوتاسيوم تراوحت ما بين (4 - 31) ملجم/لتر في عينة (الفرناج) و عينة (العجيلات) على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح به والتي أوصت بمعيار قدره (15) ملجم/لتر كحد أعلى في كل من عينات (قصر بن غشير) ، (العجيلات) (16) ، (31) ملجم/لتر. كما هو الحال في القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس، وآخرون ، 2021 م) ، (18) ملجم/لتر وبينت الدراسة الاستبائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز عنصر البوتاسيوم .

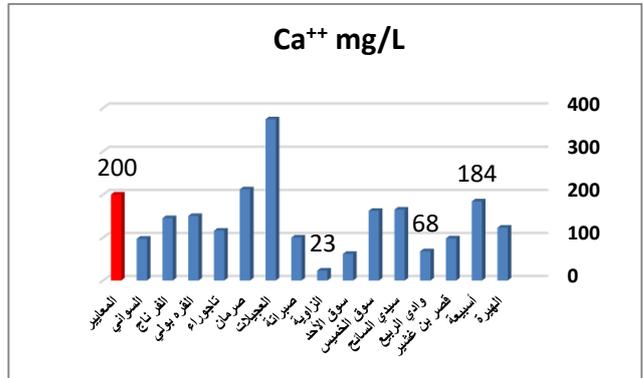


شكل: 13 يبين معدلات تركيز أيونات الصوديوم في منطقة الدراسة

8. الفوسفات PO₄

لفوسفات مادة طبيعية، تتكون بشكل أساسي من فوسفات ثلاثي الكالسيوم وهو قليل الذوبان في الماء. مشتقات الفوسفات تستخدم على شكل أسمدة الفوسفاتية، وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (14) أن معدلات تركيز لفوسفات تراوحت ما بين

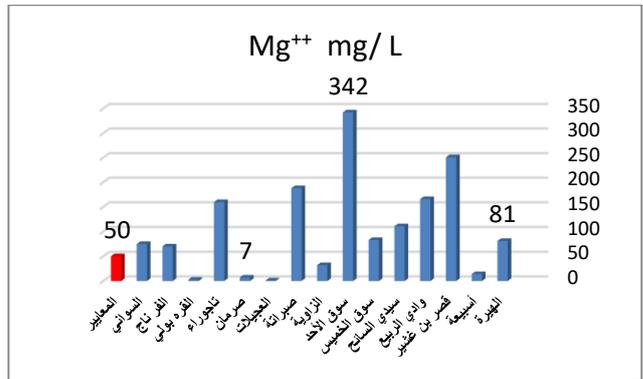
(2021 م) ، (281) ملجم/ لتر و بينت الدراسة الاستبائية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز عنصر الكالسيوم



شكل: 10 يبين معدلات تركيز أيونات الكالسيوم في منطقة الدراسة

5. الماغنسيوم Mg

من أهم الأيونات الأساسية الموجبة في المياه الجوفية المتواجدة في المعادن الحديدية والماغنسيوم مثل الألوفين والبيروكسين والميكا السوداء. وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (11) أن معدلات تركيز الماغنسيوم تراوحت ما بين (1 - 342) ملجم/ لتر في عينة (العجيلات) وعينة (سوق الأحد) على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح بها والتي توصي بمعايير (200) ملجم/لتر في كل العينات ماعدا عينات (صرمان) ، (العجيلات) ، (الزاوية) ، (السبينة) (7) ، (1) ، (32) ، (14) ملجم/ لتر على التوالي ولم تختلف القراءة المسجلة في بئر منطقة صرمان عن القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) ، (39) ملجم/ لتر و بينت الدراسة الاستبائية وجود علاقة موجبة ومتوسطة ذات دالة إحصائية بين عمق البئر والماغنسيوم بدلالة معنوية بلغت 0.04

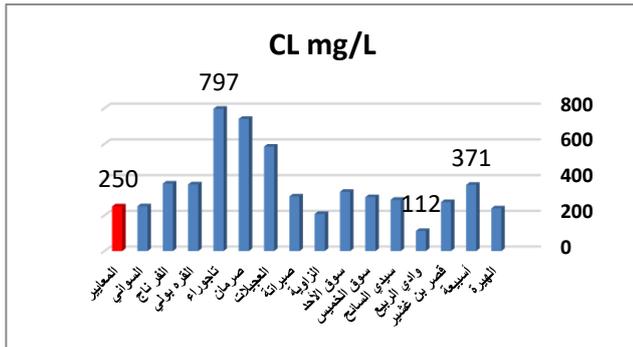


شكل: 11 يبين معدلات تركيز أيونات الماغنسيوم في منطقة الدراسة

3. الصوديوم Na

يعتبر عنصر الصوديوم من أكثر العناصر انتشارا بالقشرة الأرضية ويمثل ملح كلوريد الصوديوم NaCl النسبة العظمى من أملاح الصوديوم الموجودة في الطبيعة إلى جانب كربونات الصوديوم NaCO₃ ونترات الصوديوم NaNO₃ وكبريتات الصوديوم NaSO₄ ويكون عنصر الصوديوم الشق الكاتيوني لكلوريد الصوديوم وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (12) أن معدلات تركيز الصوديوم تراوحت ما بين (68 - 1001) ملجم/ لتر في عينة (وادي الربيع) وعينة (الفرناج) على التوالي وإنما

1987). ومن خلال نتائج تحليل العينات كما هو مبين في الشكل رقم (16) نجد أن معدلات قراءات تراكيز الكلور تراوحت ما بين (112- 797) ملجم/لتر في عينات كل من (وادي الربيع وتاجوراء) على التوالي وإنما تجاوزت الحد المسموح والتي أوصت بمعيار (250 ملجم /لتر) كحد أقصى به في معظم العينات. ماعدا عينات (وادي الربيع)، (الزاوية)، (الهيرة) (بتركيزات (112)، (208)، (239) ملجم/لتر على التوالي وكانت هذه النتائج اقل بكثير من القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) ، (1500) ملجم/لتر بينت الدراسة الاستيعابية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز عنصر الكلوريد .



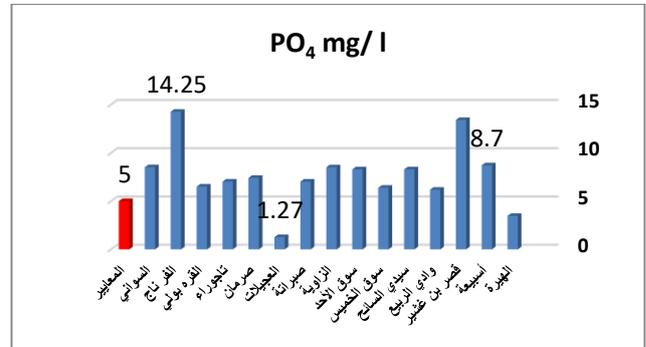
شكل: 16 يبين معدلات تركيز أيونات الكلوريد في منطقة الدراسة

الخلاصة

وقد خلصت نتائج الدراسة أن نسبة (60%)، (66.67%)، (86.67%) من العينات المدروسة أشارت الى حدوث تملح لخزانات المياه الجوفية حسب مؤشرات الملوحة ، مؤشر Ca / Mg و مؤشر التبادل الأساسي (BEX) ومؤشر نسبة جونيوز (Na/ Cl) على التوالي و بينت الدراسة وجود تملح لمياه البئر حسب جميع المؤشرات في عينات (سيدي السائح، سوق الخميس، أسبيعة، السواني، صرمان، العجيلات). وتملح مياه البئر حسب مؤشرين: في كل من (القره بولي، تاجوراء، الفرجان، الهيرة، صرمان) وتملح مياه البئر حسب مؤشر واحد: (سوق الأحمد، وادي الربيع، قصر بن غشير، الزاوية). وبينت نتائج هذه الدراسة ان معدلات تركيز جميع العناصر ماعد الأس الهيدروجيني تراوحت الحدود المسموح بها في جميع العينات ومن خلال نتائج هذه الدراسة يمكن استخلاص أن سبب ارتفاع معدل ملوحة مياه المنطقة الغربية من ليبيا لا يعود لتداخل مياه البحر فقط ، ذلك أن تركيزات أملاح كل من الصوديوم والبوتاسيوم والكلوريد أقل بكثير من تركيزات هذه العناصر في مياه البحر، (12000) ملجم/لتر، (1533) ملجم/لتر، (22364) ملجم/لتر على التوالي في الوقت الذي نجد فيه تركيزات عالية من أملاح الفوسفات والبيكربونات التي يمكن أن تعود ألي العمليات الزراعية بالمنطقة والتي انتقلت إلى الخزان الجوفي بفعل عمليات الرش الناتج من مياه الأمطار ومن مياه الري وسبب الملوحة قد يعود ألي الرش الناتج من تسرب المياه خلال السبخات والترب الملحية او نتيجة للاستغلال المكثف للمياه الجوفية والاستنزاف المفرط للمياه والذي ينتج عنه التداخل الكيميائي بين المياه الجوفية ومواد من الطبقات الصخرية الحاملة لهذه المياه.

التوصيات

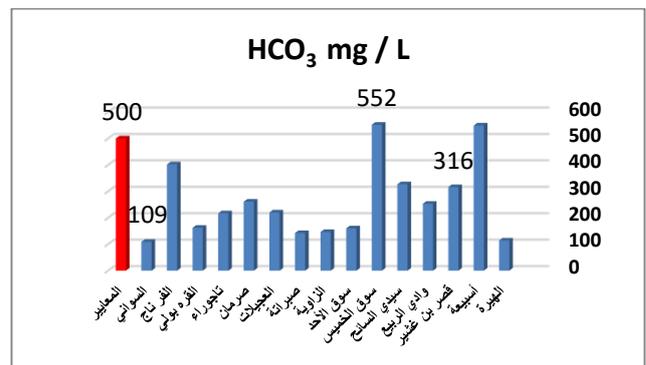
(1.27- 14.25) ملجم/لتر في عينات كل من (العجيلات) و(الفر ناج) على التوالي وإنما تجاوزت الحدود المسموح والتي توصي بمعيار (5) ملجم/لتر كحد أقصى بما في معظم العينات ماعدا عينات (العجيلات) و (الهيرة) بتركيز (1.27)، (3.46) ملجم/لتر بينت الدراسة الاستيعابية عدم وجود ارتباط معنوي ذات دالة إحصائية بين المتغيرات المدروسة وتركيز عنصر الفوسفات .



شكل: 14 يبين معدلات تركيز أيونات الفوسفات في منطقة الدراسة

9 . البيكربونات HCO_3

مصدر الكربونات والبيكربونات من تآني أكسيد الكربون الجوي ونشاط الكائنات الحية في التربة ونشاط بكتريا الكبريت المختزلة في التكوينات الجيولوجية العميقة وأيضاً من ذوبان كربونات الكالسيوم المكونة للحجر الجيري وترسب كربونات الصوديوم في الأحواض المغلقة للمبخرات (ورداعة ، 1987) وبينت نتائج هذه الدراسة كما هو مبين في الشكل رقم (15) أن معدلات تركيز البيكربونات تراوحت ما بين (109- 552) ملجم/لتر في عينات كل من (السواني) و(سوق الخميس) على التوالي وإنما لم تتجاوز الحدود المسموح بها والتي توصي بمعيار (500) ملجم/لتر كحد أقصى في اغلب العينات ماعدا عينات (أسبيعة) و (سوق الخميس) بتركيز (549)، (552) ملجم/لتر . وكانت كل هذه النتائج أعلاء بكثير عن القراءة المسجلة في دراسة (بوفارس وآخرون 2021 م) ، (63) ملجم/لتر و بينت الدراسة الاستيعابية وجود علاقة موجبة ومتوسطة ذات دالة إحصائية بين عمر البئر و البيكربونات بدلالة معنوية بلغت 0.04 .



شكل: 15 يبين معدلات تركيز أيونات البوتاسيوم في منطقة الدراسة

10 . الكلوريد CL

تتميز مركبات الكلوريدات بقابليتها لذوبان في الماء ما عدا القليل منها مثل كلوريد الفضة لذلك نجد أن كثر من مركبات الكلور ذائبة بعض أنواع المياه السطحية والجوفية (ورداعة

1. وضع تشريعات فاعلة تحدد أوجهه، وأغراض استغلال المياه الجوفية.
 2. ضرورة تبني مبادرات جادة في استغلال مياه الأمطار المعترضة بالتجمعات الحضرية لتغذية المياه الجوفية المتأثرة بالهبوط ورداءة النوعية عن طريق آبار الحقن.
 3. التوجه الجاد لتحلية مياه البحر لتغطية المتطلبات الحضرية، وتغذية الطبقات الجوفية.
 4. صيانة كل آبار المراقبة بالمنطقة، وإعداد جداول زمنية لها، وتحديد مستوياتها بصورة دورية فصلية أو نصف سنوية تتيح للمهتمين بالموارد المائية
 5. إجراء الدراسات بكل دقة وموضوعية. والاهتمام ببرامج التوعية البيئية من حيث ترشيد استهلاك المياه وفق معطيات - الظروف المناخية، وطبيعة الطبقات الحاوية للمياه.
- المراجع:**
- الشميلة الهادي رجب، بن زقطة مصطفى علي، ابو نوار عبدالسلام ابراهيم، الجطلاوي ميلاد محمد، امعرف محمود عياش (2021م) دراسة تداخل مياه البحر إلى بعض الآبار التي تضح من قبل مرافق بلدية زيتن، المجلة البيئية للعلوم الزراعية
- الباروني سليمان (1995 م)، تأثير الاستغلال المفرط للمياه الجوفية في ليبيا بحث منشور. مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- الجين، إبراهيم محمد سوف جوده، صديق أحمد خليفة، المنير صالح (2023م) دراسة تداخل مياه البحر في منطقة طرابلس باستخدام تقنية الاستشعار عن بعد بالتكامل مع طريقة تحليل العينات المائية للآبار، المجلة البيئية للدراسات
- الحداد، يوسف عبد الله، قدر نبيل صالح، دله عمران حامد (2016 م) تقييم جودة مياه الشرب بمدينة سبها المؤتمر العلمي الرابع للبيئة والتنمية المستدامة بالمناطق الجافة وشبه الجافة أجدابيا - ليبيا
- البعري خالد محمد، جمال عبد الرحمن (1996م) التحلية الخيار الأمثل. مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- بوفارس منصور سليمان، عمر ناصر ابوالقاسم محمد (2021 م) تقييم تداخل مياه البحر في المياه الجوفية باستخدام المؤشرات الكيميائية بمنطقة صبراتة، المؤتمر العلمي الأول لكلية هندسة النفط والغاز جامعة الزاوية
- خريطة ليبيا (1:250000) مركز البحوث الصناعية (1984م)
- الرتيمي إبراهيم مصباح (2019م) الخصائص المكانية للطبقات المائية بمنطقة سهل الجفارة، كلية التربية الزاوية جامعة الزاوية مجلة القرطاس
- السلواوي، محمد (1989 م)، المياه الجوفية بين النظرية والتطبيق، الدار الجماهيرية للنشر والإعلان والتوزيع.
- الشاعر، محمد (1991م) المياه الجوفية المالحة بحوض مرزق، المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات، ليبيا
- شهبوب محمد سعدون، عبد الجليل محمد، عكاشة علي يوسف (2020 م) تأثير مياه البحر على خصائص المياه الجوفية بمنطقة كعام، شمال غرب ليبيا، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية، الجامعة الأمريكية الإسلامية
- عبد الحكيم مسعود موسى (1994م) تقييم نوعية المياه الجوفية بمقل السواني. مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- عبد العزيز عبد الرزاق مصباح (1999م) تقييم جودة المياه الجوفية بمنطقة تاجوراء بليبيا، رسالة ماجستير غير منشورة بكلية الزراعة جامعة الفاتح بليبيا.
- عبد العزيز عبد الرزاق مصباح، عبد السلام ناصر مولود (2017م) تقييم الوضع المائي في المنطقة الممتدة من ساحل البحر بمدينة صبراتة إلى منطقة عقار في ليبيا مجلة الجديد في البحوث الزراعية سابا، الإسكندرية
- عبد القادر علي أرابطي، محمد خالد الغويل (1996م) ملامح تدهور الإمداد المائي بمدينة طرابلس خلال الفترة (1977، 1995م). مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- عمر سليمان حمودة (1998م) سلوكيات المحافظة على المياه. مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- الغرياني، سعد احمد (1995م) أزمة المياه وتواصل التنمية، البيئة القومية للبحث العلمي، طرابلس
- غومة خالد محمد علي (2005) التحليل المكاني لسكان منطقة تاجوراء " دراسة تحليلية خرائطية -"، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة المرقب، كلية الآداب والعلوم ترهونة، قسم. الجغرافيا
- لهازي زد بي (1998م) التقييم الهيدرو كيميائي للطبقات الصخرية المائية في شرق مدينة طرابلس.
- محمد علي هيميلة (1997م) الموارد الطبيعية المياه والتربة في ليبيا أفاق تطويرها وترشيد استخدامها. مجلة الهندسي، النقابة العامة للمهن الهندسية - طرابلس
- المركز الوطني للموصفات والمعايير القياسية (2015) الموصفة البيئية القياسية رقم (82) الخاصة بمياه الشرب العامة طرابلس ليبيا 2015
- المزغوي صالح بشير (2020م) أثر العوامل الطبيعية في تداخل مياه البحر بمنطقة تاجوراء مجلة كلية آداب العدد الثلاثون، الجامعة المفتوحة، طرابلس
- المنفود محمد عمار (2023) دراسة مدى تداخل مياه البحر مع مياه الآبار الجوفية بمنطقة قصر الأخيار- ليبيا، مجلة العلوم الإنسانية والطبيعية
- المنهراوي، سمير: حافظ، عزة (1997 م) المياه العذبة - الدار العربية للنشر والتوزيع
- البكاي، محمد الصادق (2018 م) الموارد المائية ومؤشراتها المستقبلية بليبيا رسالة دكتوراه. غير منشورة
- وردائة خليفة (1987) هيدرولوجيا المياه الجوفية، دار البشير الأردن
- Grasshoff et al. (1987) standard methods for drinking water and waste water analysis. Verlagthamie New York American Public Health Association

مدى تأثير النفايات البلاستيكية الدقيقة على خصائص التربة وإمكانية معالجتها باستخدام النباتات

فوزية أبو القاسم قايد¹ محمد علي السعيد^{1,2}

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP11

Pages (198-203)

Authors affiliation

1. Environmental science Dept.,
Faculty of Environment &
Natural Resources, Wadi
Alshatti University.
2. Libyan Center for Studies and
Research in Environmental
Science & Technology

elssaidi@gmail.com

Keywords:

Micr plastic, Phytoremediation,
Soil, Pollution

المخلص

تعتبر هذه الدراسة ذات أهمية بيئية نظرا لتزايد الاستهلاك للمواد البلاستيكية وانعدام سبل إعادة تدويرها أو التخلص منها بطرق آمنة. خلال السنوات الأخيرة، دق العلماء أجراس الإنذار للتحذير من البلاستيك الدقيق بأنه احد اخطر الملوثات البيئية المتراكمة في البيئات الأرضية والتي لا يعرف تأثيرها بعد وكانت الشكوك تتمحور حول انه هل يمكن لهذه الدقائق المتناهية في الصغر أن تتسلل من التربة إلى الأنسجة النباتية ، جاءت هذه الدراسة كدليل مباشر لتؤكد هذه الشكوك بان الدقائق البلاستيكية تتسلل من التربة وتنتشر داخل الأنسجة النباتية "الساق والأوراق" لنباتي التبغ ودوار الشمس ، حيث كان نبات دوار الشمس أكثر امتصاص للدقائق البلاستيكية من نبات التبغ، وهذا يعزى لان نبات دوار لشمس من النباتات المستخدمة لإصلاح الأراضي الملوثة بالمعادن الثقيلة، وعند تفقد الخصائص الفيزيائية للتربة التي تحتوي على الدقائق البلاستيكية ومقارنتها بالشاهد تزداد مسامية التربة المضاف إليها الدقائق البلاستيكية كلما زادت الإضافة ، انخفاض المادة العضوية الي 37.0 عند اعلي إضافة في نبات دوار الشمس و 0.48 عند اعلي إضافة لنبات التبغ ، السعة الحقلية للمعاملات تزداد بزيادة الإضافة بسبب زيادة المسامية ، الأس الهيدروجيني مقارنة بالشاهد لم يسجل أي تغيرات ملحوظة في نبات دوار الشمس لم يتعدى 7 وفي نبات التبغ 7.28 ، الايصالية لم تسجل أي تغيرات ملحوظة لنبات دوار الشمس لكن في نبات التبغ حدثت تغيرات طفيفة ، انخفضت السعة التبادلية الكاتيونية في كلا النباتين ، حيث أن التغيرات للخصائص الفيزيائية لم تكن بشكل يؤثر علي عملية النمو بشكل عام ، ويمكن لهذه التجربة أن تكون مرجعا للتأكيد على انتقال البلاستيك إلى أجزاء النبات

Extent of Microplastics Waste Affects Soil Properties and Phytoremediation

Fawzia Abulqasim Qaid Mohamed Ali Elssaidi

This study came as direct evidence to confirm se doubts that plastic particles infiltrate from soil and spread within plant tissues (stems and leaves) of tobacco and sunflower, where sunflower was more Absorption of plastic particles from tobacco. This is due to sunflower being one of plants used to rehabilitate lands contaminated with heavy metals. When physical properties of soil containing plastic particles are examined and compared to control, porosity of soil to which plastic particles are added increases as addition increases, and organic matter decreases to 0. 37 at highest addition to sunflower and 0.48 at highest addition to tobacco. field capacity of treatments increases with increasing addition due to increase in porosity. pH compared to control did not record any noticeable changes in sunflower. It did not exceed 7 and in tobacco 7.28. conductivity did not No noticeable changes were recorded for sunflower, but slight changes occurred in tobacco. cation exchange capacity decreased in both s, as changes to physical properties were not in a way that affected growth process in general, and this experiment can be a reference to confirm transfer of plastic into parts.

أجسامها وذلك بعد اكتشاف أن العديد من أنواع الشعاب المرجانية لديها القدرة على استيعاب البلاستيك الدقيق، ومع ذلك، لا تزال البيانات المتعلقة بتوزيع البلاستيك في النظم الإيكولوجية للشعاب المرجانية محدودة للغاية (Zhang et al. 2019, Zhang). وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى تأثير المخلفات البلاستيكية على خصائص التربة الفيزيوكيميائية والتأكد من إمكانية امتصاص النبات للدقائق البلاستيكية.

المواد والطرق

جمعت عينات التربة من ارض زراعية ذات نسجة طينية رملية سلتية. واستخدم نبات التبغ *Nicotine* ونبات دوار الشمس *Helianthus annuus*. وقد استغرقت عملية إنبات البذور أسبوعين لنبات دوار الشمس و6 أسابيع لبذور التبغ ثم أصبح النبات جاهز للنقل إلى الأصص، تم خلط التربة داخل الأصص مع إضافة الدقائق البلاستيكية بوزان مختلفة 30، 60، 120، 240. 480 جرام لكل أصيص. استمرت العناية بالنباتات لمدة 6 أسابيع وبعدها تم قطف النباتات للكشف عليها داخل المعمل. تم ري النباتات بلسعة الحقلية للتربة 36%. وتم قياس المؤشرات الحيوية (طول النبات، عدد الأوراق) والكشف على مقاطع النبات بواسطة المجهر داخل المعمل تحت مصباح الأشعة فوق البنفسجية UV.

صممت التجربة للمقارنة بين نوعي النباتات (دوار الشمس، التبغ) للتأكد من إمكانية امتصاص النبات للدقائق البلاستيكية، تم زرع البذور في أصيص لنقلها بعد الإنبات إلى أصص المعاملات، تم تجهيز التربة (5 معاملات لكل نوع نبات) وتنظيفها من الشوائب وإضافة 3 كيلو لكل أصيص، من ثم تمت إضافة الدقائق البلاستيكية بكميات معلومة لكل أصيص (30، 60، 120، 240، 480 جم) وتم الحصول على هذه الدقائق من ورشة بيع الخردة وإعادة تدوير البلاستيك في المنطقة. حيث تم تمريرها من خلال المنخل ذو الفتحات 4.75 مم ومن تحته المنخل ذو الفتحات 1.18 مم، بعد عملية الإنبات تم نقل الشتلات إلى الأصص المجهزة وقياس المؤشرات الحيوية للنباتات (طول النبات، عدد الأوراق) طول فترة التجربة، من ثم قطفت النباتات وتم الكشف عليها تحت المجهر بعد معاملتها بالفلوريسنت واستخدام أشعة UV.

النتائج والمناقشة

أولاً. الخصائص الفيزيائية للتربة المستخدمة:

ظهرت النتائج أن نسجة التربة كانت طينية رملية سلتية، والتي تتميز بكونها تربة ملائمة للنمو وظهر لون التربة اختلاف لون التربة في الحالة الرطبة والحالة الجافة، حيث أنه كانت في الحالة الرطبة باللون Reddish Brown والذي كان غامق بعض الشيء. وفي الحالة الجافة كان باللون Light Reddish Brown. مسامية التربة Soil Porosity كانت 48.00%، يذكر أنه كلما زادت مسامية التربة زادت حركة الماء وحجز الكميات المناسبة منه بالإضافة إلى التهوية المناسبة. والمادة العضوية للتربة كانت 1.95%، حيث أنه تعد التربة غنية بالمادة العضوية إذا تعدت النسبة المئوية للمادة العضوية فيها 2%. وكانت السعة الحقلية Field capacity للتربة كانت 36%، أهمية السعة الحقلية تكمن في تحديد السعة الحقلية للتربة في أنه تساعد في تعين الحد الأقصى لكمية المياه الواجب إضافتها للتربة في الري مرة واحدة، لأنه ما يزيد عن السعة الحقلية لا يمكن للتربة أن تحتفظ به، فهو يرشح لأسفل وينصرف من التربة بفعل الجاذبية بعيداً عن متناول الجذور.

البلاستيك مادة متعددة الاستخدامات وتستعمل بشكل يومي و غير مكلفة حيث أحدث ثورة في حياتنا اليومية ولها فوائد هائلة تعود على المجتمع، يتم تصنيع البلاستيك من مشتقات البترول في صورة بولييمرات ذات جزيئات كبيرة يصعب تحللها وتبقى في الطبيعة لسنوات طويلة، لا يوجد أساليب صحية للتخلص من مخلفات البلاستيك بسبب درجة ثباته العالية لذلك يشكل عبءاً على العالم بسبب بقاءه دون تحلل (Rillig, Ziersch et al. 2017, Rillig, Lehmann et al. 2019). حيث يتم إنتاج ما لا يقل عن 300 مليون طن من البلاستيك سنوياً، التي ينتهي المطاف بها في البيئة، حيث تتراكم على مدار عقود، وتضر الكائنات الحية وتدخل في السلسلة الغذائية ومع ذلك لا يُعرف شيئاً تقريباً عن التلوث البلاستيكي للتربة لأن قاعدة البيانات الحالية حول تلوث التربة بالبلاستيك لا تزال ضعيفة وفقاً لذلك، هناك حاجة ماسة لإجراء مزيد من البحوث حول مدى انتشار ومصير البلاستيك في التربة. (Bläsing and Amelung 2018) الآن أصبح البلاستيك مشكلة بيئية خطيرة، في الوقت الذي تجري فيه البحوث المتعلقة بتوزيع البلاستيك الدقيق وتأثيراته في البيئة البحرية، هناك ندرة في المعلومات المتعلقة بالبيئات الأرضية، على الرغم من وجود أسباب وجيهة لافتراض أن هذه المواد موجودة على نطاق واسع في التربة (Chae and An 2018, Bläsing and Amelung 2018).

نشأت قضية التلوث بالبلاستيك الدقيقة من البيئة البحرية، ولكن يقدر أن البيئة الأرضية تستقبل سنوياً كميات كبيرة من النفايات البلاستيكية، وهكذا بدأ التلوث بالبلاستيك الدقيق في بيئة التربة يؤثر قلقاً كبيراً. تم اكتشاف تلوث دقيق في مختلف أنواع التربة بما في ذلك الأراضي الزراعية، حديقة المنزل، التربة الساحلية والقريبة من المصانع، تؤثر المواد البلاستيكية الدقيقة على الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة، والأنشطة الميكروبية والإنزيمية، ونمو النبات، كما تسبب تأثيرات سمية بيئية ضارة على حيوانات التربة، تعتمد هذه التأثيرات على تركيز وحجم وشكل البلاستيك الدقيق، وكذلك نسج التربة (Qi et al. 2018, Henseler, Yang et al. 2018, Brandes et al. 2019). ومن المعروف أن المواد البلاستيكية الدقيقة تمتص الملوثات العضوية وغير العضوية، مما قد يؤثر على توزيع هذه المواد في التربة. توضح الأدلة الموجودة التأثير الضئيل للبلاستيك الدقيق على تراكم الملوثات في الكائنات التي تعيش في التربة، أيضاً هذه الكائنات تسهل من حركة انتقال البلاستيك داخل التربة. (Liu et al. 2019, Xu). والمواد البلاستيكية المتحللة بيولوجياً يتم تصنيعها بإضافة مواد كيميائية إلى المواد البلاستيكية بحيث تتحطم وتتحوّل إلى مواد سهلة التحلل والهضم بفعل الكائنات الحية الدقيقة عند توفر الظروف الملائمة (أشعة الشمس) حيث أن الهدف من صناعة هذه المواد هو التخلص منها ذاتياً عند الانتهاء من استخدامها للحفاظ على البيئة، إلا أن تحلل هذه المواد البلاستيكية ينتج غازات وسوائل تساهم في تلوث التربة حيث تعتبر حلاً مؤقتاً لمشكلة التلوث بالمواد البلاستيكية (Goldberger et al. 2017, Brodhagen). حيث قامت مجموعة بحثية في الكيمياء التحليلية والبيئة وتغير المناخ بدراسة إمكانية تراكم البلاستيك داخل النبات وجد في هذه الدراسة التي أقيمت على نبات الخس بأن الدقائق البلاستيكية انتقلت من الجذور إلى السيقان حيث تجمعت داخلها على هيئة سلاسل وعناقيد في الفراغ بين الخلايا الجذرية والأنسجة الوعائية وعند وصولها إلى الأوراق تشمت هذه الدقائق، تم تتبع الدقائق البلاستيكية باستخدام علامات الفلوريسنت (Wimkor et al. 2019, Eber). وفي دراسة قام بها ماتياس سي ريلج وجنيفر تيل وآخرون وجد انه عند إضافة دقائق البلاستيك للتربة فإنها تؤثر على الكثافة الظاهرية للتربة، وقد تراكمت على احتجاز الماء، وأيضاً في النشاط الميكروبي، حيث إن كل هذه التأثيرات للدقائق البلاستيكية تمثل عوامل ضغط بشرية طويلة الأمد على التربة مما يؤدي إلى حدوث تغيرات في النظم الإيكولوجية. (Lau et al. 2018, de Souza Machado). وفي النظم البيئية المائية ذكرت دراسة أقيمت على رمال مختارة من جزر الشعاب المرجانية الواقعة في بحر الصين الجنوبي ملوثة بالدقائق البلاستيكية أن الشعاب المرجانية تراكم البلاستيك داخل

الجدول (1) يبين الخصائص الفيزيائية للتربة قبل الزراعة وإضافة الدقائق البلاستيكية

الخصائص	الوحدة	القيم
النسجة		الطين: 15.66%، السلت: 5.185%، الرمل: 79.155%
لون التربة		اللون الرطب: 5YR 4/4 Reddish Brown اللون الجاف: 5YR 6/4 Light Reddish Brown
المسامية		48.00
المادة العضوية	%	1.95
السعة الحقلية	%	36
pH	%	6.53
EC	dS/m-1	1.52
CEC	ملليمكافى/100 جم تربة	21

للمعاملة 30 - 840 على التوالي، في حين كانت نسبة السعة الحقلية عند الشاهد 37%، توافر البلاستيك في التربة وعلى اختلاف ألوانه وهي الأبيض والشفاف والفضي والأسود والبلاستيك ذو الوجهين (الأسود والأبيض) لها مميزات، هيا أن البلاستيك الأسود يعمل على امتصاص أشعة الشمس وزيادة السعة الحقلية نتيجة زيادة الرطوبة، بينما الأبيض والفضي يعملان على انعكاس الأشعة وتكون التربة ذات حرارة منخفضة بالمقارنة بالغشاء السابق، وعليه فإنه تنخفض السعة الحقلية.

ولم تسجل قيم الأس الهيدروجيني أي تغيرات ملحوظة، فقد كانت عند الشاهد 6.40، إلا أن جميع المعاملات لم تتعدى 7، هذه النتائج كانت مشابهة لنتائج التربة المزروعة بالخس، و بقياس معدل الأس الهيدروجيني PH في تحديد نوعية التربة في البيوت البلاستيكية عادة ما يكون مائل للحامضية، حيث أن التربة الحامضية فتكون بالأكتر في المناطق الرطبة وهذا ما أكدته دراستنا الحالية، حيث أن قدرة البلاستيك على حفظ الرطوبة عمل على خفض الأس الهيدروجيني.

وكذلك الإيصالية الكهربائية للتربة المزروعة بنبات دوار الشمس هي الأخرى لم تسجل أي تغيرات ملحوظة، فقد بلغت عند الشاهد 11.52 dS/m، أما عند المعاملات فإنها لم تتجاوز هيا الأخرى قيمة ال 1، إلا أنها بلغت 2.18 dS/m عند المعاملة 840، يستخدم البلاستيك بألوانه المختلفة للمحافظة على رطوبة التربة في منطقة نمو الجذور عن طرق تقليل الفاقد من البخر السطحي، ويعمل أيضاً على تخمس الرطوبة الأرضية تحت الغطاء، ولذلك يفيد استخدامه في المناطق الحارة الجافة لهذا الغرض.

وقد انخفضت السعة التبادلية الكاتيونية للتربة مع زيادة المعاملة للبلاستيك، فقد بلغت نسبته عند المعاملات 30 - 840، ما بين 19 - 12 ملليمكافى/ 100 جم تربة، في حين كانت عند الشاهد قد بلغت 18 ملليمكافى/ 100 جم تربة، هذا الانخفاض بين بأن الغرويات العضوية تحمل الشحنة السالبة على سطوحها وذلك بسبب تحلل جذور المجاميع الوظيفية المتواجدة في حوامض الهيوميك والفولفليك مثل مجموعة الكاربوكسيل والفينول هيدروكسيلوكاربونيل. لذلك فان هذه الغرويات لها القابلية على ادمصاص الكاتيونات. كما وتتميز هذه الغرويات عن باقي غرويات التربة الأخرى بأنها تدمص الكاتيونات وذلك بسبب وجود الشحنة السالبة فقط على سطوحها. لذلك فإن وجود المادة العضوية في التربة يؤدي الى رفع قيمة السعة التبادلية الكاتيونية له. ومن المعروف في تربة الدراسة أنه قد انخفضت فيها المادة العضوية وبالتالي فإنه انخفضت السعة التبادلية الكاتيونية.

كما أظهرت نتائج الجدول أن قيمة الأس الهيدروجيني للتربة كانت 6.53، الفرق الرئيسي بين التربة المألحة والقلوية هو أنه التربة المألحة تحتوي على درجة حموضة أقل من 8.5 ونسبة صوديوم قابلة للتبديل أقل من 15، بينما تحتوي التربة القلوية على درجة حموضة أعلى من 8.5 ونسبة صوديوم قابلة للتبديل أعلى من 15. وكانت الإيصالية الكهربائية Electrical Conductivity: أظهرت نتائج الجدول أن قيمة الإيصالية الكهربائية للتربة كانت 1.52 dS/m-1، ولأنه كلما قلت قيمة ال EC كلما قلت ملوحتها وزادت درجة ملائمتها للزراعة. بينت نتائج السعة التبادلية الكاتيونية Cation - Exchange Capacity أن قيمة السعة التبادلية الكاتيونية للتربة كانت 21 ملليمكافى/100 جم تربة، حيث أنه كلما ارتفعت نسبة المادة العضوية والطين ارتفعت السعة التبادلية الكاتيونية.

ثانياً. الخصائص الفيزيائية للتربة بعد الزراعة:

1. التربة المزروعة بنبات دوار الشمس:

ارتفعت مسامية التربة المزروعة بنبات دوار الشمس والمعاملة بالبلاستيك بزيادة إضافة البلاستيك، حيث بلغت نسبة المسامية عند الشاهد 59.03%، إلا أنه زادت هذه النسبة عن المعاملات، فقد كانت في مدى تراوح ما بين 69.18% - 81.44%، بالنسبة للمعاملات 30 - 840 على التوالي، من المعلوم أن نظم التربة البيئية ولا سيما الأراضي الزراعية، تشكل مستوعباً أساسياً لجزيئات البلاستيك غير أن آثار هذه الجزيئات البلاستيكية على النظم البيئية داخل التربة، أي على سطوحها وفي باطنها، ما تزال مجهولة، وأكدت دراسته على أن الجزيئات البلاستيكية البولي إيثيلين عالي الكثافة والألياف الصناعية يمكن أن تؤثر على نمو الحشائش وصحة ديدان الأرض وعلى بعض الخصائص الأساسية في التربة ويحتمل أن تخلف تأثيرات أخرى على أداء نظام التربة البيئي". حيث ان مسامية التربة قد ارتفعت مع زيادة الإضافة البلاستيكية.

وانخفضت المادة العضوية مع زيادة المعاملة على خلاف الشاهد، فقد كانت نسبة المادة العضوية عند الشاهد 1.99%، إلا أنه كانت عند المعاملات في تناقص مستمر، فقد بلغت عند المعاملة 30 إلى 1.89%، وصل الانخفاض حتى 0.37% عند المعاملة 840، تبين أن أسطح حبيبات البلاستيك المتناهي الصغر قد تحمل كائنات حية مسببة للأمراض وتعمل بمثابة ناقل للأمراض في البيئة.

بينما ارتفعت السعة الحقلية عند كل معاملة، فقد تراوحت ما بين 35% - 43%، بالنسبة

الجدول (2): الخصائص الفيزيائية للتربة بعد الزراعة وإضافة الدقائق البلاستيكية

النبات/الإضافات	pH	المسامية (%)	EC dS/m	المادة العضوية	CEC مليمكافى/ 100 جم تربة	السعة الحقلية (%)
0	6.40	59.03	1.52	1.99	18	37
30	7.21	69.18	1.73	1.89	19	35
60	7.30	73.34	1.68	1.66	17	38
120	7.49	76.15	1.85	1.27	17	41
240	7.50	78.01	1.93	0.31	14	44
840	7.66	81.44	2.18	0.37	12	43
0	6.60	58.58	1.50	1.01	21	35
30	6.81	61.09	1.48	0.97	16	37
60	7.01	65.41	1.70	0.79	14	39
120	7.21	73.04	1.98	0.62	12	37
240	7.30	77.51	2.46	0.60	9	43
840	7.28	76.89	2.55	0.48	8	40

الملاحظة في جميع النباتات وعند كل المعاملات، فقد بلغت في نبات التبغ 2.55 dS/m-1، في حين كانت عند الشاهد 1.50 dS/m-1، تمنع الأغشية البلاستيكية تراكم الأملاح في منطقة الجذور وذلك لأنها تقلل التبخر من التربة، وهذا يقلل من حركة الماء الصاعد بالخاصية الشعرية، مما يقلل من ترسيب قشرة ملحية على سطح التربة.

وقد انخفضت السعة التبادلية الكاتيونية عند كل المعاملات مقارنة بالشاهد، فقد بلغت في الشاهد 21 مليمكافى/ 100 جم تربة، في حين إنها انخفضت عن المعاملات واستمرت في الانخفاض مع زيادة إضافة البلاستيك ووصلت في الانخفاض عند المعاملة 840 إلى 8 مليمكافى/ 100 جم تربة، تبين أنه تزداد القدرة على التبادل بزيادة المادة العضوية المتحللة في الأرض، ومن المعلوم أن تربة الدراسة والمعاملة بالبلاستيك قد انخفضت فيها كمية المادة العضوية.

ثالثاً. تواجد الدقائق البلاستيكية داخل أجزاء النبات (الساق، الأوراق)

أ. نبات دوار الشمس :

مقارنة بالشاهد عند التركيز 30 كانت الدقائق البلاستيكية في القطاع الطولي للساق 40 قطعة في 1 سم، و 16 قطعة في القطاع العرضي، وفي الورقة كانت 30 قطعة في 1 سم. وعند التركيز 60 كانت 55 قطعة في 1 سم قطاع طولي، 20 قطعة في القطاع العرضي، 36 قطعة في الورقة. أما عند التركيز 120 في القطاع الطولي 28 قطعة، وفي القطاع العرضي 25 قطعة، في الورقة 80 قطعة في 1 سم. وكان عند التركيز 240 في 1 سم قطاع طولي 53 قطعة، في القطاع العرضي 22 قطعة، في الورقة 80 قطعة. في حين عند التركيز 480 في القطاع الطولي 63 قطعة، في القطاع العرضي 28 قطعة، في الورقة 98.

الجدول (3) يبين وجود الدقائق البلاستيكية داخل أجزاء النبات (الساق، الأوراق)

النبات/ التركيز	عدد ذرات البلاستيك في الساق		عدد ذرات البلاستيك في الورقة
	الطولي	العرضي	
30	40	16	30
60	55	20	36
120	28	25	80
240	53	22	80
480	63	28	98
30	18	10	30
60	28	12	38
120	19	16	32
240	30	22	20
480	38	23	43

ب. نبات التبغ:

مقارنة بالشاهد عند التركيز 30 كانت الدقائق البلاستيكية في القطاع الطولي للساق 18 قطعة في 1 سم، و 10 قطعة في القطاع العرضي، وفي الورقة كانت 30 قطعة في 1 سم. وعند التركيز 60 كانت 28 قطعة في 1 سم قطاع طولي، 12 قطعة في القطاع العرضي، 38 قطعة في الورقة. عند التركيز 120 في القطاع الطولي 19 قطعة، وفي القطاع العرضي 16 قطعة، في الورقة 32 قطعة في 1 سم. وكان عند التركيز 240 في 1 سم قطاع طولي 30 قطعة، في القطاع العرضي 22 قطعة، في الورقة 20 قطعة. أما عند التركيز 480 في القطاع الطولي 38 قطعة، في القطاع العرضي 23 قطعة، في الورقة 43.

ب. الترب المزروعة بنبات التبغ:

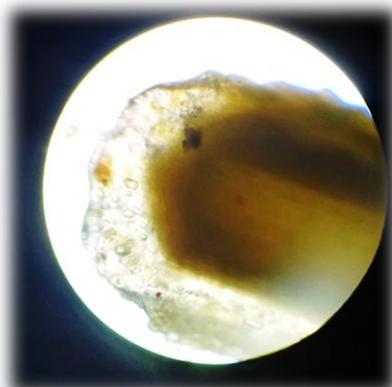
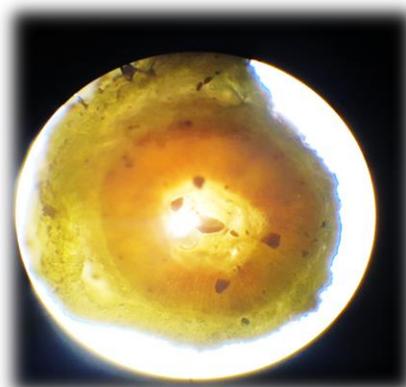
أظهرت النتائج أن مسامية التربة المزروعة بنبات التبغ قد زادت هيا الأخرى كما في باقي النباتات، فقد وصل أعلى نسبة لها عند التركيز 840 والتي وصلت إلى 89.76%، في حين أن مسامية الشاهد كانت 58.58%، أن النفايات البلاستيكية عند خلطها مع نفايات الذرة وتحويلها إلى فحم مسامي تساعد على تحسين وتهوية التربة الزراعية، وذلك لقدرة على رفع المسامية.

بينما انخفضت المادة العضوية هي الأخرى كما حدث في كل النباتات وعند كل المعاملات، إلا أن نبات التبغ كان قد انخفض بشكل مفاجئ عام عند كل المعاملات حتى بلغ 0.48%، مقارنة بالشاهد الذي كان فيه نسبة المادة العضوية 1.01%، في كثير من الأحيان تكون أغشية البلاستيك رقيقة جداً مما يصعب رفعها وإزالتها من التربة، فتبقى مختلطة بالتربة الزراعية لعقود زمنية طويلة مما يؤدي إلى تراجع خصوبة التربة وتلوثها بكثير من المواد الكيميائية المستخدمة في صناعة البلاستيك وهذا يلحق ضرراً بليغاً بالكائنات الدقيقة التي تعيش في التربة الزراعية.

وارتفعت السعة الحقلية للتربة المزروعة بنبات التبغ كذلك، أي أن السعة الحقلية قد ارتفعت عند كل النباتات وعند كل التراكيز، حتى وصلت إلى 40%، عند المعاملة 840، في حين بلغت نسبتها عند الشاهد 35%، البلاستيك يحسن تركيب التربة ويحميها من فقدان المياه والعناصر الغذائية في الأرض وكذلك يقوم بتحسين تهوية التربة الثقيلة والمندجة كما يسهل الإجراءات عملية الحرث في التربة الكلسية الجيرية، ويرفع من السعة الحقلية مما يؤدي إلى حصول النبات على الماء الكافي في أوقات الجفاف ويخفف بذلك من الأثر الضار للجفاف على النبات وفقدان مياه الري للمحاصيل الزراعية ويقلل من كمية مياه الري المستخدمة والتي تكون مرتفعة الثمن أحياناً.

وأظهر الأس الهيدروجيني نتائج مماثلة لنتائج النباتات الأخرى، حيث وصل عند تركيز 840 إلى 7.28، أما الشاهد فكان قد سجل قيمته للأس الهيدروجيني منخفضة والتي بلغت 6.60، عادة ما يتراوح مستوى الأس الهيدروجيني للتربة المغطاة بالبلاستيك ما بين 6.5-8.5 pH. وأضاف إلى أنه كلما قلت قيمة الأس الهيدروجيني زادت قوام الأحماض.

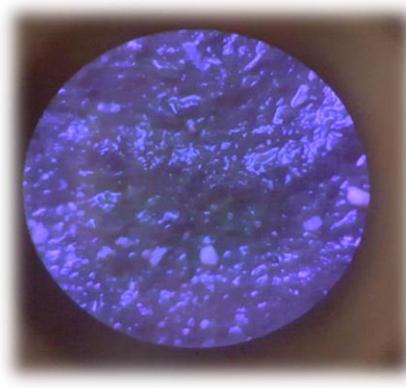
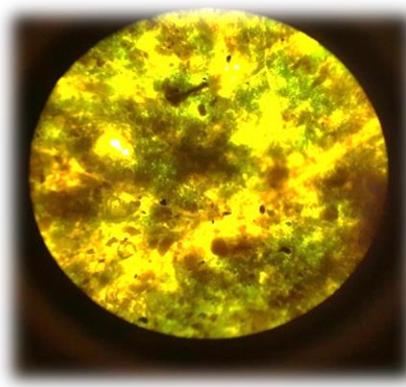
وحدثت تغيرات طفيفة في قيم الاصلية الكهربائية للتربة المزروعة بنبات التبغ، تمت هذه



قطاع عرضى للساق تحت المجهر

قائمة المراجع:

- Bläsing, M. and W. Amelung (2018). "Plastics in soil: Analytical methods and possible sources." Science of the Total Environment612: 422-435.
- Brodhagen, M., J. R. Goldberger, D. G. Hayes, D. A. Inglis, T. L. Marsh and C. Miles (2017). "Policy considerations for limiting unintended residual plastic in agricultural soils." Environmental Science & Policy69: 81-84.
- Chae, Y. and Y.-J. An (2018). "Current research trends on plastic pollution and ecological impacts on the soil ecosystem: A review." Environmental pollution240: 387-395.
- de Souza Machado, A. A., C. W. Lau, J. Till, W. Kloas, A. Lehmann, R. Becker and M. C. Rillig (2018). "Impacts of microplastics on the soil biophysical environment." Environmental science & technology52(17): 9656-9665.



قطاع للورقة تحت المجهر

- Rillig, M. C., A. Lehmann, A. A. de Souza Machado and G. Yang (2019). "Microplastic effects on plants." New Phytologist**223**(3): 1066-1070.
- Rillig, M. C., L. Ziersch and S. Hempel (2017). "Microplastic transport in soil by earthworms." Scientific reports**7**.
- Xu, B., F. Liu, Z. Cryder, D. Huang, Z. Lu, Y. He, H. Wang, Z. Lu, P. C. Brookes and C. Tang (2019). "Microplastics in the soil environment: Occurrence, risks, interactions and fate—A review." Critical Reviews in Environmental Science and Technology: 1-48.
- Zhang, L., S. Zhang, Y. Wang, K. Yu and R. Li (2019). "The spatial distribution of microplastic in the sands of a coral reef island in the South China Sea: Comparisons of the fringing reef and atoll." Science of the Total Environment**688**: 780-786.
- Ebere, E. C., V. A. Wirnkor and V. E. Ngozi (2019). "Uptake of Microplastics by Plant: a Reason to Worry or to be Happy?" World Scientific News**131**: 256-267.
- Henseler, M., E. Brandes and P. Kreins (2019). "Microplastics in agricultural soils: a new challenge not only for agro-environmental policy?"
- Huang, Y., Y. Zhao, J. Wang, M. Zhang, W. Jia and X. Qin (2019). "LDPE microplastic films alter microbial community composition and enzymatic activities in soil." Environmental Pollution**254**: 112983.
- Qi, Y., X. Yang, A. M. Pelaez, E. H. Lwanga, N. Beriot, H. Gertsen, P. Garbeva and V. Geissen (2018). "Macro-and micro-plastics in soil-plant system: effects of plastic mulch film residues on wheat (*Triticum aestivum*) growth." Science of the Total Environment**645**: 1048-1056.

استخلاص السولانين Solanine من درنات البطاطس وتقييم تأثيره المضاد لفطر *Aspergillus Niger*

فاطمة ناجم شيبية¹ ، محمد علي السعيد² ، صلاح عمر زايد¹

الملخص

أجريت هذه الدراسة لتقييم تأثير مستخلص السولانين وهو جلايكوسيد معزول من درنات البطاطس المخضرة على نمو فطر (*Aspergillus Niger*) ، حيث تم استخلاص السولانين من قشور درنات البطاطس المخضرة بطريقة الوزن الثابت من خلال معاملة العينة بمذيب الاستيرون ومن ثم الكشف عن وجود السولانين في قشور درنات البطاطس باختبار لوني بإضافة قطرات من حمض الكبريتيك والفورمالدهايد، و اختبر التأثير المثبط لنمو فطر (*Aspergillus Niger*) في المختبر حيث تمت معاملة الفطر بتراكيز وزنية مختلفة من مستخلص السولانين وهي كالتالي (0.8 جرام ، 0.7 جرام ، 0.6 جرام ، 0.5 جرام ، 0.4 جرام ، 0.3 جرام) باستخدام طريقة الرش حيث أظهرت النتائج مدى التأثير الواضح والفاعلية التثبيطية للمستخلص بعد أربعة أيام من التحضين، فكانت نسبة التثبيط عالتوالي (9.09 % ، 15.15 % ، 27.27 % ، 42.42 % ، 48.48 % ، 57.58 %) للتراكيز الوزنية لمستخلص السولانين وتم حساب الجرعة القاتلة للنصف LD₅₀ لفطر (*Aspergillus Niger*) عند تعرضه لتراكيز مختلفة من السولانين والتي كانت (397) ملجم/لتر. وبذلك يكون هناك امكانية لاستخدام مستخلص السولانين كعامل مضاد لبعض الفطريات

Extraction of solanine from potato tubers and evaluation of its antifungal effect against Aspergillus Niger

Fatimah Najim Sheebah Mohammed Ali Elssaidi Salah Omar Zaied

This study was conducted to evaluate the effect of solanine extract, a glycoside isolated from green potato tubers, on the growth of *Aspergillus Niger* fungus. Solanine was extracted from the peels of green potato tubers using the constant weight method by treating the sample with acetone solvent, and then the presence of solanine in the peels of potato tubers was detected using a colorimetric test by adding drops of sulfuric acid and formaldehyde. The inhibitory effect on the growth of *Aspergillus Niger* fungus was tested in the laboratory by treating the fungus with different weight concentrations of solanine extract, as follows: (0.8 grams, 0.7 grams, 0.6 grams, 0.5 grams, 0.4 grams, 0.3 grams) using the spray method. The results showed the clear impact and inhibitory effectiveness of the extract after four days of incubation, with inhibition percentages in the following order: (9.09%, 15.15%, 27.27%, 42.42%, 48.48%, 57.58%) for the weight concentrations of solanine extract. The lethal dose for half of the population (LD₅₀) of *Aspergillus Niger* fungus when exposed to different concentrations of solanine was calculated to be (397) milligrams per liter. Therefore, there is a possibility to use solanine extract as an antifungal agent against certain fungicent of wheat seedlings.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP12

Pages (204- 207)

1. Faculty of environmental science & Natural resources
2. Libyan Centre for Studies in Environmental Science and Technology

f.sheebah@wau.edu.ly

Keywords:

potato tubers, solanine, inhibition, fungus, *Aspergillus Niger*

تم أخذ قشور بسمك 1 سم من البطاطس التي تحتوي على اللون الأخضر وجففت في الفرن وطحنت هذه القشور المجففة وتم غربلتها غربال 2 ملم .

استخلاص المادة الفعالة

السولانين وهو مركب سام من المواد الكيميائية وأحد الأيضات الثانوية العديدة التي تنتجها بعض النباتات. الكثير من نباتات الفصيلة الباذنجانية مثل البطاطس والبندورة والباذنجان وعنب الديب تنتج هذه المادة في أوراقها أو ثمارها أو درناتها، وذلك لمقاومة الفطريات والحشرات التي قد تتطفل عليها، وللدفاع عن نفسها من الحيوانات التي قد تتناولها، فالحيوانات بطبيعتها لا تتناول النباتات التي قد تسبب لها التسمم. وبحسب الجمعية الألمانية للتغذية أن الإصابة بتسمم ناتج عن مادة السولانين هو أمر نادر الحدوث، ومع ذلك ينبغي عند إعداد ثمار البطاطس إزالة الأجزاء الخضراء والبراعم تماماً (babazadeh et al,2016).

لاستخلاص السولانين من قشور البطاطس وضعت القشور المجففة في كأس وضيف إليها الاستون بمعدل 2 مل من استون لكل 1 جرام بالإضافة إلى 1 مل من محلول منظم *pH* 7 ووضعت في الرجاج لمدة ستة ساعات وتم ترشيح المستخلص وتركت العينة لتجف (baker et al.,1955).

الكشف عن تواجد السولانين

للاستدلال على أنه قد تم استخلاص السولانين بنجاح تم معاملة المستخلص بوضع قطرات من حمض الكبريتيك المركز مع التحريك جيدا ثم أضيفت إليه قطرات من الفورمالدهايد حتى تغير اللون إلى الأحمر البنفسجي الذي يدل على أنه تم عزل السولانين بنجاح (Adity V. Sakher,2012).

تجهيز فطر *Aspergillus niger*:

تم تحضير الوسط الغذائي (*PDA* (potato dextrose agar) بإذابة 39 جرام منه في لتر ماء مقطر وعقم الوسط المحضر في جهاز *Autoclave* وتم صبه في أطباق بتري (*petri dishes*) تحت ظروف معقمة وتركه حتى يتصلب وبعدها تم تنشيط الفطر بواسطة (*potato dextrose broth*) و وضعه في الحضانة لمدة 24 ساعة، من ثم أخذت عينة من الفطر بواسطة اللوب بعد تعقيمه بالهلب ووضعها في منتصف الأطباق التي تحتوي على الوسط الزراعي *PDA* ، بعد ذلك تم معاملة هذه الأطباق بأوزان مختلفة من مادة السولانين المستخلص من قشور البطاطس بطريقة الرش وهي كالتالي (0.8 جرام ، 0.7 جرام ، 0.6 جرام ، 0.5 جرام ، 0.4 جرام ، 0.3 جرام) وترك طبق بدون معاملة كشاهد ، وتم وضع الأطباق في الحضانة لمدة 4 أيام في درجة حرارة المعمل (Hendrix, J. W. 1970).

تحديد الفعالية المثبطة لنمو الفطريات

تم حساب نمو فطر *Aspergillus Niger* بالقياس اليدوي للمستعمرات في أطباق بتري من خلال متوسط قطرين متعامدين لكل مستعمرة بواسطة المسطرة (baker et al, 1955) وتم حساب النسبة المئوية للتثبيط وهي كالتالي :-

$$\text{التثبيط} = \frac{\text{المقارنة مستعمرة قطر متوسط} - \text{المعاملة مستعمرة قطر متوسط}}{\text{المقارنة مستعمرة قطر متوسط}} * 100$$

حيث (المتوسط) = (القطر العمودي + القطر الأفقي) / 2 .

(Northan et al., 1978)

المقدمة

تنتج العديد من النباتات مواد كيميائية سامة بشكل طبيعي وتستخدمها كمواد دفاعية ضد الكثير من مسببات الأمراض والحيوانات المفترسة والحشرات والديدان وأيضاً ضد الفطريات والفيروسات والبكتيريا (Friedman, 2006). والجلايكوالكوالويدات هي فئة من الجلايكوسيدات الستيرويدية المحتوية على النيتروجين وتحصل في الطبيعة كمستقبلات ثانوية وتوجد بصورة طبيعية في البطاطس، عندما تتعرض درنات البطاطس للضوء فيان النشاط الاستقلابي في القشور يزداد ليهيئ لعملية الإنبات ويؤدي ذلك إلى ظهور تلك الصبغات الخضراء على سطح الدرنات نتيجة تكون الكلوروفيل (Barceloux,2009) وتكتسب طعم مر نتيجة محتواها العالي من الجلايكوالكوالويد (Maderet et al.,2009). ظاهرة تكون اللون الأخضر تكون مصحوبة بمستويات مرتفعة من مادة السولانين وترايد إنتاج هذا النوع من الجلايكوالكوالويدات في درنات البطاطس يعتبر دفاع طبيعي لمنع الجزء المكشوف من أن يؤكل او ان يهاجم من قبل الميكروبات. مع العلم أن اللون الأخضر الذي يأتي من الكلوروفيل Chlorophyll وهو نفسه غير مؤذي، ولكنه دليل على وجود مستويات عالية من السولانين Solanine والشاكونين Chaconine في الدرنات (Adamski et al., 2014). أظهرت نتائج دراسة (Fewelland roddick,1997) تفوق مركب الشاكونين في تثبيط أنواع بعض الفطريات *Alternariabrassicicola and Phomamedicaginis* مقارنة بالسولانين فعند تركيز 50 μM أو اقل كانت نسبة تثبيط السولانين اقل 20 % بالمقارنة مع تراكيز مماثلة من الشاكونين وصلت نسبة التثبيط إلى 100%.

كما تضمنت دراسة قام بها (Khaleel,2017) استخلاص والتنقية الجزئية والكشف الكيميائي لبعض المركبات الفلويديد السكرية المستخلصة من درنات البطاطس وتم التحقق عن الفعالية البيولوجية للمستخلصات على البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام حيث وجد ان قيمة الحد الأدنى للتركيز المثبط ضد كل أنواع البكتيريا المختبرة كانت 50 ملجم /مل في حين ان الحد الأدنى للتركيز القاتل للبكتيريا كان 100 ملجم / مل ، وخلصت الدراسة إلأن مستخلصات الجلليكوالكوالويدات من درنات البطاطس تعتبر عوامل مضادة للجراثيم وفعالة ضد مسببات الأمراض البشرية و درس (Jaime et al, 2019) فعالية المستخلص الخام جلايكوالكوالويد *Solaninetubersum* من قشور البطاطس المجففة ضد بعض الفطريات الانتهازية والمثثلة في *Candida* و *Aspirgillus flavus* و *Aspirgillus Niger* واستنتجت الدراسة إن هذه الجلايكوالكوالويدات يمكن استخدامها كمصدر لمضادات الفطريات ضد بعض الفطريات الانتهازية.

وحيث إن انتشار الفطريات الانتهازية يعد مصدر قلق واهتمام كبيرين فإن هذه الدراسة هدفت إلى مكافحة الأنواع الفطرية الشائعة التي تؤثر على صحة البشر وذلك من خلال اختبار فعالية وتأثير مستخلصات السولانين على نمو فطر (*Aspergillus Niger*) أحد أكثر الفطريات الانتهازية شيوعاً.

المواد والطرق :

جمعت درنات البطاطس الخضراء والمتبرعمة من اسواق الخضار في مدينة سبها وبعد تنظيفها

شكل رقم (1) النسبة المئوية لتنشيط الفطر باستخدام مستخلص السولانين

حساب الجرعة القاتلة للنصف

تظهر الحسابات المعتمدة على النتائج الواردة في الجدول رقم (2) أن الجرعة القاتلة للنصف كانت 39.7 ملجم/100 مل. في حين أن الجرعة القاتلة للنصف للسولانين في دراسة قام بها (Patil et al., 1972) ضد فطر *Trichoderma* بلغت 102.2 ملجم/100 مل.

جدول رقم (2) حساب LD₅₀ فطر *Aspergillus Niger* عند تعرضه لتراكيز مختلفة من السولانين

CONC. (ppm)	CONC. difference (A)	No. Alive	No. Death	Mean death (B)	A × B
300	0	33	30	0.0	0.0
400	100	33	28	29.0	2900.0
500	100	33	24	26.0	2600.0
600	100	33	19	21.5	2150.0
700	200	33	17	20.5	4100.0
800	100	33	14	15.5	1550.0
Sum					13300.0

$$LD_{50}, \text{ Solanine} = LD_{100} - \frac{\sum (A \times B)}{n}$$

$$= 800 - (13300/33)$$

$$= 397 \text{ mg/L}$$

الخلاصة

في هذا البحث قمنا باستخلاص المادة الفعالة من درنات البطاطس المخضرة واختبار تأثير المستخلص على فطر من ضمن الفطريات المسببة للأمراض وهو فطر *Aspergillus Niger* وبعد إجراء الاختبارات المعملية لمستخلص السولانين أظهرت النتائج فعالية هذا المستخلص ضد نمو فطر *Aspergillus niger* مما يجعله مؤهل لاستخدامه في المكافحة الحيوية وفي المضادات الحيوية كما قمنا بتحديد الجرعة القاتلة للنصف للمادة الفعالة.

ونظرا لكون البطاطس من الأغذية المهمة والمتداولة بشكل كبير بين الناس، ولأنها قد تصبح مصدر خطر لهم عند اكتسابها اللون الأخضر، فإنه يمكن الاستفادة منها بطريقة أخرى مثل القضاء علي الأمراض أو في المكافحة الحيوية فإننا نوصي التالي.

1. تجنب استهلاك البطاطس التي تحتوي على بقع خضراء بقدر الإمكان.
- 2 إجراء تجارب معملية لمعرفة فعالية هذه الأنواع من السموم ضد البكتيريا والحشرات والآفات الزراعية والقوارض.

المراجع:

Adamski, Z., Adamski, Z., Marciniak, P., Ziennicki, K.,

النتائج والمناقشة:

الكشف عن السولانين:

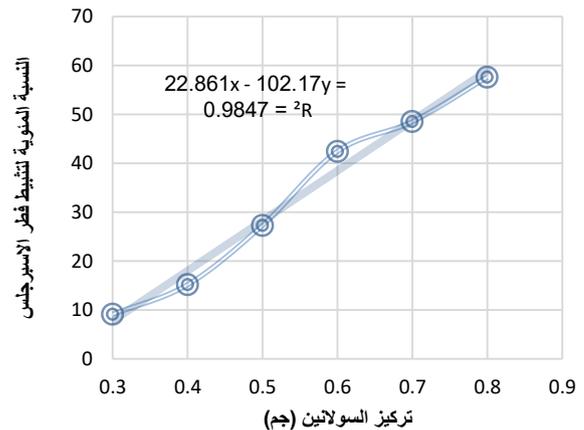
أثبتت نتائج الاختبارات المعملية تواجد مركب السولانين في درنات البطاطس المخضرة ويتراكم واضحة من خلال شدة اللون المتحصل عليه، وهذا ما شجع الباحث في الاستمرار في استخلاص مركب السولانين واختبار مدى كفاءته في تثبيط نمو فطر *Aspergillus Niger*.

نشاط السولانين المثبط على فطر *Aspergillus Niger*:

أظهرت النتائج مدى التأثير الواضح والفاعلية التثبيطية للمستخلص بعد أربعة أيام من التحضين، حيث تبين أنه كلما زادت تراكيز مادة السولانين انخفضت معدلات نمو فطر *Aspergillus Niger* وذلك من خلال نقص واضح في متوسطات أقطار المستعمرات الفطرية، مما انعكس جليا في تتابع الزيادة في النسبة المئوية لتثبيط النمو مع الزيادة في تركيز السولانين، وهذا يتوافق مع ما توصل إليه (Jaime et al., 2019).

جدول رقم (1) تأثير مستخلص السولانين على نمو فطر *Aspergillus Niger* من خلال طول قطر المستعمرات الفطرية

وزن السولانين (جم)	متوسط قطر المستعمرة (mm)	النسبة المئوية لتثبيط %
الشاهد	33	-
0.3	30	9.09
0.4	28	15.15
0.5	24	27.27
0.6	19	42.42
0.7	17	48.48
0.8	14	57.58



- Chemistry*, 54(23), 8655–8681.
- Hendrix, J. W. (1970). Sterols in growth and reproduction of fungi. *Annual review of phytopathology*, 8(1), 111–130.
- Jaime, O. Y., Yap, A. L., Tuason, A. A., Tan, C. C., Tan, H. T., Tan, L. V., ... & Makalinao, I. R. (2019). Antifungal Activity Of Crude Glycolated Extracts Of *Solanum Tuberosum* L.(White Potato) Peelings Against *Candida* And *Aspergillus* Species. *Acta Medica Philippina*, 53(1).
- Khaleel Ismael, D.(2017) Evaluation Of Antimicrobial Activity Of Ethanol Extracts Of Potato Glycoalkaloids Against Some Pathogenic Bacteria. *kutcollegejournal.com*
- Mader J., Rawel H., Kroh L.W. (2009) Composition of phenolic compounds and glycoalkaloids alphasolanine and alpha-chaconine during commercial potato processing. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57, pp. 6292–6297.
- Nathan, P., Law, E. J., Murphy, D. F., & MacMillan, B. G. (1978). A laboratory method for selection of topical antimicrobial agents to treat infected burn wounds. *Burns*, 4(3), 177–187.
- Patil, B. C., Sharma, R. P., Salunkhe, D. K., & Salunkhe, K. (1972). Evaluation Of Solanine Toxicity. *Food And Cosmetics Toxicology*, 10(3), 395–398.
- Büyükgüzel, E., Erdem, M., ... & Scrano, L. (2014). potato leaf extract and its component, α -solanine, exert similar impacts on development and oxidative stress in *Galleria mellonella* L. *Archives of insect biochemistry and physiology*, 87(1), 26–39.
- Aditya V. Sakhare (2012). *International Journal of Science and Research*, 772-778 (online); 2319–7064 isolation of solanine from potato leaves and evaluation of its antimicrobial activity.
- Babazadeh, S., Moghaddam, P. A., Sabatyan, A., & Sharifian, F. (2016). Classification of potato tubers based on solanine toxicant using laser-induced light backscattering imaging. *Computers and Electronics in Agriculture*, 129, 1–8.
- Baker, L. C., Lampitt, L. H., & Meredith, O. B. (1955). Solanine, glycoside of the potato. III.—An improved method of extraction and determination. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 6(4), 197–202.
- Barceloux, D. G. (2009). Potatoes, tomatoes, and solanine toxicity (*Solanum tuberosum* L., *Solanum lycopersicum* L.). *Disease-a-month*, 55(6), 391–402.
- Fewell, A. M., & Roddick, J. G. (1997). Potato glycoalkaloid impairment of fungal development. *Mycological research*, 101(5), 597–603.
- Friedman, M. (2006). Potato Glycoalkaloids And Metabolites: Roles In The Plant And In The Diet. *Journal Of Agricultural And Food*

التراكم الحيوي للحديد والنحاس والرصاص والكاديوم في نبات الجعدة *Teucrium polium* في منطقة الحمادة الحمراء- غرب ليبيا

ايمان مرعي الشيباني

الملخص

أجريت هذه الدراسة في منطقة الحمادة الحمراء والتي تقع غرب ليبيا حيث تم جمع بنة من نبات الجعدة وتم تحديد مستوى المعادن الثقيلة ومدى تراكمها داخل النبات المدروس تحدف هذه الدراسة إلى تحديد مدى تراكم المعادن الثقيلة داخل النبات والتي تعتبر متوطنة بمنطقة الحمادة والناتج عن تلوث تربة النبات بالتسريبات النفطية نتيجة الآبار النفطية المتواجدة بالمنطقة كونها تحتوي على حقل نفطي والتي يمكن أن يكون لها آثار سلبية على البيئة. تم في هذه الدراسة قياس كل من المعادن الثقيلة الآتية (النحاس، الرصاص، الحديد، الكاديوم). وظهرت النتائج أن تراكيز المعادن الثقيلة أعلى في النبات منه في التربة؛ حيث كان الحديد في النبات (36.0 ppm) وفي النحاس فقد كان في النبات اعلي من تربته بنسبة (12.3968 ppm)، بينما أعطت النتائج بالنسبة للرصاص نتائج متقاربة في كلا من عيني التربة والنبات حيث كانتا (5.0646 ppm) و(5.2823 ppm) على التوالي، أما الكاديوم لم يظهر في كلا العينتين سواء التربة أو النبات.

Bioaccumulation of iron ,copper, lead and cadmium within the Al-Jaada plant in the Al-Hamada region

Eman M. Elshibani

This study was conducted in the Al-Hamada Al-Hamra region, which is located in western Libya, where a bunch of Al-Jaada plant was collected, and the level of heavy metals and the extent of their accumulation within the studied plant were determined. This study aims to determine the extent of the accumulation of heavy metals inside the plant, which are considered endemic to the Al-Hamada region and resulting from contamination of the plant's soil by leaks. Oil is a result of the oil wells located in the area, as they contain an oil field, which can have negative effects on the environment. In this study, the following heavy metals were measured (copper, lead, iron, cadmium). The results showed that heavy metal concentrations are higher in plants than in soil. The iron in the plant was (36.0 ppm) and the copper in the plant was higher than its soil by (12.3968 ppm), while the results for lead gave similar results in both the soil and plant samples, where they were (5.0646 ppm) and (5.2823 ppm), respectively. As for cadmium, it did not appear in either soil or plant samples .

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference
2023

EP 13

Pages (208- 213)

Authors affiliation
Eman Al-Shaibani, Higher
Institute of Science and
Technology – Suluq
email@mail.com
elshibanieman@mail.com

Keywords: Bioaccumulation ,
Al-Jaada plant, Al-Hamada
region

المقدمة

في العالم (Zheljzkov and Nielsen, 1996). وبالرغم من ضرورة تواجد بعض العناصر الثقيلة بكميات ضئيلة لحياة الكائنات والتي تسمى بالعناصر النادرة أو الصغرى مثل النحاس والزنك والسلينيوم؛ إلا أنها قد تصبح سامة عند وجود تراكيز عالية الصغرة الجافة ويدر البول والطمث". كما استخدم في الطب الشعبي وأنتجت منه العقاقير لعلاج الكثير من الأمراض فهو يعمل كمضاد للفيروسات التي تصيب الجهاز الهضمي والتنفسي وكذلك لعلاج الأمراض الفطرية والحراجات (البعبع 2009). الاستساعة

يعتبر متوسط الاستساعة للأغنام والماعز والإبل (الهيئة العامة للبيئة، 2010).



صورة 1 نبات الجعدة *Teucrium polium L.*



صورة 2 نبات الجعدة *Teucrium polium L.*

تساهم عمليات التعدين في زيادة التلوث بالعناصر والذي يمثل بشكل عام خطراً كبيراً على النبات والإنسان والحيوان والبيئة، وهذا يجعل منها أحد أهم المشكلات البيئية الأكثر خطورة منها. كما تصنف التربة عند احتوائها على تراكيز مرتفعة من العناصر الثقيلة بأنها تربة ملوثة حيث تصبح سامة للنبات والحيوان والإنسان. ويختلف التركيز الكلي للعناصر الثقيلة في التربة الملوثة كثيراً بتنوع مصادر التلوث، لذا فمن المهم التعرف على مستويات العناصر الثقيلة في التربة؛ وميكانيكية التحكم في ذوبانها والمعادن التي تحكم حركتها وتيسيرها في التربة، وكذلك سلوكها داخل النباتات التي يمكنها أن تنمو في التربة الملوثة بما (1990 Alloway). ونظراً لأهمية وخطورة العناصر الثقيلة على النبات والتربة والبيئة ولتعدد مصادر التلوث بهذه العناصر في منطقة الدراسة (الحمادة الحمراء) ونظراً لقرتها من الآبار النفطية المستعملة في حقل الجوف التابع لشركة الخليج والتي تكثر فيها النباتات الرعوية المختلفة؛ لذا كان من الضروري التعرف على واقع نبات الجعدة من حيث درجة التلوث بالعناصر الثقيلة والتعرف على إمكانية تواجدها في التربة وامتصاصها من قبل النبات المدروس (Alloway, 1990).

المواد والطرق

تم أخذ عينة النبات المتواجدة في المنطقة المذكورة وتم تحليلها بناءً على طريقة الترميد الجاف.

نبات الجعدة

الفصيلة : الشفوية Lamiaceae

الاسم العلمي: *Teucrium polium L.*

الاسم المحلي: الجعدة ميشال حايك (2001)

الوصف النباتي

نبات عشبي متفرع، يتراوح ارتفاعه بين 20-30 سم؛ ذو شعيرات قطنية تميل إلى البياض، الأوراق متقابلة صغيرة مخملية الملمس؛ إبرية الشكل حافظها مسننة (التاجوري، 2004). الصور من 1-3 توضح شكل النبات:

الانتشار وظروف النمو

يعتبر هذا النبات واسع الانتشار خاصة في المناطق الصخرية القريبة من الشاطئ، كما لوحظ انتشاره في السهول المناخمة للجبل الغربي على مستوى البحر (التاجوري، 2004). كما ينتشر على نطاق واسع حيث توجد في جنوب أوروبا وروسيا وتركيا وفلسطين والمملكة العربية السعودية والعراق، ينتشر أيضاً في شمال إفريقيا والصومال (Gjoshe, 2011). أما في ليبيا فينتشر في شكشوك وعلى التلال في المناطق القريبة من غريان وصبراتة ومسلاتة ووادي كعام والرجبان؛ وكذلك تاورغاء ومصراته. سجل تواجده أيضاً في كل من وازن وعين الروسية. كما إنه ينتشر بكثرة في المنطقة الشرقية في كل من راس الهلال وسوسة وشحات ووادي درنة.

موسم التزهير

من شهر مارس وحتى شهر يونيو.

القيمة الاقتصادية

له قيمة طبية كبيرة، وقد استخدم نبات الجعدة قديماً؛ بقول ابن سينا "أنه نوع من أنواع الشيح يُعد مفتحاً وملطفاً للدمل والحراجات الطرية وخصوصاً الكبيرة منها؛ والقروح الصغيرة ولاسيما

في حالة التوزيع البيانات طيبي تم استخدام اختبار التباين (Independent Sample Test) (Test Mann-Whitney) .
في حالات ان التوزيع البيانات غير طبيعي تم استخدام اختبار مان وتني (Mann-Whitney) Test.

النتائج

تركيز المعادن الثقيلة الأساسية في عينة التربة والنبات

- عينة التربة ونبات الجعدة *Teucrium polium L.*

تبين النتائج جدول (1) أن تراكيز المعادن الثقيلة أعلى في النبات منه في التربة؛ حيث كان الحديد في التربة (11.5 ppm) أما في نبات الجعدة (36.0 ppm)، كذلك النحاس فقد كان في التربة (5.81 ppm) ويفوقه في النبات نفسه ليكون (12.3968 ppm)، بينما أعطت النتائج بالنسبة للرصاص نتائج متقاربة في كلا من عيني التربة والنبات حيث كانتا (5.0646 ppm) و (5.2823 ppm) على التوالي، أما الكاديوم لم يظهر في كلا العينتين سواء التربة او النبات.

جدول 1 تركيز المعادن الثقيلة في العينة (ppm)

العينة	Fe	Cu	Pb	Cd
نبات الجعدة	36.0	12.3968	5.2823	<0.002
تربة النبات	11.5	5.81	5.0646	<0.002

التحليل الإحصائي للنتائج :

الإحصاء الوصفي

من خلال ملاحظتنا لنتائج شكل (1) العناصر الثقيلة فإننا وكما هو موضح بالجدول السابق نجد أن الحديد مرتفع جدا في النبات والتربة أكثر مما عليه في باقي العناصر ويرجع ذلك لأنه يدخل في تركيب تربة المنطقة حيث وجدنا أن تربة الحمادة الحمراء (ملونه بأكاسيد الحديد)

معامل الامتصاص الحيوي لنبات الجعدة *Teucrium polium L.*

$$3.1 = \frac{36}{11.5} = Fe \leftarrow BAC$$

$$2.1 = \frac{12.3968}{5.81} = Cu \leftarrow BAC$$

$$1 = \frac{5.2823}{5.0646} = Pb \leftarrow BAC$$



صورة 3 نبات الجعدة *Teucrium polium L.*

إعداد عينات النبات

تم التخلص من التربة المتصقة بالنباتات وتنظيفها لتلائم الأهداف والأغراض المعينة وبعد التنظيف مباشرة وغسلها بالماء المقطر يتم تجفيفها ووضعها في فرن يعمل على سحب الهواء على درجة 50 C ° تقريبا ومن ثم طحن العينة ووضعها في أكياس محكمة الإغلاق مع كتابة رقم العينة على كل كيس إلى أن تتم عملية الهضم (الدومي، 1996).

التحاليل الكيميائية للعينات وتحضير المحلول القياسي

هضم عينات التربة والنبات "لقياس المعادن الثقيلة : تم هضم عينات التربة باستخدام طريقة الاستخلاص المذكورة بنفس رقم العينة على كل كيس إلى أن تتم عملية الهضم (الدومي، 1996)

• المواد المستخدمة :

حامض النيتريك المركز

حامض الهيدروكلوريك المركز

هيدروجين بيروكسيد ، 30%

معامل الامتصاص الحيوي للنبات:

تم حساب معامل الامتصاص الحيوي بواسطة المعادلة الآتية :

تركيز العنصر في النبات ÷ تركيز العنصر في التربة

حيث إذا كانت القيمة أعلى من الواحد الصحيح فإننا نقول إن النبات له القدرة على التراكم الحيوي للعنصر المقاس و أما إذا كانت القيمة اقل من الواحد الصحيح فان نقول إن النبات ليس له تراكم حيوي للعنصر المقاس (الوهبي، 2007)

التحليل الإحصائي Statistical Analysis

اعتمدت هذه الدراسة على الإحصاء الوصفي في تحليل البيانات، والإحصاء الاستدلالي، وبعد تفريغ البيانات وتجهيزها للتحليل الإحصائي استخدم برنامج (SPSS) وهو اختصار لكلمة Statistical Package for Sociality Science. اختبار الاحياء الوصفي (Descriptive anaylysis) و اختبار توزيع البيانات (Test of Normality)

بعض المعادن الثقيلة (Fe, Pb, Cd) في أنسجة نبات *Ceratophyllum demersum*.

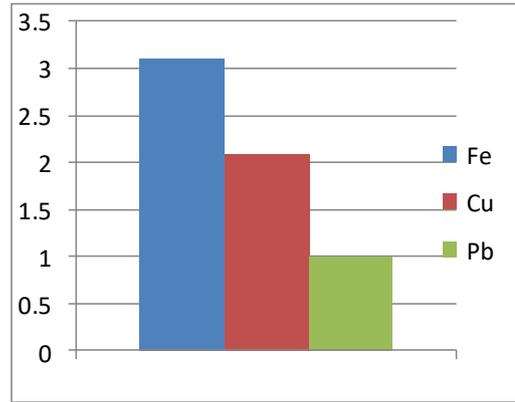
عنصر الحديد Fe

يوجد الحديد في القشرة الأرضية حيث يشكل حوالي 5% منها وتراكيزه عالية في الصخور الاندفاعية ويشكل أحياناً 45% منها حيث يوجد ضمن مركبات عديدة ويتراقد تواجدته مع العديد من العناصر والمعادن الأثر ضمن أكاسيد وكربونات وغرويات وغيرها (سرحيل، 2011)، ويعمل كعنصر محافظ وبذلك يتوقع أن يكون له ارتباط وثيق مع كل الملوثات (الحداد، 2004). ويتبين من نتائج الحديد أن القيم كانت عالية جداً وخاصة في النبات؛ وبالرغم من أن عنصر الحديد كان أعلى القيم من بين باقي العناصر المدروسة إلا أنه أقل تلوثاً عند مقارنته بدراسة (Elbagermi et al., 2013) حيث كان في تربة المناطق الصناعية التي درسها أعلى من قيم تلوث الحديد في هذه الدراسة؛ وتراوح قيم الحديد في دراسة (Elbagermi et al., 2013) بين (20-72 mg/g) ولكنها أعلى من الحدود المرجعية (0.2%) (Jeffery et al., 1985). أما في النبات فقد تمت مقارنته مع دراسة (Agoramoorthy et al., 2008) حيث تراوحت ما بين (293-60.2 mg/g) للنباتات الملحية و(977-197 mg/g) للنباتات المانجروف.

وأظهرت المقارنة أن القيم الناتجة كانت عالية جداً في النبات ولكنها أقل تلوثاً وتراكماً من دراسة (Agoramoorthy et al., 2008) حيث تراوحت قيم الحديد في النباتات المدروسة ما بين (36.0-174.7 mg/g) كما ذكرنا آنفاً؛ ويرجع هذا التفاوت إلى اختلاف البيئات المتواجدة بها هذه الأنواع النباتية، حيث أن طبيعة البيئة الصحراوية تختلف اختلافاً تاماً عن بيئة المانجروف والبيئة الملحية من حيث تراكيز المعادن والمغذيات ونوعية وتركيب التربة وغيرها. أما التراكم الحيوي لعنصر الحديد فقد سجل أعلى معامل له في بقيمة 3.1.

عنصر النحاس Cu

يتواجد النحاس بشكل طبيعي في البيئة من حولنا، وقد استخدمه الإنسان على نطاق واسع منذ القدم حيث تم تطبيقه في مجال الصناعة والزراعة؛ وقد تزايد إنتاج النحاس على مر العقود الماضية نتيجة لتوافر كمياته في البيئة (عبدالمعتمد والتركي، 2012). وتشير المواصفات القياسية للبيئة العامة للبيئة للتربة والنبات أن الحدود الطبيعية أو المرجعية للنحاس في التربة (mg/g) (2.01) وقد تجاوزها في الترب المدروسة حيث كانت القيم تتراوح بين (17.911-3.39) ولكنها لم تتجاوز القيمة العليا المسموح بها في التربة حسب نفس القرار والتي قدرت بـ(100 mg/g). أما في النبات فقد كان تركيز العنصر عالي جداً من التربة ومقارنة بقيم (Elbagermi et al., 2013) في الترب فكانت قيم النحاس تتراوح ما بين (21-66 mg/g) والتي تعتبر أعلى تلوثاً من تربة الدراسة. كذلك في دراسة (Muniz et al., 2003) فكانت قيم النحاس ما بين (25-89 mg/g) والتي سجلت أيضاً تلوثاً أعلى من تلوث ترب الدراسة بعنصر النحاس. أما بالنسبة للنبات فقد سجلت قيمة تلوث عالية جداً مقارنة مع (Agoramoorthy et al., 2008) في نباتات المانجروف (7-32 mg/g) ولكن أقل تلوثاً من النباتات الملحية والتي كانت قيم النحاس بما أعلى من النباتات الصحراوية المدروسة وتراوحت قيمتها ما بين (8-95 mg/g) ومن هنا نلاحظ ارتفاع النحاس في نباتات البيئات الملحية ثم الصحراوية وأقلها المانجروف أما التراكم الحيوي لعنصر النحاس؛ فقد سجل قراء 2.1 ppm



شكل 1 معاميل التراكم الحيوي للمعادن الثقيلة في نبات الجعدة *Teucrium polium L*.

المناقشة

تعد العناصر الثقيلة من الملوثات البيئية الخطرة وتكمن خطورتها في صفتها التراكمية في أجسام الكائنات الحية (صادق، 2008).

ويحتاج الإنسان والحيوان لنسبة معينة من هذه العناصر التي قد يحصل على جزء منها في النباتات عن طريق السلسلة الغذائية (Alkorta, I, 2004) لذلك فإن ارتفاع تراكيز هذه العناصر في النباتات عن الحدود المسموح بها يعرض حياة المستهلك للخطر (Hanson, 1990)، وتأتي هذه الزيادة في التراكيز نتيجة لنمو النبات في تربة ملوثة بهذه العناصر لأسباب تعود لعوامل التجوية الجيولوجية للتربة أو نتيجة الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية والمبيدات الزراعية أو نتيجة التسريبات النفطية أو مصانع ومعامل مخلفات الصرف الصحي (الشكرجي، 1999).

لذا تستخدم النباتات اليوم بشكل واسع في مجال التنقية الحياتية Bio filter لقابليتها لإزالة العناصر الثقيلة السامة وتجميعها في أنسجتها (Jackson et al., 1994; Prasad, 1998). إذ يتم استخدام النباتات في امتصاص تلك العناصر من محلول التربة والانتقال إلى المجموع الخضري، وهناك أيضاً تقانة التحليل إلى مركبات متطايرة حيث تستثمر هذه التقانة في قدرة بعض النباتات على إدخال بعض المعادن الثقيلة في مركبات قابلة للتطاير للتخلص منها (Flathman & Lanza, 1998).

كما أنه عند زيادة مستوى العناصر الثقيلة داخل الأنسجة النباتية فإن النبات إما أن يقوم بتجميعها في مواقع خاصة كالجزر أو الساق أو يقوم بتحويلها إلى أشكال أخرى غير سامة يمكن أن تتوزع وتستعمل مرة أخرى في العمليات الاستقلابية (Memon et al., 2001). وتشير الدراسات إلى قدرة العديد من النباتات على مراكمة العناصر الثقيلة من المناطق الملوثة؛ لكن النبات المثالي لهذه العملية يجب أن تتوفر فيها مميزات معينة مثل سرعة النمو، والجذور الكثيفة العميقة، الكتلة الحية الكبيرة، سهولة المراكمة على مدى واسع من العناصر؛ بالإضافة لتحمله مستويات عالية من تلك العناصر (Alkorta et al., 2004). كذلك يبين الباحث (Al-Ganem, 2010) وجود تراكيز مختلفة من

عنصر الرصاص Pb

الرصاص معدن لين وله استخداماته الواسعة والمتعددة؛ فقد تم استخدامه منذ حوالي خمسة آلاف سنة قبل الميلاد في صناعة الأسلحة وحديثاً أدخل في صناعة الكابلات ومواسير المياه وأيضاً في دهانات الحوائط والمبيدات الحشرية. والرصاص واحد من أربعة معادن تمثل الخطورة القصوى على صحة الإنسان، ويدخل الرصاص جسم الإنسان من المصادر التالية: 65% من الطعام و20% من الماء و15% من الهواء (عبدالمعظم والتركي، 2012). ويعد الرصاص وأملاحه المختلفة من المواد السامة للإنسان والحيوان والنبات؛ ومن أهم مصادره الطبيعية البراكين وحرائق الغابات وغيرها (نصافي ورضوان، 2015). علاوة على ذلك فإن الرصاص عنصر أساسي في وقود السيارات حيث تلعب الآليات ووسائل النقل العامة بالبنزين دوراً كبيراً في زيادة تلوث البيئة بعنصر الرصاص (Lone et al., 2008). وأوضحت النتائج أن عنصر الرصاص سجل قراء متشابهة سواء في التربة أو النبات وبمعامل تراكم حيوي لا يزيد عن 1 ppm.

التوصيات

نظراً لأن منطقة الحمادة الحمراء وهي منطقة ذات قيمة بيئية عالية فلا بد من العمل على تقليل نسبة الملوثات بها من حيث: .
رقابة شديدة على الحقل النفطي المتواجد بها في منع التسريبات ومنع كسب النفايات مباشرة وخاصة على النباتات التي تعتبر مصدر هام للمواشي والإبل في المنطقة. .
سن القوانين على الحقول النفطية والتي تعتبر قوانين دولية تحترمها جميع الدول القيام بعمل جهاز مراقبة ومكافحة التلوث النفطي
الحفاظة على النباتات الموجودة في المنطقة والتي تعتبر أغلبها نباتات معمرة ومستوطنة في المنطقة والتي لها قدرة على مراكمة الملوثات وأولها الجعدة. .
دراسة باقي المعادن الثقيلة التي لم يتم دراستها بصورة كيميائية في التربة والنباتات.

شكرو تقدير

أقدم بخالص الشكر والتقدير لكل من ساهم جنبي في دراستي ومستقبلي وعلي رأسهم أبي وامي وابني الغالي كما تعجز حروفي أن أكتب ما أحمله في قلبي تجاهكم ، كما لا اجد ما أحمله لكم إلا الحب والعرفان والشكر على ما قدمتموه لي. فمن لا يشكر الناس لا يشكر الله، وأنتم تستحقون أمدى عبارات الشكر والعرفان فلولاً الله ثم أنتم لما حققت ما أريد "الدكتور محمد السعيد ، الدكتورة عائشة رمضان والاستاذة امنة الشيباني" شكراكم جميعا .

المراجع

- البيباع، عبدالرحيم محمد خلف الله. (1990). دراسة تلوث بعض النباتات المعمرة للعسر وبعض المكونات العضوية و غير العضوية الأخرى، كلية العلوم، قسم الكيمياء، جامعة قارونس، بنغازي.
التاجوري. حسين (2004). إعادة تصنيف جنس الجعدة (Teucrium) في ليبيا، رسالة ماجستير ، قسم علم النبات، جامعة قارونس.

الحداد، هدى السنوسي. (2004). مستوى التلوث بالمعادن الثقيلة والمركبات الهيدروكربونية في تربة القاع لساحل مدينة بنغازي. رسالة ماجستير ، أكاديمية الدراسات العليا، بنغازي، ليبيا.

الدومي ، فوزي، الماحي ، الحسن، (1996)، طرق تحليل الترب والنبات والمياه ، جامعة عمر المختار ، البيضاء ، ليبيا .

الشكرجي ، جاسم محمد. (1999). التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة في النبات المائي، مجلة أم سلمة للعلوم، كلية العلوم، جامعة الكوفة، العراق، المجلد (4)، العدد (3).

الوهبي، محمد بن حمد. (2007). ظاهرة تراكم العناصر الثقيلة في النباتات ، مجلة علوم الحياة السعودية، المجلد (14)، العدد (2).

الهيئة العامة للبيئة. (2010). التقرير الوطني الرابع حول تنفيذ اتفاقية التنوع الحيوي. طرابلس ، ليبيا

الهيئة العامة للبيئة. (2014). قرار رئيس لجنة إدارة الهيئة العامة للبيئة رقم (66)، لائحة اشتراطات معايير مستويات التحقق من التلوث الكيميائي للتربة، ليبيا.

سرحيل، عبدالرحمن قاسم أحمد. (2011). دراسة انتقال بعض عناصر الأثر من المياه الجوفية من المياه والتربة إلى النباتات في المنطقة الساحلية السورية باستخدام تقنية التحليل بالتنشيط النيوتروني. تقرير نهائي عن بحث علمي، هيئة الطاقة الذرية السورية، قسم الجيولوجيا، ه ط ذ س - ح / ت ن ب ع 503.

عبدالمعظم، عصام محمد؛ التركي، أحمد بن إبراهيم. (2012). العناصر الثقيلة - مصادرها وأضرارها على البيئة. مركز الأبحاث الواعدة في مكافحة الحيوية والمعلومات الزراعية، جامعة القصيم، السعودية

مور، جون ؛ مور، الزايبث أ. (2001). الكيمياء البيئية ترجمة صابر السيد منصور المسماري. منشورات جامعة عمر المختار، دار الكتب الوطنية، بنغازي .

ميشال حايك (2001)، موسوعة النباتات الطبية (بالعربية والإنجليزية والفرنسية والألمانية واللاتينية) (ط. 3)، بيروت: مكتبة لبنان ناشرون، ج. 7، ص. 67

نصافي، إبراهيم؛ رضوان، أسامة. (2015). القدرة التراكمية للأوكالبتوس المنقاري Eucalyptus camdoolulensis والعفص الشرقي Biota orientalis لكل من الرصاص والنحاس في شارع الشاطئ الأزرق - مدينة اللاذقية. مجلة تشرين للبحوث والدراسات العلمية، سلسلة العلوم البيولوجية، المجلد (37)، العدد(1)

هلال، مصطفى حسن. (2004). تلوث الأراضي الصحراوية بالمعادن الثقيلة وتقنيات حديثة للسيطرة عليها، المؤتمر الدولي للموارد المائية والبيئة الجافة. القاهرة.

- Hanson, B.; Garifullina, G. F.; Lindblom, S.D. ; Wangeline, A.; Ackley, A.; Kramer, K. ; Norton, A.P.; Lawrence, C.B. and Pilon-Smits, E.A.H. (1990). Selenium accumulation protects Brassica juncea from invertebrate herbivory and fungal infection, New phytologist 159:461-469.
- Gjoshe, S.; (2011): Effects of *Teucrium polium* spp. capitatum flavonoids on the lipid and carbohydrate metabolism in rats, J. Pharmaceutical Biology 49(9):885-92.
- Jeffrey, D.W and Wilson, J. G. (1985). A manual for evaluation of estuarine Quality. Irish estuarine Research Programme TCD
- Jackson, L.; Kalkff, J. and Rasmussen, J. R.; Khoo, (1994). Sediment H and redox potential effect the bioavailability of Al, Cu, Fe, Mn and Zn to rooted aquatic macrophytes, Can. J. Fish. Aqua Sci. Zheljzakov, V. D. and Nielsen, N.E. (1996). Effect of heavy metals on peppermint and cornmint. Plant and Soil. 178 (1): 59-66
- Siddiqi, M.A. (1985). (Vol. 118) Lamiaceae, Flora of Libya. Jafri, S.M.H. and El- Gadi, A. (eds.) Al Faateh University, Faculty of Science Department of Botany, Tripoli – Libya.
- Lone, M. I.; He, Z.; Stoffela, P.J. and Yang, X. (2008). Phytoremediation of heavy metals polluted Soils and water: progress and perspectives. J. Zhejiang Univ. Sci. B 9(3): 210-220 .
- Memon, A. R.; Aktoprakligi, D.; Ozdemir, A. and Vertii, A.; (2001). Heavy metals accumulation and detoxification mechanisms in plants, Turk. J. Bot. 25.
- Alloway, G.; Chen, Fu-An. and Hsu, J. M. (1990). Threat of heavy metal pollution in halophytic and mangrove plants of Tamil Nadu, India . Environmental Pollution 155. 320e326.
- Agoramoorthy, G.; Chen, Fu-An. and Hsu, J. M. (2008). Threat of heavy metal pollution in halophytic and mangrove plants of Tamil Nadu, India . Environmental Pollution 155. 320e326.
- Alkorta, I.; Hernandez-Allica, J.; Becerril, J.M; Amezaga, I.; Albizu, I. and Garbisu, C. (2004). Recent findings on the phytoremediation of soils contaminated with environmentally toxic heavy metals and metalloids such as zinc, cadmium, lead, and arsenic Environmental Science and Bio/Technology. 3:71-90.
- Al- Ganem (2010). (Vol. 107) Asteraceae, Flora of Libya. Jafri, S.M.H. and El- Gadi, A. (eds.) Al Faateh University, Faculty of Science Department of Botany, Tripoli – Libya.
- Alkorta, I.; Hernandez-Allica, J.; Becerril, J.M; Amezaga, I.; Albizu, I. and Garbisu, C. (2004). Recent findings on the phytoremediation of soils contaminated with environmentally toxic heavy metals and metalloids such as zinc, cadmium, lead, and arsenic Environmental Science and Bio/Technology. 3:71-90
- Elbagermi, M. A.; Edwards, H. G.; Alajtal, A.I. (2013). Monitoring of Heavy Metal Content in Soil Collected from City Centre and Industrial Areas of Misurata, Libya. International Journal of Analytical Chemistry P 10(312581 -115)

Assessment of Awareness Level About Radiation Hazards, Knowledge and Radiation Protection Among Radiography Technicians in Libya

Khadija Ali, Asma Al hajj Ahmed, Samia Alzubek

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference
2023
EP14

Pages (214- 219)

Tajora Nuclear Researcher Center
TNRC

khadijaalajili@gmail.com

Keywords:

Awareness, radiation hazards,
knowledge, radiation protection.

ABSTRACT

Nowadays, radiation exposure is one of the biggest consequences for human health, especially in medical sectors. This widespread use of radiological diagnosis is accompanied by an increase in radiation exposure for workers in this field as well as their patients. Therefore, radiography technicians must be aware of the hazards of radiation and ways to prevent it, in order to protect themselves from radiation effects, as well as their patients. The aims of this study are to assess awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among the radiography technicians in Hospitals located within regions east of Tripoli in Libya. A questionnaire was distributed to radiology technicians within the departments of various hospitals and clinics located within the study area. About 79 participants answered the questionnaires completely. Only 38% of participants considered radiation to be very dangerous to their health. At the same time, a small percentage of participants used a lead apron (6.3%) and a thyroid shield (5.1%) during work. The average total percentage of correct answers related to the participants' knowledge of the radiation protection is about (45.65%) which indicates low knowledge. In general, gender, age and years of experience did not have a significant effect on the knowledge about radiation protection ($p, \text{value} > 0.005$). Therefore, training about radiation protection is urgently needed. The responsible authorities must also activate and implement the laws and regulations for workers in this field to ensure their protection and reduce their exposure as low as reasonably achievable (ALARA).

تقييم مدى وعي ومعرفة فنيي التصوير الإشعاعي بخطر الإشعاع وأساسيات الوقاية داخل المراكز الصحية في ليبيا

خديجة علي، أسماء الحاج أحمد، سامية الروبيك،

في الوقت الحالي ، يعد التعرض للإشعاع أحد أكبر العواقب على صحة الإنسان وخاصة في القطاعات الطبية . الاستخدام الواسع للتشخيص الإشعاعي مصحوب بزيادة في التعرض الإشعاعي للعاملين في هذا المجال و للمرضى. لهذا الأطقم الطبية يجب ان تكون على وعي بمخاطر الإشعاع وطرق الوقاية منه لحماية انفسهم من التأثيرات الإشعاعية. تهدف هذه الدراسة الي تقييم مدى وعي ومعرفة العاملين في مجال التصوير الإشعاعي بخطر الإشعاع و أساسيات الوقاية داخل المراكز الصحية في مناطق شرق طرابلس. تم توزيع استبيان على فنيي التصوير الإشعاعي داخل الأقسام في مختلف المستشفيات و المصحات الواقعة في نطاق هذه المناطق. حوالي 79 مشارك اجابوا على الاستبيانات بشكل تام. حوالي (38%) فقط من المشاركين اعتبروا ان الإشعاع خطر جدا على صحتهم، في ذات الوقت نسبة قليلة من المشاركين يستخدمون في مريلة الرصاص (6.3%) و درع الغدة الدرقية (5.1%) اثناء الشغل. بلغ متوسط إجمالي نسبة الإجابات الصحيحة المتعلقة بمعرفة المشاركين بأساسيات الوقاية من الإشعاع حوالي (45.65%) مما يدل على تدني المعرفة بشكل عام، لم يكن للجنس والعمر وسنوات الخبرة تأثير كبير على مدى المعرفة حول الوقاية من الإشعاع ($p, \text{value} > 0.005$). وفقا لهذه النتائج، هناك حاجة ماسة إلى نشر الوعي حول مخاطر الإشعاع من خلال المحاضرات التوعوية و الدورات التدريبية في مجال الوقاية من الإشعاع. كذلك يجب على الجهات المسؤولة تفعيل وتنفيذ القوانين واللوائح الخاصة بالعاملين في هذا المجال لضمان حمايتهم وتقليل تعرضهم إلى أدنى حد ممكن (ALARA).

INTRODUCTION

Nowadays, the radiation exposure is one of the biggest consequences of the human health especially in medical sectors. Ionizing and nonionizing radiations are generally used in daily medical practice. It plays significant roles in diagnostic as well as therapeutic modalities. Therapy and diagnostic imaging have significantly enhanced health care services and patient outcomes over the years. Therapeutics are the largest source of radiation exposure and contributes to ~0.6 mSv/year (WHO, 2016). It is estimated that, each year, more than 2500 million diagnostic radiological investigations, 32 million nuclear medicine investigations and 5.5 million radiotherapy sessions are performed around the world (Lakhwani et al., 2019). Increasing the demand is alarming for radiological procedures taking place in health care settings over the past twenty years, to assist in medical decision-making institutions.

On the other hand, ionizing radiation has hazardous effects on medical staff and patients who are exposed to radiation in health care centres. Patients are less exposed than medical staff, because that diagnostic images are not required for all patients. In more details, risks associated with long term low dose exposure are more relevant to medical staff workers and therefore many of these workers have received low (an average of 11 mSv/y), above background doses of radiation. The new epidemiological studies directly support excess cancer risks from low-dose ionizing radiation. Furthermore, the magnitude of the cancer risks from these low-dose radiation exposures was statistically compatible with the radiation dose-related cancer risks of the atomic bomb survivors (Hauptmann et al., 2020). As it's known, radiation exposure has hazardous impact on medical staff bodies for the short term as well as long term. The way to protect them is to increase the level of awareness and knowledge about radiation protection. The gap of this study is that very few studies focusing on medical staff awareness about radiation hazards and radiation protection in Libya. The increase in the use of radiation imaging in the medical fields is often accompanied by a severe shortage and perhaps a deficiency in radiation protection considerations, which led to an increase in radiation risks for workers and patients.

In Libya, Droughi and Alhoum; (2019) have found out that a number of specialists and doctors received average radiation doses about 4-26, 4-28, and 4-28 mSv shallow, deep and Lens respectively for a Sbeha hospital for only three month follow-up period. At the same time, they recorded that 4-5, 4-5 and 4-5 mSv for doctors operators at Ghadra hospital for a one month follow-up period. These radiation doses were higher than the yearly permissible doses recommended by most International Radiation Protection Bodies. Therefore, focusing on medical staff awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection is needed to protect them from high exposure to radiation in their work environment. Awareness and knowledge of the

fundamentals of radiation protection are the best ways to protect and reduce harmful radiation doses as low as reasonably achievable (ALARA). Increasing the awareness about radiation hazards is very important to protect medical staff and patient as well. The aims of this study are to assess awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among the radiography technicians in hospitals located within regions east of Tripoli in Libya.

MATERIALS AND METHODS

A cross-sectional study design was applied to assess awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among radiography technicians who work in the department of radiology. The questionnaire was distributed over 3-months period from March-May 2023. These hospitals included public and private hospitals located within regions east of Tripoli in Libya. A questionnaire was used as a measurement tool, prepared from previous study (Khamtuikrua, & Suksompong; 2020). The questionnaire translated to the Arabic language (Appendix 1) to make participants more comfortable to answer all questions. The questionnaire consisted of three parts: part 1 is general information (gender, age,.....) Part 2 is questions related to the radiography technicians awareness of the radiation hazard, and last, part which part 3 is questioned about radiography technicians knowledge about radiation protection. The participants were informed that their participation in this study was entirely on a voluntary basis before they responded to the questionnaires. On distributing the questionnaires, participants were asked to complete the questionnaires immediately and return them after completing them so they would not have the time to search for correct answers through an internet search.

Statistical Package for Social Sciences (SPSS) version 26 was used to carry-out the statistical analysis. A descriptive analysis, including the frequencies and percentages, and mean was used to assess awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among radiography technicians in hospitals located within regions east of Tripoli in Libya. The reliability of the questionnaire was evaluated, and the coefficient Cronbach's Alpha was <0.63.

RESULTS AND DISCUSSION

A total of (n=79) participants were answered all questions of the questionnaire. The majority of the respondents were male (87.3%) and (12.7%) female. The average age of the participants was (27-35) with the percent (39.2%). Most of the respondents have years of experience between (1-10 years) with the percent (60.8%). More than half of the participants had never received any training about radiation protection. On the other hand, around (79.7%) of the respondents said yes

to join a radiation protection training course and only (7.6%) said no for training courses. Most of them have never used a radiation dosimeter during working hours (94.9%)

Awareness about radiation hazards

More than half of the participants (53.2%) considered medical radiation to be not much hazardous to their bodies, and about (38%) considered it to be very hazardous (fig 1) Awareness of radiation hazard.

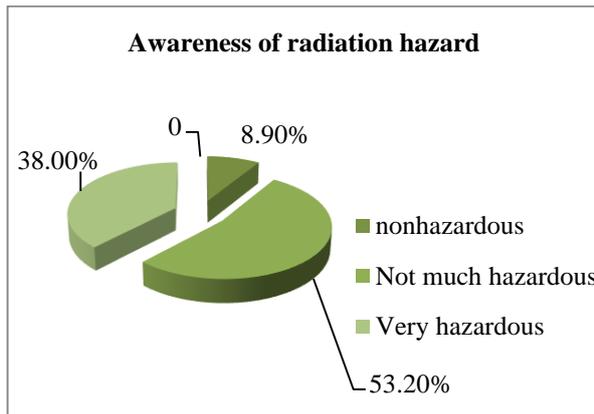


Fig.(1) Awareness of radiation hazard

Furthermore, only (6.3%) and (5.1%) of the participants said that they wore a lead apron and thyroid shield every time.

High percentage of the participants wore a lead apron (50.6%) and thyroid shield (46.80%) sometimes during working time respectively (fig 2).

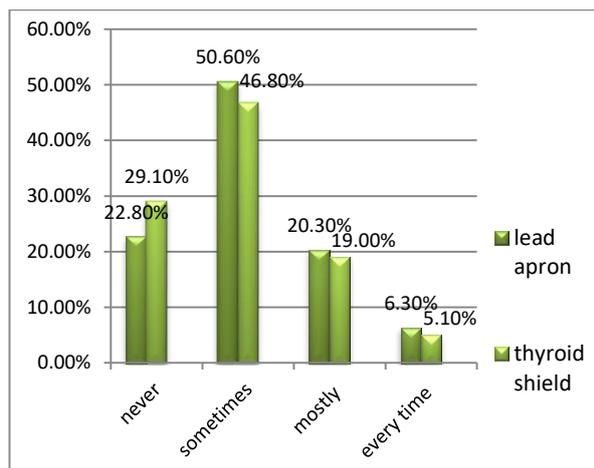


Fig.2): Percentage of respondents who wore lead apron and thyroid shield during work

Knowledge about radiation protection

The radiation exposure depends on time, distance, and shielding, and protection can be achieved by reduction of the exposure time, proper shielding, and increasing the distance from source. Radiography technicians were

asked some questions related to time, distance, and shielding to assess their knowledge. The following table (Table 1) shows the participants' answers in terms of their knowledge of the basics of radiation protection within the work environment. About (79.7%) of participants have knowledge that the safe distance between the worker and the X-ray machine is 1-2 m on the other hand, only (46.8%) know about the formula of radiation decrease by distance.

Around (59.5%) of the respondent correctly identified ALARA as the general principal of radiation protection that has been proposed by the International Commission on Radiological Protection (ICRP). Approximately, (59.5%) of participants reported that a lead apron could reduce the radiation dose by up to 95%. In addition, a small percentage of participants answered correctly, the other two questions related to the radiation amount of chest X-ray and, "during intervention using a fluoroscope, how much radiation amount compared to chest X-ray (CXR) does the patient have to receive". The percentages were as follows (22.8%) and (12.7%) respectively. The average total percentage of correct answers related to the participants' knowledge of the radiation protection is about (45.65%). That means the knowledge of the participants regarding radiation protection is low. In general, gender, age and years of experience did not have a significant effect on the knowledge about radiation protection (p.Value =0.678, p,value=0.009, p,value=0.836, respectively). The findings of this study show that only (6.3%) and (5.1%) of the radiography technicians reported that they wore a lead apron and thyroid shield every time, which is completely different from the results of a study conducted in Thailand. Khamtuikrua, & Suksompong

Table:(1) The participants' answers in terms of their knowledge of the basics of radiation protection

Knowledge about radiation protection	Choices		Mean
	Correct	Incorrect	
From International Commission on Radiological Protection (ICRP), which of the following is the principle of radiation protection	59.5%	40.5%	1.41
International Commission on Radiological Protection (ICRP) recommends, how much is 1-year maximum permissible dose limit for adult radiation workers	55.7%	44.3%	1.44
International Commission on Radiological Protection (ICRP) recommendation, how much is 1-month maximum permissible dose limit for pregnancy radiation workers	21.5%	78.5%	1.78
In the intervention room, which of the following is the major source of radiation affect to healthcare workers	48.1%	51.9%	1.52

To which organ, radiation can be hazardous	48.1%	51.9%	1.52
International Commission on Radiological Protection (ICRP) recommendation, how much thickness of lead should be inserted in the lead apron	58.2%	41.8%	1.42
Which of the following is TRUE about lead apron	59.5%	40.5%	1.41
By how much percent, the prescribed plastic lens can reduce radiation dose	32.9%	67.1%	1.47
By how much percent, the prescribed glass lens can reduce radiation dose	45.6%	54.4%	1.54
Radiation dose decreases with distance. What is the formula of radiation decrease by distance?	46.8%	53.2%	1.53
From International atomic energy agency (IAEA) recommendation, what is the safe distance between the worker and the X-ray machine	79.7%	20.3%	1.20
Which of the following is TRUE about dosimeters	48.1%	51.9%	1.52
What is the radiation amount of chest X-ray?	22.8%	77.2%	1.77
During intervention using a fluoroscope, how much radiation amount compared to chest X-ray (CXR) does the patient have to receive	12.7%	87.3%	1.87

found that 86.4% and 78.5% of the participants reported that they always wore a lead apron and a thyroid shield when working in environments that entailed radiation exposure. The reason for this large difference may be due to the laws and regulations that differ from one country to another. In Libya, although there are laws that require attending a training course in the field of radiation protection in order for the trainee to be granted a license to work in the field of radiography, more than half of the radiography technicians had never received any training course about radiation protection. Therefore, from this conclusion, it can be said that there is a gap between the legislative and executive authorities in the Libyan state.

Radiography technicians' knowledge about radiation protection

ALARA is the fundamental principle that underlies radiation protection, and it enhances knowledge about radiation protection. Around (59.5%) of the respondent provided the correct answer to the question of the ALARA principle. However, each person who works in environments that entail radiation exposure should know

this principle. Moreover, the average total percentage of correct answers related to the radiography technicians' knowledge of the radiation protection is about (45.65%) which indicates low knowledge. In this study, more than half of the participants had never received any training course about radiation protection, and this may be a significant reason that accounts for their inadequate knowledge in this field. Therefore, training about radiation protection is urgently needed. Especially, since about (79.7%) of the participants said yes to join a radiation protection training course. This result is similar to many studies conducted around the world. In Hong Kong, Chun-sing et al., (2012) found that all three groups demonstrated very poor levels of knowledge about radiation protection. Furthermore, although radiologists demonstrated inadequate levels of knowledge, they were more knowledgeable than the other two groups. Preferably, all medical staff should be mindful of the fact that medical radiation is hazardous and protect both themselves and patients from radiation hazards.

CONCLUSION

The present findings revealed that, in general, there was a low level of awareness about radiation hazards among the participants as well as low level of knowledge about radiation protection. These findings underscore the need to improve awareness and knowledge about radiation hazards among medical staff, especially in the departments of radiography and nuclear medicine.

REFERENCES

- World Health Organization. (2016). Communicating radiation risks in paediatric imaging: information to support health care discussions about benefit and risk.
- Lakhwani, O. P., Dalal, V., Jindal, M., & Nagala, A. (2019). Radiation protection and standardization. *Journal of clinical orthopaedics and trauma*, 10(4), 738-743.
- Hauptmann, M., Daniels, R. D., Cardis, E., Cullings, H. M., Kendall, G., Laurier, D., ... & Berrington de Gonzalez, A. (2020). Epidemiological studies of low-dose ionizing radiation and cancer: summary bias assessment and meta-analysis. *JNCI Monographs*, 2020(56), 188-200.
- Droughi, N., & Alhoum, W. (2019). Occupational Radiation Exposure Dose from C-Arm Fluoroscopy during Common Orthopedic & Neurological Surgical Procedures and its Prevention at Sbeha and Ghadra Libyan Hospitals.

Khamtuikrua, C., & Suksompong, S. (2020). Awareness about radiation hazards and knowledge about radiation protection among healthcare personnel: a quaternary care academic center-based study. *SAGE Open Medicine*, 8, 2050312120901733.

Yurt, A., Çavuşoğlu, B., & Günay, T. (2014). Evaluation of awareness on radiation protection and knowledge about radiological examinations in healthcare professionals who use ionized radiation

at work. *Mol Imaging Radionucl Ther*, 23(2), 48-53.

Chun-sing, W., Bingsheng, H., Ho-kwan, S., Wai-lam, W., Ka-ling, Y., & Tiffany, C. Y. C. (2012). A questionnaire study assessing local physicians, radiologists and interns' knowledge and practice pertaining to radiation exposure related to radiological imaging. *European journal of radiology*, 81(3), e264-e268.

Appendix 1

تقييم مدى وعي ومعرفة فنيي التصوير الإشعاعي بخطر الإشعاع واسبابيات الوقاية داخل المراكز الصحية في ليبيا

الجزء الأول: معلومات عامة

- 1- الجنس ذكر انثى العمر.....سنة 2- الخبرة الميدانية في مجال العمل الحالي.....سنة 3- هل سبق لك الانضمام او حضور أي دورة في مجال الوقاية من الإشعاع. نعم لا
- 4- هل تستعمل جهاز قياس جرعات التعرض الإشعاعي دائما. نعم لا

الجزء الثاني التحذيرات من التأثيرات الإشعاعية

- 1- اذا كان هناك دورة تدريبية في مجال الوقاية من الإشعاع في جهة عملك هل ترغب في الانضمام. نعم لست متأكد لا
- 2- في مقر عملك ما هو حجم الخطر الإشعاعي على جسمك خطر جدا ليس ذلك الخطر لا يوجد خطر
- 3- هل غالبا ما ترتدي الدرع الرصاصي اثناء الشغل نعم كل الوقت نعم غالبا نعم في بعض الأحيان لا ابدا
- 4- هل غالبا ما ترتدي درع الغدة الدرقية اثناء الشغل نعم كل الوقت نعم غالبا نعم في بعض الأحيان لا ابدا

الجزء الثالث المعرفة حول خطر الإشعاع و الوقاية

اختر الإجابة المناسبة او الأقرب للأسئلة التالية:

- 1- من اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع ICRP أي من الاتي يمثل مبدا الوقاية من الإشعاع الي اقل حد ممكن الوصول اليه ALARA الي اكثر حد ممكن الوصول اليه ABAR الي اسرع حد ممكن الوصول اليه AFARA الي ابطاء حد ممكن الوصول اليه ASARA
- 2- حسب توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع ما هي الجرعة السنوية المسموح بها للعاملين في مجال الإشعاع 0.5 ملي سفرت 5 ملي سفرت 50 مليسفرت 500 ملي سفرت
- 3- حسب توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع ما هي الجرعة الإشعاعية المسموح بها للعاملات الحوامل في مجال الإشعاع خلال شهر واحد 0.01 ملي سفرت 0.05 مليسفرت 0.1 مليسفرت 0.5 مليسفرت
- 4- في غرفة التصوير الإشعاعي أي مما يلي المصدر الرئيسي للإشعاع الذي يؤثر على فني التصوير مباشرة من الحزمة الأولية نفسها الانعكاس من المرآة أجزاء أخرى من جهاز x-ray الانعكاس من جدار الغرفة
- 5- أي من هذه الأعضاء يمكن ان يكون الإشعاع اكثر خطر عليه؟ المبيض و الخصية الغدة الدرقية العيون كل ما ذكر
- 6- حسب توصيات اللجنة الدولية للوقاية من الإشعاع كم يجب ان يكون سمك سترة الرصاص؟ 0.05 مم 0.1 مم 0.3 مم 0.5 مم
- 7- أي من الاتي صحيح فما يخص سترة الرصاص؟ بعد الاستعمال يجب طي سترة الرصاص الباريوم و التنجستين و القصدير يتم ادخالهم مع الرصاص لتقليل من الوزن سترة الرصاص ممكن ان تقلل حوالي 95% من الجرعة الإشعاعية للأفراد العاملون يجب ان يرتدو سترات رصاص ثقيلة قدر الإمكان لتقليل الجرعة الي اقصى حد
- 8- كم النسبة المئوية التي يمكن للعدسة البلاستيكية الموصى بها ان تقلل من جرعة الإشعاع؟ 5 30 60 80
- 9- كم النسبة المئوية التي يمكن للعدسة الزجاجية الموصى بها ان تقلل من جرعة الإشعاع؟ 5 30 60 80

- 10- الجرعة الاشعاعية تنقص مع المسافة، ما هي صيغة المعادلة الخاصة بانخفاض الاشعاع بالمسافة؟ حيث D تمثل المسافة
- مقدار تناقص الاشعاع = $D^{1/2}$ مقدار تناقص الاشعاع = $D^2/1$
- مقدار تناقص الاشعاع = $D^{1/4}$ مقدار تناقص الاشعاع = $D^3/1$
- 11- حسب توصيات الوكالة الدولية للطاقة الذرية IAEA، ماهى المسافة الامنة بين فني التصوير وجهاز x-ray؟
- 0.2 - 0.5 متر 0.5 - 75.0 متر
- 0.75 - 1 متر 1 - 2 متر
- 12- أي من الاتي يعتبر صحيح حول جهاز قياس الجرعة الشخصية؟
- جهاز قياس الجرعات يمكن ان يتم تبادله بين الأشخاص العاملين في نفس القسم
- جهاز قياس الجرعات يجب ان يوضع خارج سترة الرصاص
- جهاز قياس الجرعات يجب ان يجمع كل ستة اشهر فما فوق لقياس جرعة التعرض للإشعاع
- هناك نوع واحد فقط من أجهزة قياس الجرعة والمتمثل في نظام الفيلم باج
- 13- ما هي كمية الاشعاع في chest x-ray؟
- 0.02 ملي سفرت 0.05 مليسفرت
- 0.5 مليسفرت 1 مليسفرت
- 14 - عند استخدام الفلور سكوب، كم تبلغ كمية الاشعاع الصادرة مقارنة بالجرعة التي يتلقها المريض من chest x-ray؟
- 100-100 مرة اكثر من CXR 10-20 مرة اكثر من CXR 100-500 مرة اكثر من CXR 100-1000 مرة اكثر من CXR

Impact of Gas Emissions from Zawiya Refinery on the Health of Workers

Sulayman O. Alhuweemdi¹ Aly Y. Okasha² Hesham G. Ibrahim³

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
EP16

Pages (220-226)

1 Lecturer, Department of Environmental
Sciences, Faculty of Science,
Elmergib University

Sulaymanalhuweemdi@gmail.com

2 Department of Environmental Science,
Faculty Science, Alasmaria Islamic
University.

aly.okasha2002@gmail.com

3 Faculty of Marine Resources, Alasmaria
Islamic University.

H_G_Ibrahim@yahoo.com

Keywords: Al-Zawia Refinery, Air
Pollutants, Sulphur Dioxide, Dispersion,
Employee Health

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under responsibility
of LJEEST

ABSTRACT

Industrial processes in the Al-Zawia refinery such as fuel combustion emission high concentrations of different air pollutants such as nitrogen and sulphur oxides. The concentration of these pollutants decreases in the air through the influence of different climatic factors such as wind. In some cases, the air speed decreases significantly Caused Accumulation of pollutants in the emission zone has led to a significant increase in its pollutant's concentration in the working environment, causing serious health damage to the workers in these industrial establishments. In this study, the quantities of nitrogen oxides and sulphur dioxide obtained by calculating the concentrations of these gases in the industrial zone and the residential area adjacent to the industrial facility in the case of air silence using the computer diffusion simulation program. (DISPER). The results showed presence of high concentrations of sulphur dioxide emissions and high concentrations in industrial zone exceeds the international maximum permissible air quality of the World Health Organization, which may lead to the emergence of some diseases related to air pollution among the employees of the refinery. Therefore, in order to provide a safe working environment and maintain the health of workers in industrial establishments, a number of other precautionary measures should be taken.

الانبعاثات الغازية لمصفاة الزاوية وتأثيرها على صحة العاملين في حالة سكون الغلاف الجوي

سليمان عمر الحويدي¹، علي يوسف عكاشة²، هشام جهاد ابراهيم³

ينتج عن العمليات الصناعية كالمحارق بمصفاة الزاوية انبعاث كميات كبيرة من ملوثات الهواء المختلفة كأكاسيد النيتروجين والكبريت ويخفف تركيز هذه الملوثات بالانتشار في الهواء الجوي عبر تأثير العوامل المناخية المختلفة كالرياح الا انه في بعض الحالات تقل سرعة حركة الهواء بشكل كبير مما يؤدي الى تراكم هذه الملوثات بالقرب من منطقة الانبعاث مؤدية الى ارتفاع كبير في تراكيزها بالهواء الجوي بيئة العمل مما يتسبب في اضرار صحية خطيرة على العاملين بهذه المنشآت الصناعية، وقد تم في هذه الدراسة تقدير كميات اكاسيد النيتروجين وثاني اكسيد الكبريت المنبعث من المداخل الصناعية لمصفاة الزاوية عبر اجراء محاكاة حاسوبية للعملية الصناعية باستخدام برنامج اسبن هاييسز 8 (Aspen Hysys)، ثم استخدمت النتائج المتحصل عليها في حساب تراكيز هذه الغازات في المنطقة الصناعية والمنطقة السكنية المجاورة للمنشأة الصناعية في حالة سكون الهواء وذلك باستخدام برنامج محاكاة الانتشار الحاسوبي ديسر (DISPER)، وقد اظهرت النتائج ان وجود تراكيز عالية من انبعاثات ثاني اكسيد الكبريت وتراكيز عالية له في الهواء الجوي المنطقة الصناعية تفوق الحدود الدولية الاقصى لجودة الهواء المسموح بها من منظمة الصحة العالمية مما قد يؤدي الى ظهور بعض الامراض المرتبطة بالتلوث الجوي بين العاملين بالمصفاة وعليه فانه لتوفير بيئة عمل امنة والحفاظ على صحة العاملين بالمنشآت الصناعية يجب ان يتم اتخاذ عدد من التدابير الاحتياطية الاخرى.

INTRODUCTION

Air pollution is a significant concern in industrial facilities and nearby residential areas. A variety of pollutants, including sulphur dioxide (SO₂), are emitted

into the air. SO₂ is a colorless gas with a pungent odor that can be detected in the surrounding air through smell when its concentrations range from 1,000 to 3,000 micrograms per cubic meter (Nicholas, 2002 and Okasha and Abouzgaya, 2021). The concentration of different

pollutants in the work environment primarily depends on the emission quantity and the mitigation processes that occur under the influence of various climatic factors. However, it is observed that there are times when the air is stagnant or nearly stagnant, meaning its speed is less than 1 kilometer per hour. In such cases, the mitigation process for these pollutants is at its lowest, leading to their accumulation in the work environment and causing significant health hazards to the workers in these industrial facilities (Alhewaimdei and Okasha 2019).

Local studies in Libya indicate elevated concentrations of certain pollutants in the ambient air and industrial emissions from some Libyan industrial facilities. Akasha and colleagues have suggested the possibility of negative health effects on workers at the Khoms power plant under specific climatic conditions, such as calm air movement, despite emissions from its stacks being within permissible limits in several international legislations (Ibrahim et al 2012a and Okasha et al., 2013). Furthermore, a study by Elagouz et al. in 2014 revealed high concentrations of certain pollutants in the ambient air, exceeding the permissible exposure limits, in the working environment of the Mellitah Oil and Gas Complex (Elagouz et al., 2014). Another study by Okasha in 2014 indicated a potential increase in concentrations of nitrogen oxides and sulphur in the ambient air of the city of Khoms due to gaseous emissions from the power plant and cement factories in the city (Okasha, 2014). Moreover, a study by Almakhrum and Altabeeb showed significant increases in concentrations of hydrogen sulfide gas in the air of the Nafoura oil field, which is operated by the Arabian Gulf Oil Company, exceeding the permissible limits according to international standards issued by the World Health Organization (Almakhrum and Altabeeb, 2014).

Computer and mathematical models represent the processes of transport, dispersion, and distribution that can occur to air pollutants under the influence of local climatic conditions and emission quantities from various sources. Simulation models of pollutant dispersion are used to estimate the contribution of different sources to the pollutants present in the ambient air at any given point. They can predict the magnitude of change that can occur in the impact of any emission source, such as treatment processes (Okasha et al, 2022), on air quality in the affected areas. Additionally, they can be used to estimate the expected impact of any pollution source on air quality during a specific time period or in a particular area in the absence or malfunction of air quality monitoring devices. Therefore, computer simulation is a complementary approach to actual measurements in estimating the impact of different pollution sources on the environment, public health, and the suitability of proposed mitigation measures (Okasha et al, 2014).

Air pollution modeling is a numerical tool used to describe the causal relationship between emissions, meteorology, atmospheric concentrations, deposition, and other factors. It is known that air pollution measurements give quantitative information about concentrations and deposition on the ambient air, but

they only describe air quality at specific locations and times, without giving guidance on identifying the causes of an air quality problem, while air pollution modeling can give a more complete description of the air quality problem including analysis of factors and causes (emission sources, meteorological processes, physical and chemical changes), some guidance on implementing mitigation measures, and modeling Air pollution plays an important role in various scientific fields, due to its ability to evaluate the relative importance of related processes. Air pollution models are the only method that measures the inevitable relationship between emissions and concentrations and their deposition or location, including their consequences in the past and future and their various scenarios and determining the effectiveness of Mitigation Strategies This makes air pollution modeling an indispensable process in many fields such as monitoring and calibration applications, research, etc(Okasha, 2017;Doost, et al, 2023). Recently, some computer models specialized in simulating the spread of pollutants in the air have appeared, which are considered of great importance in developing modeling processes. They are used by a large group of scientists around the world, and some of them are recommended by the US Environmental Protection Agency to simulate the spread and interactions of chemicals such as sulphur dioxide gas and nitrogen oxides, the most important of which are: These programs are AERMOD; RTDM; CALPUFF AND DISPER (Larkin et al., 2009; Scire et al., 1999; Paine and Egan, 1987; EPA, 2005Okasha, 2014; Doost, et al, 2023; and Kiaei, et al, 2023). Hence, this study aims to estimate the concentrations of sulphur and nitrogen oxides emitted from the chimneys of the Zawiyah Oil Refining and Gas Processing Complex and the extent of the accumulation of these gases in the ambient air of the refinery under the influence of calm wind conditions and their impact on the health of workers at the refinery and the adjacent residential area.

MATERIALS AND METHODS:

2.1. Study Site

The study focused on the Zawiyah Oil Refining and Gas Processing Complex, which is an oil refining refinery located in the city of Zawiyah (Figure 1), approximately 40 kilometers west of Tripoli. The refinery is operated by the Zawiyah Oil Refining Company and was established in 1974. Currently, it has a production capacity estimated at around 120,000 barrels of petroleum products per day.



Figure 1: Map illustrating the location of the refinery near the city of Zawiyah.

2.2. Simulation of the Industrial Process and Emission Estimation

2.2.1. Operating Data for Atmospheric Distillation Unit

The refinery is supplied with a crude oil blend from the Sharara and Al-Hamada oil fields in a mixing ratio of 90% and 10% by volume, respectively, as per operational requirements. Table 1 presents the operating data for the feed stream of the first atmospheric distillation unit in the refinery.

Table 1: Operating data for the feed stream of the atmospheric distillation unit at the refinery (Zawiyah Refinery, 2014).

The units	The value	Data The
barrels/day	60,000	Refinery Volumetric Feed Rate
°C	17	Feed Temperature
kg/cm2	20	Feed Stream Pressure
°C	220-17	Number of Initial Heating Exchangers
°C	220	Feed Stream Temperature into Furnace
°C	328	Feed Stream Temperature out of Furnace
kg/cm2	10.8	Furnace Pressure Drop
kg/hour (3.5 kg/cm2, 450°C)	2200	Steam Quantity for the Main Unit
kg/hour (3.5 kg/cm2, 450°C)	500	Steam Quantity for Diesel Stripping Unit
kg/hour (3.5 kg/cm2, 450°C)	850	Steam Quantity for Fuel Oil Stripping Unit
Valve Tray Stages	34	Number of Separation Stages in the Main Tower
kg/cm2	0.82	Pressure at the Top of the Tower
kg/cm2	1.21	Pressure at the Bottom of the Tower
--	3	Number of Side Separation Towers
Valve Tray Stages	5	Number of Stages in Each Side Separation Tower

A simulation will be conducted for the Zawiyah Refinery to refine oil based on available operational information, including feed rates, operating temperatures, and the quality and quantity of crude oil cuts produced. The simulation will utilize Aspen Hysys v.8 software. Table (2) presents the quantities of crude oil cuts produced from the atmospheric distillation unit.

Table (2): Quantities of Crude Oil Cuts Produced from the Atmospheric Distillation Unit (Zawiyah Refinery, 2014).

Units	Quantities	The products
Tonnes/hour	92.6	Naphtha
Tonnes/hour	62.05	Kerosene
Tonnes/hour	44.4	Light Fuel Oil
Tonnes/hour	28.3	Heavy Fuel Oil
Tonnes/hour	88.48	Residue

2.2.2. Simulation Assumptions

The simulation process for the atmospheric distillation unit was conducted based on a set of assumptions as used in (Ibrahim et al 2011) as follows:

- The process operates under steady-state conditions.
- There is no mass or energy loss to the surroundings.
- The Peng-Robinson equation is used as the thermodynamic equilibrium equation to describe the components' equilibrium in the process.
- The considered light components in the process are methane, ethane, propane, butane, pentane, and water vapor.

2.3.Pollution Dispersion Treatment

2.3.1.Dispersion Simulation Software Used

The "DISPER V:4.0" air pollution dispersion modeling software, developed by Canarina Environmental Software in 2007, was used to assess the impact of different emission sources on pollutant concentrations in the ambient air, considering local weather conditions. This software was utilized in our current study to estimate the dispersion of nitrogen oxides and sulphur dioxide in the ambient air emitted from the Zawiyah Refinery under calm wind conditions.

2.3.2.Data Used in Dispersion Treatment

2.3.2.1.Emission Source Data

The emission rates of sulphur dioxide and nitrogen oxides from the Zawiyah Refinery, obtained from the industrial process simulation, were used in the dispersion simulation. Additionally, data on the diameter and height of the refinery stacks were included.

2.3.2.2.Climatic Data for the Study Area

Real climatic data from the Zawiyah meteorological station representing eleven years from January 1, 1999, to December 31, 2009, were used in this study. Specifically, the climatic data were employed in the dispersion simulation under calm wind conditions (wind speed less than 1 km/h), which accounted for approximately 13-15% of the wind conditions throughout the year, as analysed from the meteorological data for the region (National Center for Meteorology, 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

3.1. Simulation Results

By conducting the simulation process according to the operational data, product yields were obtained as shown in Figure (2), where the obtained data aligned closely with the actual results, with an error percentage of no more than 5% for each component. This indicates the efficiency of the separation tower simulation process. Table (3) presents the obtained results and the error percentage for each product.

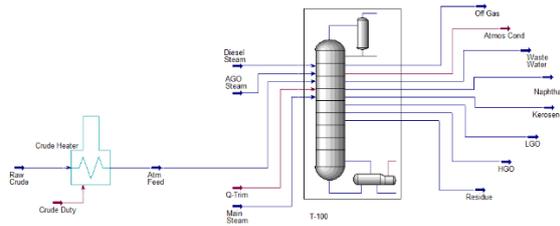


Figure (2): Simulation Diagram of the Atmospheric Distillation Unit at Zawiya Refinery

Table (3): Comparison of the Simulated Product Quantities with the Actual Quantities from the Atmospheric Distillation Unit.

Error Percentage (%)	Simulated (ton/hour)	Actual (ton/hour)	The products
1.943844	94.4	92.6	Naphtha
3.513296	64.23	62.05	Kerosene
0.022523	44.41	44.4	Light Fuel Oil
-1.13074	27.98	28.3	Heavy Fuel Oil
-4.14783	84.81	88.48	Residue

3.1.1. Calculation of Emission Rates

Based on the obtained simulation results, the emission quantities of gases from the oil refining process were calculated through the first unit. The majority of gaseous emissions result from fuel combustion in furnaces. The emissions resulting from the combustion process were estimated using available information on the heat requirements of the furnace, as well as the specifications of the fuel used for combustion, as indicated in Table (4).

Table (4): Feed Fuel Characteristics for the Furnace (Zawiya Refinery, 2014)

Units	Quantities	Property
--	--	Heavy Fuel Oil
Weight Percentage (%)	0.224	Sulphur Quantity
(kcal/kg)	10536.9	Combustion

		Heat
--	--	------

Through the following equations, it is possible to estimate the quantities of nitrogen oxides (NOx) and sulphur oxides (SOx) resulting from the combustion process in the furnace, assuming that the combustion process is complete and with excess air, according to the commonly accepted specifications of not exceeding 7% (Withinshaw et al., 2009, Ibrahim et al 2012b):

3.1.2. Calculation of NOx emissions

Most nitrogen oxide emissions result from the thermal combustion process of atmospheric air, where some nitrogen is converted to nitrogen oxides in the presence of excess air. On the other hand, emissions of nitrogen oxides resulting from the combustion of the fuel itself are minimal, as no nitrogen compounds are detected in the fuel used in the furnaces. The quantity of nitrogen oxide emissions can be estimated using the following equation (Withinshaw et al., 2009; Ibrahim et al 2011, Ibrahim et al 2012a)

$$\text{Thermal NOx Mass emitted (kg)} = 1.00E-03 \times \text{TNF} \times \text{M} \times \text{HHV}$$

Where:

TNF: Thermal nitrogen oxide factor, which depends on several characteristics including the hydrogen content, the presence of initial heating, the presence of water vapor, the combustion efficiency rate, and the efficiency of the furnace burners. TNF is estimated to be 42.68 mega-joules per kilogram (Withinshaw et al., 2009).

M: Quantity of fuel used (tons)

HHV: Heating value of the fuel (mega-joules per kilogram)

By performing the calculations for the nitrogen oxide emissions from the furnace of the first unit, a value of (15.47) grams per second was recorded.

3.1.3. Calculation of SOx emissions

Sulphur oxide emissions result from the combustion process of the fuel, where sulphur is converted to sulphur oxides according to the following equation (Withinshaw et al., 2009):

$$\text{Mass emitted (kg)} = 1000 \times \text{M} \times \text{MFS} \times \text{SFMW}$$

Where:

MFS: Weight fraction of sulphur in the fuel

M: Quantity of fuel used (tons)

SFMW: Correction factor for calculating the conversion of sulphur to sulphur dioxide, with a value of (2).

By performing the calculations for the sulphur oxide emissions from the furnace of the first unit, a value of (350.8697) grams per second was recorded.

3.2. Dispersion Simulation

3.2.1. Concentrations of sulphur dioxide at air stagnation

Sulphur dioxide (SO₂) inhaled with air dissolves in the respiratory upper tract's aqueous fluids, then gets absorbed into the bloodstream. The effects of SO₂ on human health include reduced lung function, increased respiratory diseases, eye and nasal sensitivities, throat irritation, and premature deaths. Sulphur oxides are particularly hazardous to the elderly and children with respiratory diseases such as asthma. Those diseases are attributed to concentrations reaching up to 1,000 micrograms per cubic meter (µg/m³) over time periods exceeding 10 minutes (WHO, 2005). Based on these findings, the World Health Organization (WHO) recommended that the air concentrations of sulphur dioxide should not exceed 20 µg/m³ as a 24-hour average and 500 µg/m³ as a 10-minute average. No annual guideline value was specified, as complying with the 24-hour level would ensure lower overall rates (WHO, 2005). From the results shown in Figure (4), noted that the concentrations of these oxides in the refinery, under air stagnation conditions, reach high levels. Nitrogen oxide concentrations in the source area can exceed 33,822 µg/m³. In general, in the industrial area of the refinery, concentrations range between 4,316 and 9,663 µg/m³. Similarly, in the residential area adjacent to the refinery, the calculated concentrations exceeded 3,552 and reached up to 5,033 µg/m³. These results are significantly high, indicating that they can be detected by workers using their sense of smell. This is consistent with actual observations in some work locations within the refinery, where workers have reported the presence of a sulphur dioxide odor, which can be occasionally noticed even in the residential area. Scientific references indicate that the odor cannot be detected unless its concentrations are very high (greater than 3,000 µg/m³) (Nicholas, 2002; Okasha, 2014; Alhewaimdei and Okasha 2019 and Okasha and Abouzgaya, 2021). These obtained concentrations are sufficient to transform the refinery work environment into a hazardous area for the health of the workers. Specialized references indicate that elevated sulphur concentrations in the atmosphere can lead to various diseases (WHO, 2000 and USEPA, 2008). Studies conducted on asthma patients showed changes in lung function and respiratory symptoms in some individuals after exposure to sulphur dioxide for periods not exceeding 10 minutes. As mentioned earlier, it is recommended not to exceed a concentration of 500 µg/m³ of sulphur dioxide for periods with an average of 10 minutes (WHO, 2010). Furthermore, evidence from the World Health Organization suggests that adverse health effects can occur with exposure to sulphur dioxide for 24 hours at concentrations of 125 µg/m³ (WHO, 2010). Detailed data from the meteorological station in the area indicates that air stagnation conditions can persist for several consecutive hours (National Center for Meteorology, 2009). This can increase the

likelihood of contracting air pollution-related diseases, especially respiratory diseases.

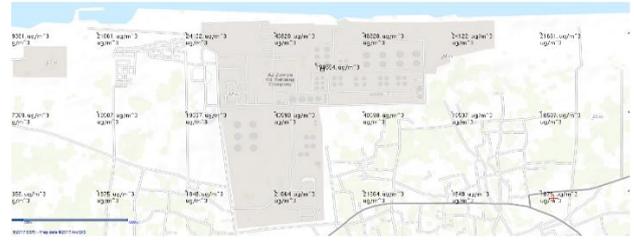


Figure (3): Concentrations of Sulphur Dioxide (SO₂) in the Ambient Air at Az-Zawiyah Refinery under Calm Atmospheric Conditions

3.2.2. Concentrations of Nitrogen Oxides

Nitrogen oxides, also known as NO_x, are harmful to the respiratory system, particularly in individuals with asthma, both adults and children, even at relatively low concentrations. They are common air pollutants in industrial areas. According to a report by the World Health Organization (WHO), the respiratory function of asthma patients is affected by the presence of nitrogen dioxide (NO₂) in inhaled air for a duration of 30 minutes at concentrations of up to 560 micrograms per cubic meter (WHO, 2000; World Bank, 1998).

Studies conducted on animals have shown that exposure to NO₂ for periods ranging from several weeks to several months, at relatively high concentrations, has negative effects on lung function and causes chemical changes. Animals exposed to nitrogen oxides for six months have been found to experience tearing of the alveolar walls and increased respiratory infections due to bacterial inflammation (Nicholas, 2002; USEPA, 2008; Okasha et al., 2013; Okasha, 2014; Okasha et al, 2022). Consequently, the WHO has established guidelines for allowable exposure concentrations of nitrogen dioxide as an annual average of 40 micrograms per cubic meter, with an hourly average of 200 micrograms per cubic meter, aiming to protect people from the health effects. If nitrogen oxides are detected as part of a combustion emission mixture, the WHO recommends using a lower function value as the annual average (WHO, 2010).

The results obtained indicate a significant increase in sulphur dioxide concentrations in the air within the industrial area of the refinery and its surrounding region. The maximum concentration of this gas in the emission area (incinerators) can reach 1917 micrograms per cubic meter under calm atmospheric conditions. In the industrial area, concentrations reach 550 micrograms per cubic meter in areas near emission sources, exceeding 246 micrograms per cubic meter on average for the entire industrial area. These concentrations are high compared to the WHO guidelines for both long-term and short-term exposure limits to nitrogen oxides. Several studies conducted on humans have recorded acute health effects on respiratory functions following short-term exposure (one hour) to nitrogen oxide concentrations of 500 micrograms per cubic meter (WHO, 2005).

Furthermore, the results show that in the residential area adjacent to the refinery, concentrations during calm atmospheric conditions exceed 202 micrograms per cubic meter (Figure 3). These concentrations are high compared to the WHO guidelines for long-term or short-term exposure to nitrogen oxides. Experimental studies on humans and animals indicate that nitrogen oxides become toxic gases with serious health effects when exposed to concentrations above 200 micrograms per cubic meter. Moreover, the presence of nitrogen oxides exacerbates the negative effects of other pollutants such as hydrocarbons, ozone, and sulphur dioxide. In general, most nitrogen oxides are emitted into the atmosphere as nitrogen dioxide, which rapidly oxidizes to form nitrogen dioxide. Nitrogen oxides react with water droplets in the air to form nitric acid and other harmful compounds that affect human health. Inhalation of these compounds can lead to respiratory diseases such as bronchitis and asthma (USEPA, 2008; WHO, 2010).

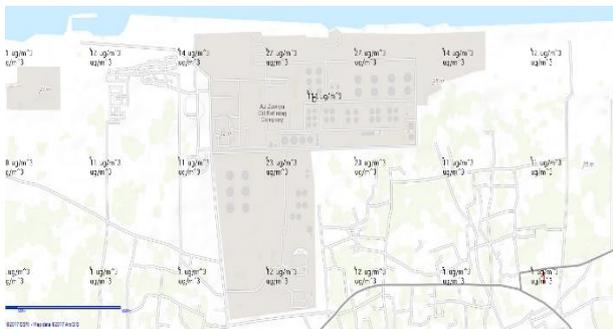


Figure (4) shows the concentrations of nitrogen oxides in the ambient air at the Zawia refinery under calm atmospheric conditions.

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Given that exposure to high concentrations of these pollutants in the ambient air relies primarily on prevailing weather conditions, especially during calm wind conditions that lead to significant pollutant accumulation in the work area, we recommend the implementation of the following measures at the Zawia refinery and other industrial facilities:

1 .Installation of an alarm system linked to an atmospheric monitoring system or an effective monitoring system for various pollutant concentrations in the work environment. This will enable prompt detection and response to high pollutant levels.

2 .Mandatory use of appropriate protective masks by all workers in the event of an alarm being triggered. These masks should provide adequate protection against the identified pollutants.

It is important to note that these recommendations aim to minimize the health risks associated with high

pollutant concentrations and ensure the safety of workers in industrial environments.

REFERENCES

Alhewaimdei S. and Okasha A. Y., (2019) Effect of sulphurdioxide emissions from Mellitah Gas Plant on air quality of nearest cities, *Journal of Marine Science and Environmental Technologies (JMSET)*, 5(1).(In Arabic).

Al-MakhrumSalem and Al-Tabbib Misbah (2014).Measuring the level of hydrogen sulfide concentration in oil facilities (an applied study on the Nafoura field of the Arabian Gulf Oil Company), *Research Book of the Second International Conference on the Environment in the Oil Industries*, 17-19/6/2014, Tripoli, Libya. In Arabic.

Al-Zawiya Refinery (2014).operational data and reports from Al-Zawiya Oil RefineryElagouz, S. A. M. B. Rashed, A. and S. Abdulla, (2014), Evaluation emission gases of Mellitah complex in workplace, 2nd International Petroleum Environmental Conference (IPEC 2014), June 17th – 19th, Tripoli – Libya.In Arabic.

DoostZ. E., DehghaniS., SamaeiM.R., ArabzadehM ., BaghapourM.A., Hashemi H., Oskoei V., MohammadpourA. and De Marcoc A. (2023). Dispersion of SO2 emissions in a gas refinery by AERMOD modeling and human health risk: a case study in the Middle East, *International Journal of Environmental Health Research*, DOI: 10.1080/09603123.2023.2165044

Ibrahim H.G., Okasha A. Y., Mokhtar S. Elatrash and Mohamed A. Al-Meshragi (2012a). Investigation of SO2 and NOx Emissions From Khoms Power Stations, *International Conference on Environmental, Biomedical and Biotechnology IPCBEE vol.41*, pp 191-195 (2012) © (2012) IACSIT Press, Singapore, <http://ipcbee.com/list-66-1.html>.

Ibrahim H.G., M. S. Elatrash and , Okasha A. Y., (2011) Steam Power Plant Design Upgrading (Case Study: Khoms Steam Power Plant)", *J. of Energy and Environment Research (EER)*, 1 (1).

Ibrahim H.G., Okasha A. Y., Mokhtar S. Elatrash and Elmishregi M.A., (2012b). Computer Assessment of SO2 and NOx Emitted from Khoms Power Station in Northwestern Libya, *International Journal of Modern Engineering Sciences*, 1(1): 45-54.

Kiaei R., Pardakhti A., Zahed M. A. (2023). Human health risk assessment for NO2, SO2 and CO emissions from a refinery using CALPUFF; A case

- study Kangan, Iran, Research Square , <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-3166851/v1>
- Nicholas P.C., (2002). Handbook of Air Pollution Prevention and control, Butterworth-heinemann is an imprint of Elsevier Science, USA.
- Okasha A. Y. (2017) The effect of Vegetation Cover to Mitigation of Pollutant Emissions from Industrial Sources in the Khoms Region, Northwest Libya, Jordan Journal of Agricultural Sciences, 13(2), 275-285. (In Arabic)
- Okasha A. Y., (2014).Main Industry Stack Emissions Dispersion Over Khums City in North-Western Libya, Journal of Environment and Human (www.ijiset.com), 1(10), 635-641.
- Okasha A. Y., Abouzgaya, K. (2021), Environmental situation in the area surrounding the Libyan Iron and Steel Company, Conference on Environmental Effects of Pollution, December 5-7, 2021, Tripoli, Libya. (In Arabic).
- Okasha A. Y., Diab N., Abu-Arabia H. and Elatrash M., (2022). Effect of Khoms power station stack emission impact on the ancient city of Leptis Magna, Libya, An-Najah University Journal for Research - A (Natural Sciences), 36 (1).
- Okasha A. Y., Elatrash M. and Elhoimdi S. (2014).A Comparative Study of International Standards of power plant Industrial Emissions, Proceedings of 2nd International Petroleum Environmental Conference and Exhibition, 17-19/6/2014, Tripoli, Libya, (in Arabic).
- Okasha A. Y., Ibrahim H.G., Elkeshher H. and Elatrash M. (2013). Removal of pollutant gaseous from power plant and cement industry in the Khoms region by deposition on the vegetation cover, Proceedings of the 6th National Conference on Biotechnology, (21-23/4/2013), Musrata, Libya. (In Arabic).
- Okasha, Aly.(2014) Main Industry Stack Emissions Dispersion Over Khums City in North-Western Libya, Journal of Environment and Human (www.ijiset.com), 1(10), (2014), 635-641.
- USEPA, (2008), National Ambient Air quality standards (NAAQS), U.S. Environmental Protection Agency, <http://www.epa.gov/air/criteria.html> (accessed July 18, 2008)
- WHO, (2000), Air Quality Guidelines for Europe, 2nded. WHO Regional Publications, European Series 91. Regional Office for Europe, World Health Organization, Copenhagen.
- WHO, (2005), Air Quality Guidelines for Particulate Matter, Ozone, Nitrogen Dioxide and Sulphur Dioxide - Global. Geneva: World Health Organization. Available: http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf
- WHO, (2010) Air Quality Guidelines for Europe: http://www.who.dk/InformationSources/Publications/Catalogue/20010910_6
- Withinshaw D., E. de Vries, N. Karnavos, F. Leotoing, P. Martinez C., RibeiroN., SmithersB., and RobertsP. (2009). Air pollutant emission estimation methods for E-PRTR reporting by refineries. 2009 edition, Prepared by the CONCAWE Air Quality Management Group's Special Task Force on Emission Reporting Methodologies (STF-69), Brussels, Belgium.
- World Bank, (1998). Pollution Prevention and Abatement Handbook, WORLD BANK GROUP, Effective July.



المحور الثالث

معالجة وتقنيات

استخدام الطرق الطيفية في تقدير التراكيز المنخفضة لليورانيوم (VI) في العينات الجيولوجية

اسماء م. رمضان¹, انتصار ع. بشوك², نفيسة ح. القماطي¹, محمد ع. أبوزويدة¹

الملخص

تم في هذه الدراسة تحليل 15 عينة من صخور الفولونيت شملت 5 مواقع في ضواحي مدينة غريان والتي تقع جنوب طرابلس في ليبيا، وقد تم جمع العينات وطحنها وتحضير بعض المحاليل الكيميائية والمواد القياسية التي ستجرى عليها الدراسات المبدئية لتكييف حساسية الطريقة والتأكد من النتائج المتحصل عليها كذلك تم مسح الطول الموجي الأعظم لمعقد اليورانيوم مع ارسينازو³ وتم الحصول على نتائج مطابق قانون بير وبامتصاصية مولارية عالية [$4 \times 10^4 \text{ l/mol.cm}$] وتم تحليل العينات وأعطت نتائج متقاربة في التراكيز المنخفضة لليورانيوم. ويتضح من خلال نتائج الدراسة أن تركيز اليورانيوم في النماذج المختارة يتراوح بين (0.0618-0.3094 جزء في المليون) وهو لا يتعدى تركيز اليورانيوم في عدة مناطق من العالم . حيث كانت أقل قيمة له بمتوسط (0.1009 ± 0.0028). وأعلى قيمة له كانت بمتوسط (0.3659 ± 0.0058) وهو ما يتوافق مع نشرات الوكالة الدولية للطاقة الذرية في الصخور النارية (0.47-0.5).

Spectrophotometric Method For Determination Of Uranium (Vi) In Low Grade Uranium Ores

In this study, a simple and highly selective spectrophotometric method is presented for the rapid determination of uranium in low grade ores using arsenazo (III). 15 volatile rock samples distributed in 5 sites in the outskirts of Gharyan, which is located south of Tripoli. Samples were collected, crushed, and digested with mixture of acids. The complex formation between uranium (VI) with Arsenazo (III) at pH 2.0 ± 0.1 showed maximum absorption at 651 nm. results were obtained obey Beer's law with molar absorptivity of $4.45 \times 10^4 \text{ mol}^{-1} \times \text{cm}^{-1}$. The proposed technique has been effectively applied to the determination of low levels of uranium in uranium. The result obtained shows that the uranium concentration in selected Samples were varies from (0.3829-0.3595) to (0.1199-0.0618) which are within the international levels given by IAEA(0.5-0.47).

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

RA2

Pages (227- 231)

¹Radiochemical Department
Tajoura Nuclear Research Center
(TNRC). P. O.Box:30878-Tripoli-
Libya

²Faculty of health sciences.
Alagelat-University of AL-zawia

a.zorab@enr.misuratau.edu.ly

Keywords: spectrophotometric
method, uranium, arsenazo (III), low
grade uranium ores.

© 2023 LJEEST. All rights reserved.

Peer review under responsibility of
LJEEST

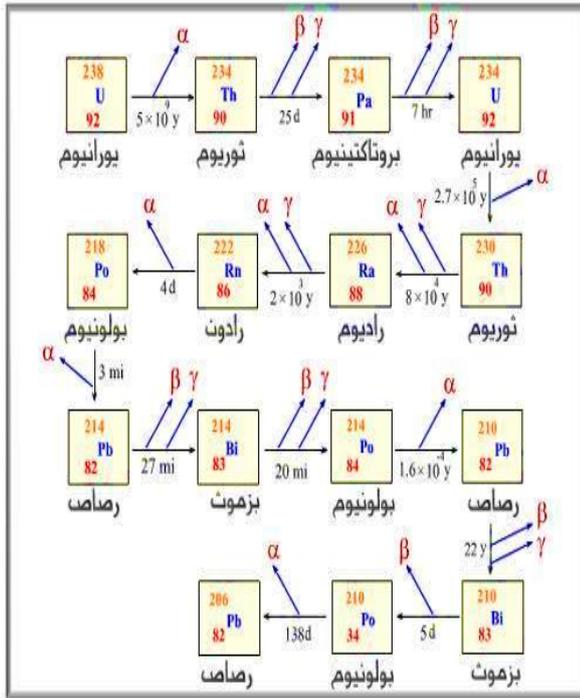
المقدمة

جماعي وبطيء لكل الكائنات علي كوكب الأرض الذي يكاد يختصر . لقد أدى ازدياد عدد سكان العالم وتركيزها في مناطق محدودة والتقدم العلمي والتكنولوجي ، و اتساع نطاق النشاط العمراني والصناعي والزراعي ، و استغلال الموارد الطبيعية مع عدم الأخذ في الاعتبار البيئة التي حولنا ، أدي إلي نشوء عدد من المشاكل البيئية كتلوث الهواء والمياه والتربة ونقصان الغطاء النباتي والموارد الطبيعية الأخرى (Alloway and Ayres, 1995). وتتعدد وتنوع

يعد التلوث البيئي من الأخطار الرئيسية و الهامة التي تهدد البيئة ، فمع تقدم المجتمعات بدأت تتزايد مصادر تلوث البيئة الملازمة للسياق المحموم في مجال الصناعة أو الزراعة وغيرها ، و باتت مكونات و مواد البيئة الحية وحتى غير الحية تعاني من سموم الأدخنة والغازات والمركبات السامة ومن النفايات الخطرة والضوضاء والإشعاعات وغيرها ، علي نحو يندر بقدم حالة انتحار



الشكل رقم (1) يبين العجينة الصفراء



شكل رقم(2) يبين مخطط انحلال اليورانيوم

تركيز اليورانيوم في صخور الفولونيت

الفولونيت هي صخور بركانية ذات لون أخضر باهت تتكسر على هيئة صفائح، وتوازي هذه الصخور صخور النيفلين سيانيت ضمن الصخور الجوفية ويأتي اسم الصخر فولونيت على أساس المصطلح اليوناني كلنكلستون والذي وضعه العالم فيرنر لبعض الحمم الألمانية التي تعطي رينياً عندما تطرق بالمطرقة ويتميز الفولونيت بوجود النيفلين أو الليوسيت كمعادن أساسية، وبذلك تتعادل في التركيب مع النيفلين سيانيتو الليوسيت. والأنواع الحاملة للنيفلين هي أكثر الأنواع شيوعاً وعلاوة على النيفلين فهي تحوي فلسبار قلوي (في الغالب ساندين)، بالإضافة إلى الصوداليت مع معادن قائمة غنية بالصوديوم من البيروكسين والأمفيبول وتحوي أحياناً صخور معادن الفولونيت غير المشبعة (فلسباتويد) أخرى مثل النوزين والهوين، وبالتالي تسمى هذه الصخور معدن الفلسباتويد مثل صوداليت فولونيت، ونازان فولونيت، والليوسيت فولونيت. وإضافة إلى غنى الفولونيت بالصوديوم، والبوتاسيوم وفقرها للسليكا نجد أنها توجد مقترنة بالصخور البركانية القاعدية مثل البازلت، والنيفلينيت. باختصار يمكن القول أن

أشكال وصور التلوث البيئي حسب درجتها و مصدرها أو سببها ، فمن حيث الدرجة ينقسم التلوث إلى التلوث المقبول ، والتلوث الخطر الذي تعاني منه معظم الدول الصناعية ، و التلوث المدمر الذي يؤدي إلى انهيار النظام الايكولوج .(Choppin& Greeba, 2010); (Rydbeg,1983)

اليورانيوم

اليورانيوم، هو معدن ذو لون فضي رمادي وذو صلابة و تبلغ كثافته $18.7\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$ ودرجة انصهاره عالية جدا تصل إلى 1132 درجة مئوية وهو أحد العناصر الموجودة في الطبيعة ويمثل حوالي 0.0005% من قشرتها ولقد تم اكتشافه على يد العالم الألماني [Martin Klaproth] سنة 1987، وهو العنصر رقم 92 في الجدول الدوري و توزيعه الكتلوني : $5f^3 6d^1 7s^2$. و هو من مجموعة العناصر الاكتنايدية وله من النظائر ما يفوق 20 نظيراً جميعها مشعة، وتختلف هذه النظائر في فترة نصف العمر لبعضها بالنوادي ، و بعضها الآخر يفوق ملايين السنين . و أهمها وأكثرها شيوعاً هما U^{238} بوفرة طبيعية تعادل [99.28%] و U^{235} بوفرة تعادل [0.71%] و U^{234} (بوفرة تعادل [0.006%] كما هو موضح بالجدول رقم[1].

الجدول رقم [1] يوضح فترة نصف العمر لنظائر اليورانيوم الأكثر شيوعاً:

النظير	U الوفرة الطبيعية (%)	فترة نصف العمر (Yr)
U-238	99.284	4.468×10^9 y
U-235	0.711	704×10^6 y
U-234	0.0055	2.455×10^5 y

و يوجد على سطح الكرة الأرضية في عدة أنواع من الصخور .والتي من أهمها الصخور الرسوبية [Pitchblende] والصخور الفوسفاتية، ولقد تم التعرف على اليورانيوم في صخور الفوسفات مند عام 1908 من قبل العالم البريطاني [Lord RylStrutt] حيث تميز هذا النوع من الصخور بنشاط إشعاعي أقوى من الصخور الأخرى ، ورغم المحتويات العالية لليورانيوم المأخوذة من الفوسفات الرسوبي والتي تتراوح ما بين 50-150 جزء من المليون فهي تبقى جدا مهمة نظراً لوفرة خامات الفوسفات التي تحتويها (Cotton and LKinson,1980). لهذا العنصر العديد من حالات التأكسد أهمها الثلاثية الرباعية والسداسية التي تعتبر الأكثر ثباتاً، وله العديد من الاستخدامات أهمها : كوقود للمفاعلات النووية وبعض الصناعات الإستراتيجية . من أهم مركباته هي الأكاسيد $[UO_2]$ الذي يستخدم كوقود للمفاعلات والكعكة الصفراء $[Na_2U_2O_7]$ [yellow cake] التي تحتوي على أكثر من 60% من مكوناتها يورانيوم،

وكذلك العجينة الخضراء $[UF_4]$ وسداسي فلوريد اليورانيوم $[UF_6]$ الذي له أهمية بالغة في الصناعات العسكرية ، أهمها [عمليات التخصيب و التثريه . ينحل هذا العنصر في الطبيعة مكونا العديد من النظائر المشعة الأخرى كما هو موضح في الشكل رقم (2).



شكل (3): جهاز مطياف فوق البنفسجي - الضوئي (UV-Visible Spectrophotometer)

المخلول القياسي لليورانيوم [1000ppm]:-

هذا المخلول يحضر بإدابة 0.2110 جرام من نترات اليورانيوم $[UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O]$ في 3 مل من حمض الكبريتيك المركز في دورق قياسي سعة 100 مل والاكتمال إلى العلامة باستخدام الماء المقطر. أما المحاليل القياسية الثانوية فقد حضرت باستخدام قانون التخفيف من المخلول القياسي الأولي لليورانيوم وكانت التراكيز المخضرة من [2ppm] إلى [20 ppm].

مخلول الكاشف الطيفي الأرسينازو 3 0.25% [ARSENAZO (III)]:-

هذا المخلول يحضر بإدابة 0.25 جرام من الكاشف الطيفي [arsenazo-III] في دورق قياسي سعة 100 مل باستخدام 0.5 مولاري هيدروكسيد الصوديوم والاكتمال إلى العلامة بنفس المخلول.

مخلول (2.5 %) DTPA :-

هذا المخلول يحضر بإدابة 2.5 جرام من [DTPA] في دورق قياس سعة 100 مل باستخدام الماء المقطر مع قطرات من 0.5 مولاري هيدروكسيد الصوديوم والاكتمال إلى العلامة.

مخلول 10% حمض التارتريك [Tartaric acid (10 %)]:-

هذا المخلول يحضر بإدابة 10 جرامات من حمض التارتريك في دورق قياسي سعة 100 مل والاكتمال للعلامة باستخدام الماء المقطر

طريقة العمل :

خذ 2 جرام من عينات الصخور المطحونه ويتم وضعها في دورق قياسي سعة 300 مل ويضاف إليها 20 مل من حمض التارتريك 4 مولاري وتوضع فوق سطح ساخن حتى قرب الجفاف بعدها يضاف إلى العينه 4 مل من حمض الكبريتيك المركز ونستمر في التسخين حتى الجفاف, بعدها يضاف إلى العينه الجافه 50 مل من الماء المقطر مرتين ونستمر في التسخين حتى قرب الغليان لمدة 5 دقائق, يترك المخلول ليبرد بعدها يتم ترشيح العينه في دورق قياسي

الفونولايت غير مشبع بالسيلكا ويتواجد عادةً مصاحباً للإخسافات القارية وكذلك الجمر المحيطية. في حالات نادرة يمكن أن تترافق معقدات الفونولايت النيفلين السيانيت القلوية تمدن اليورانيوم والبوتاسيوم و صخور الفونوليت هي عبارة عن صخور نارية قاعدية والتي يصل فيها تركيز اليورانيوم إلى حوالي 0.8 جزء في المليون [Sokolov et al., 0.8 ppm] (1996, و (حمرة بركة سالم قوداب و اخرون, 2019) (Khan et al., 2001);

الهدف الرئيسي لهذه الدراسة هو مقارنة الطرق المستخدمة في تحليل اليورانيوم وتطويرها والبحث عن أسرع وأدق الطرق المستخدمة في تحليل هذا العنصر. وفي خلال الدراسة تم تطبيق الطرق الطيفية التي تعتمد على تفاعل عنصر اليورانيوم مع متصله لتكوين معقد له إمتصاص موجي اعظم في المنطه المنظوره, و تعتبر الطرق الطيفية من أهم الطرق البسيطة والغير مكلفه وعلى الرغم من بساطتها إلا أنها دقيقة وحساسة وخاصة في التحليل المنخفضة.

المواد والطريق:

الجاناب العملي :

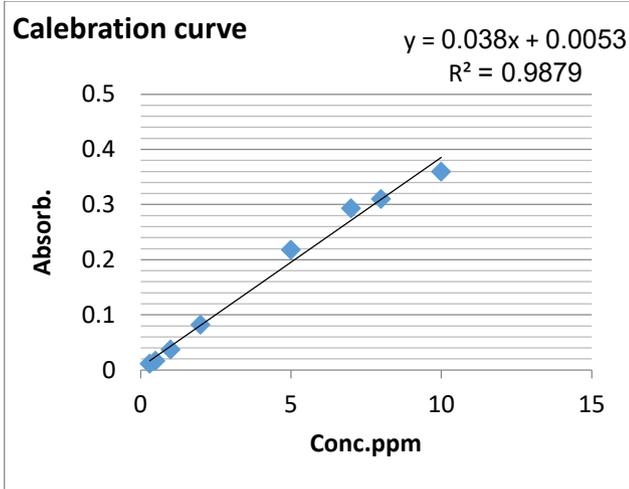
تم جمع 15 عينة من خمسة انواع من صخور الفولونيت نوع [KM11 و KM13 و KM02 و KM08 و KB10 و IS43 موزعه على 5 مناطق مختلفه من جبل غريان وتم تقسيم كل موقع إلى ثلاثة مواقع وبعدها تم طحنها وغربلتها للحصول على مسحوق ناعم ويتم هضمه بمخلوط من الاحماض .

- الكيمياويات :

جميع الكيمياويات التي تم استخدامها في هذا البحث كانت على درجة عالية من النقاوة [Analytical grade reagents] واستخدم الماء المقطر مرتين في عمليات تحضير المحاليل القياسية وكذلك عمليات التخفيف. نترات اليورانيوم $[UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O]$ والكاشف الطيفي الأرسينازو [arsenazo-III] فهي مصنعة من قبل شركة [Riedel.deHaen] اما فيما يخص DTPA و حمض التارتريك tartaric acid فهي مصنعة من قبل شركة [BDH] أما حمض النتريك $[HNO_3]$ و حمض الكبريتيك $[H_2SO_4]$ فهي كانت مصنعة من قبل شركة [Riedel.deHaen].

- الأجهزة:

لقد تم قياس الاس الهيدروجيني للعينات بواسطة جهاز قياس الاس الهيدروجيني نوع [MP220] والمصنع من قبل شركة [METTLER-TOLEDO] الفرنسية. و لمسح الطول الموجي وقياس الكثافة الضوئية تم استخدام المطياف الضوئي [UV-Visible Spectrophotometer] نوع [Spcord-250] والمصنع من قبل شركة [Analytik Jena] ألمانيا.



الشكل 5 المنحني المعياري يوضح العلاقة بين الأمتصاص والتركيز عند الطول الموجي الأعظم

الجدول رقم [2] يوضح تركيز اليورانيوم [VI] في العينات التي تم تحليلها:

Sample No.	تركيز اليورانيوم [ppm]
1	0.3040±0.0028
2	0.2962±0.0010
3	0.3094±0.0001
4	0.1297±0.0014
5	0.2420±0.0051
6	0.2595±0.0010
7	0.1210 ±0.0010
8	0.1766 ±0.0066
9	0.1199 ±0.0010
10	0.1763 ±0.0010
11	0.1755 ±0.0024
12	0.0618 ±0.0021
13	0.3595 ±0.0055
14	0.3555 ±0.0039
15	0.3829 ±0.0080

الخلاصة

من خلال الدراسة تبين إن تركيز اليورانيوم في المواقع رقم [13,14,15] هو الاعلى بتركيز يتراوح ما بين (0.3595-0.3829) وبتوسط (0.3659 ±0.0058) يليه الموقع رقم [3,2,1] حيث وجد إن تركيز اليورانيوم فيه يتراوح ما بين (0.3094-0.3040) وإما الموقع رقم 7,9,12 فقد تبين إن تركيز اليورانيوم فيه هو الأقل في المنطقة المستهدفة بالدراسة حيث وجد إن تركيز اليورانيوم فيه يتراوح ما بين (0.1210-0.1199-0.0618) بمتوسط (0.3659±0.0058) عليه فإن النتائج المتحصل عليها تتوافق مع نشرات الوكالة الدولية للطاقة الذرية في الصخور العادية (0.5-0.47).

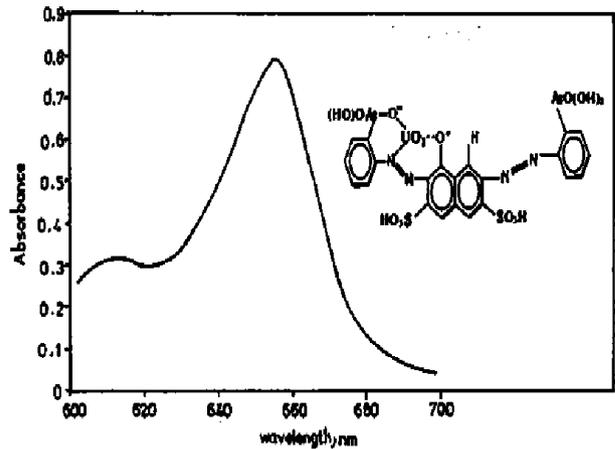
سعة 100 مل والاكتمال الى العلامة باستخدام الماء المقطر، بعدها يؤخذ من العينة ما يعادل 20 مل وتضعها في دورق قياسي سعة 50 مل وتضيف إليها 2 مل DTPA و 1 مل tartaric acid و 1 مل من arsenazo-III بعدها يتم الاكتمال الى العلامة باستخدام حمض الكبريتيك له اس هيدروجيني (pH 2.0)، وبعد 5 دقائق يتم قياس الامتصاص او الكثافة الضوئية عند الطول الموجي الأعظم $\lambda_{max} = 651\text{nm}$ مقابل محلول الشاهد. (Sokolov , 1996) ; (Park et al., 2001) (Cohen. 2001).

النتائج والمناقشة:

هناك العديد من الطرق التي تستخدم في تقدير هذا العنصر منها الكيميائية التي تعتمد على الترسيب والترسيب المصاحب والمعايرة والطرق الطيفية والطرق الإشعاعية (Abuzwida , et al., 1987); (Marczenko et al, 1989) وتعتبر الطرق الطيفية التي تغطي المنطقة من الفوق بنفسجية وحتى المنظورة من أهم الطرق البسيطة والغير مكلفة في التحليل الكيفي والكمي وعلى الرغم من بساطتها إلا أنها دقيقة وحساسة وخاصة في التحليل الجزئي الذي يعتمد على تفاعل المركب العضوي الذي يحتوي على روابط مع الأشعة الكهرومغناطيسية. وتعتمد الطرق الطيفية للتحليل الكيميائي على استخدام قانون بير [Beer's Law] الذي يربط العلاقة بين الأمتصاص أو على التغير في القوة الإشعاعية لشعاع ضوئي أحادي اللون [A] والتركيز [C] وطول المسار الضوئي [b] و [ε] هي الأمتصاصية المولارية.

$$A = \epsilon b C$$

تم استخدام هذه الطريقة لتقدير التراكيز المنخفضة من اليورانيوم في صخور الفولونيت وذلك باستخدام معقد الارسينازو-3 الذي يتفاعل مع اليورانيوم كما هو موضح بالشكل 1.



الشكل 4 يوضح الطول الموجي الأعظم لمعقد اليورانيوم مع الأرسينازو 3

وعند مسح الطول الموجي لهذا المعقد تبين انه يعطي اعلى امتصاص عند $\lambda_{max} = 651\text{nm}$ كما هو موضح بالشكل 4. وعند رسم العلاقة بين الامتصاص والتركيز لسلسلة قياسية اعطت تطابقا لقانون بير كما هو موضح بالشكل 5.

Choppin G.R. & Rydberg J. (1983). " Nuclear Chemistry Theory and Application" pergamon Press Oxford. New York. Toronto. Paris. Frankfurt .

Sokolov, A. S. (1996). Evolution of the uranium potential of phosphorites. *Geokhimiya*, 1117-1119.

Marczenko Z. (1989) : Separation and Spectrophotometric Determination of Elements. Ellis Horwood, Chichester 1986. [9] Onishi H.: Photometric Determination of Traces of Metals, Part IIB. John Wiley, New York.

Khan M.H., Ali A. and Khan N.N.: J.(2001)Radioanal. Nucl.Chem., , 250, 353.

Park C., Huang H.Z. and Won K.: (2001). Bull. Korean Chem. Soc., 2001, 22, 1

Abuzwida M.A. , B. H. Arebi , Yu. Zolotarev, and N. A. Komarov(1987) "Selective Liquid Scintillation Method of Uranium [□]-Spectrometry ".Journal of RadioanalyticalChemistry , Articles Vol.116 ,No.2p.285-289.

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أ. د. محمد علي عبدالقادر ابوزويدة لتقديمه المشورة العلمية، - قسم الكيمياء والتحليل الاشعاعية والقياسية، مركز البحوث النووية ، تاجوراء - ليبيا كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع:

حمزة بركة سالم قوداب , عبدالمنعم أحمد الجريو"دراسة بتولوجية لبعض صخور الفونولايت بمنطقة جبل الحساونة" 2019، جامعة سبها - كلية العلوم - قسم علوم الأرض.

Alloway, B., & Ayres, D. C. (1995). *Chemical principles of environmental pollution*. CRC press.

Cohen, G. (2001). The 'Solution' to Pollution Is Still 'Dilution'. *Earth Island Journal*, 16(4), 12-12.

Greeba K. M.,(2010). *Journal of Environmental Studies* , Volume 3: 121-133-June.

Cotton, F. A., Wilkinson, G., Murillo, C. A., & Bochmann, M. (1980). *Advanced inorganic chemistry*. John Wiley & Sons.

حصر وتوزيع أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية

المتواجدة بالمنطقة الجنوبية، ليبيا

عبد الرؤوف محمد حماد¹ محمد علي السعيد^{2,3}

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

RA3

Pages (232-242)

1. Faculty of Science, Wadi Alshatti University.
2. Environmental science Dept., Faculty of Environment & Natural Resources, Wadi Alshatti University
3. Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science & Technology

Keywords: *Obsolete pesticides, distribution, Libya*

الملخص

استهدفت هذه الورقة حصرًا للمبيدات المنتهية الصلاحية المتواجدة في المناطق الجنوبية من ليبيا (وادي الشاطئ، سبها، وأباري، مرزق) من خلال وزارة الزراعة بالمناطق، وقد وصل عدد أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية بالمنطقة حوالي 64 نوع من المبيدات المنتهية الصلاحية في منطقة وادي الشاطئ وجد حوالي عدد 4 أنواع تمثل نسبة 6% من إجمالي هذه المبيدات، و بسبها وجد عدد 24 نوع منها تمثل نسبة 38%، كما وجد في منطقة أوباري عدد 19 نوع تمثل نسبة 30%، ووجد عدد 17 نوع تمثل نسبة 26% في مرزق وكان أكثر الأنواع متواجدة في سبها نظرا لكثرة المحال التجارية بها وتعتبر مركز الخدمات لمناطق الجنوب ومنطقة أوباري لعدم الوعي بمخاطرها ولكثرة الزراعة والمزارع بها مرزق وكان أقلها في وادي الشاطئ نظرا لقلّة الزراعة بها، كما تم تصنيف أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية حسب التركيب الكيميائي فوجد المبيدات التي لم تذكر عليها البيانات ومبيدات البيروثينات الأكثر تداول ونسبة 44، 25% متمثلة في 28، 16 نوع كما كان تداول المبيدات الفوسفورية عددها 7 أنواع ونسبة 10% ووجدت المبيدات الكلورينية و الكارباماتية و بنسب 8، 5% وعددها 5 أنواع وكان أقلها تداول غير العضوية ونسبتها 8% متمثلة في 5 أنواع، من خلال هذا التقسيم تبين من وجود تسلسل لتواجد استعمال هذه المبيدات وفق نسبها وهي مبيدات البيروثينات، الفوسفورية، الكارباماتية، الكلورينية. كما قسمت المبيدات المرصودة حسب نوع الأفة فوجد أكثرها تواجد على الترتيب الحشرية، الفطرية وبنسبة 45، 17، 16% على الترتيب وبعدد 29، 11، 10 نوع، بينما وجد مبيدات القوارض بنسبة 11% وبعدد 7 أنواع، وكانت مبيدات العناكب متواجدة بنسبة 5% وبعدد 3 أنواع بينما وجدت عدد 2 نوع من مبيدات الطيور وبنسبة 3% كما وزعت حسب طريقة دخولها الجسم إلى مبيدات الملامسة و الجهازية أكثر استعمال في المنطقة الجنوبية وبنسبة 55، 28% وبعدد 35، 18 نوع، ووجدت المبيدات المعوية متداولة بنسبة 9% وبعدد 6 أنواع وكان أقلها تداول المبيدات الغير مذكور بياناتها بالملصق ونسبتها 8% وعددها 5 أنواع، وجد مبيدات الملامسة، الجهازية، المعوية، لم يذكر تتواجد وفق تسلسلها على الترتيب كما وزعت حسب نوع المستحضر إلى المستحلبات والبودرة وكانت الأكثر تداول وبنسبة 61، 27% وبعدد 15، 37 نوع، كما كان تداول المبيدات الحبيبية بنسبة 9% تمثل في 6 أنواع، ووجد أقلها تداول التي لم تذكر عليها البيانات ونسبتها 2% تمثل في 1 نوع، وتبين من تواجد الأنواع المستحلب، البودرة، الحبيب، غير مذكور بالملصق على الترتيب في المنطقة الجنوبية، وصنفت حسب درجة السمية فوجد المبيد ذو التأثير السام أكثر تداول والمبيدات الخفيفة بنسبة 37، 28% تمثل في عدد 24، 18 نوع، أما المبيدات المتوسطة السمية 24% تمثل في 15 نوع، بينما المبيدات شديدة السمية وجدت بنسبة 9% تمثل في 7 أنواع، كما وجود أنواع المبيدات السامة، الخفيف، المتوسط بكثرة في المنطقة الجنوبية وكان أقلها تداول المبيدات الشديدة السمية.

Quantifying and Distributing of Obsolete Pesticides Types Found in Southern Region, Libya

A. A. Hamad M.A. Elssaidi

This paper targeted exclusively expired pesticides found in the southern regions of Libya (Wadi Al Shati, Sebha, Ubari, Murzuq) through the Ministry of Agriculture in the regions. The number of types of expired pesticides in the region reached about 64 types of expired pesticides in the Wadi Al Shati region. About 64 types of expired pesticides were found in the Wadi Al Shati region. There are 4 types of pesticides, representing 6% of the total of these pesticides, and as a result of them, 24 types were found, representing 38%. Also, 19 types were found in the Ubari region, representing 30%, and 17 types were found, representing 26%, in Murzuq, and it was more The species is present in Sebha due to the

large number of commercial shops there. It is considered a service center for the southern regions and the Ubari region due to the lack of awareness of its dangers and the large number of agricultural and farms there. The least of them were in Wadi Al-Shati due to the lack of cultivation there. The types of expired pesticides were also classified according to their chemical composition, and the pesticides found were Data were not mentioned. The most commonly used pyrethrin pesticides were 44.25%, represented by 16.28 types. Phosphorous pesticides were also circulated, 7 types and 10%. It is represented by 5 types. Through this division, it is clear that there is a sequence in the presence of the use of these pesticides according to their proportions, which are pyrethrin, phosphoric, carbamate, and chlorine pesticides. The detected pesticides were also divided according to the type of pest, and the most common pesticides were found to be insecticidal, herbal, and fungal, at a rate of 45, 17, and 16%, respectively, with a number of 29, 11, and 10 types, while rodenticides were found at a rate of 11%, and a number of 7 types, and spider pesticides were present at a rate of 5% and 3 types, while 2 types of bird pesticides were found, at a rate of 3%. They were also distributed according to the way they enter the body. Contact and systemic pesticides were most used in the southern region, at a rate of 55.28%, and a number of 35, 18 types. Intestinal pesticides were found in circulation. With a rate of 9% and a number of 6 types, the least of which was the circulation of pesticides whose details are not mentioned on the label, a rate of 8% and a number of 5 types. Pesticides (contact, systemic, enteric, not mentioned) were found to be present according to their sequence, respectively. They were also distributed according to the type of preparation into emulsions and powders, and they were the most widely traded, with a rate of 61.27%, with a number of 37.15 types. The circulation of granulated pesticides was also at a rate of 9%, represented by 6 types. The lowest circulation was found for those for which data were not mentioned, with a rate of 2%, represented by 1 type. It was evident from the presence of types (emulsion, powder, and granulated), not mentioned on the label (in order in the southern region. It was classified according to the degree of toxicity, and the pesticide with a toxic effect was found to be the most widely used, and the mild pesticides were 37.28%, represented by 24.18 types, while the moderately toxic pesticides were 24%, represented by 15 types, while the pesticides Highly toxic pesticides were found at a rate of 9%, represented by 7 types. There were also types of toxic, mild, and moderate pesticides in abundance in the southern region, the least of which was the circulation of highly toxic pesticides.

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

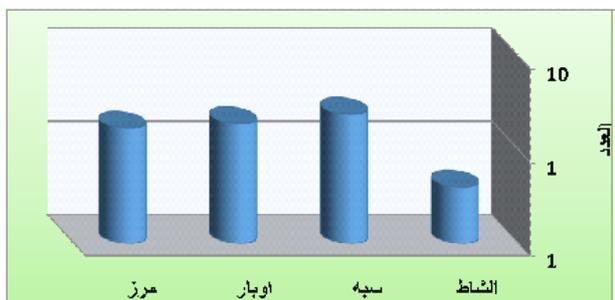
المقدمة

وأشار (أسماء، أمانة، 2010) في دراسته لسبيل تحقيق الاستخدام الأمثل للمبيدات إلى استهلاك الدول النامية لـ 25% من الإنتاج العالمي للمبيدات إلا أن حالات الموت نتيجة التسمم الحاد بالمبيدات تصل إلى 95% من إجمالي الحالات العالمية كما أن طبقاً لآخر الإحصائيات العالمية فإن عدد المبيدات الكيميائية التي يعتقد في إحداثها للخلل الهرموني تزيد عن 65 مركب كيميائي ويجب الإشارة إلى أنه يوجد حوالي 500 ألف طن من المبيدات المهجورة على المستوى العالمي تصل تكاليف التخلص منها إلى أكثر من مليار دولار ويخص القارة السوداء ما يزيد عن 120 ألف طن من هذه المبيدات وهي تمثل مشاكل بيئية خطيرة تحتاج إلى تضافر كافة جهود المنظمات والهيئات العالمية ذات الصلة لاتخاذ إجراءات للتخلص منها. كما أكدت (ألاء، 2013) من أهم المشاكل التي تواجه استخدام المبيدات في الدول النامية ومن بينها مصر هي كيفية التخلص من بواقي المبيدات وعبواتها ولكي نستطيع أن نستوعب أهمية هذا الموضوع فلك أن تتخيل أن إجمالي التكاليف الصحية والبيئية نتيجة استخدام المبيدات في الولايات المتحدة الأمريكية حوالي 14 مليار دولار بينما في الدول النامية يصل إلى 100 مليار دولار، ويرجع هذا التباين في التكلفة الصحية والبيئية إلى السلوك والنمط المستخدم في عملية تطبيق المبيدات في الدول النامية. وكشف (خالد، منير، 2009) مسجل المجلس القومي للمبيدات بجمهورية السودان عن وجود 700 طن من المبيدات التالفة بالسودان، ومليون لتر وإن التخلص منها يحتاج إلى مساعدة من المنظمات الدولية، فنحن أقل الدول استخداماً للمبيدات، ودعا إلى فرض الرقابة والتفتيش على المبيدات المستخدمة وشدد على ضرورة أن تقوم الجهات المعنية ببحث آلية مثلى للتخلص من المبيدات، مخذراً من مخاطر الأضرار وخطورته وأضاف أن المناطق في الولاية الشمالية خاصة التي تقع بين حلفا وشمال كردفان

الكيمياء المتواجدة التي حصرها من المبيدات المنتهية الصلاحية في المنطقة الجنوبية وادي الشاطي، سبها، أوباري، مرزق حيث بلغت حوالي 42 طن من خلال الزيارات الميدانية لجهاز مكافحة الجراد الصحراوي ومخازن المبيدات بالمشاريع الزراعية بالمنطقة الجنوبية وزارة الزراعة بكل منطقة، وتقوم بدارسة حالة وظروف مخزون المبيدات الراكدة وحالة العبوات وملصق البيانات بما

أفاد (حسين، 2005) في دراسته لإلقاء الضوء على مشكلة المبيدات الراكدة في مصر خلال الفترة من (2000 - 2002) وقد استهدفت الدراسة الجوانب المختلفة للمشكلة والتي تتضمن رصد نوع وكميات المبيدات الراكدة في 14 محافظة، ودراسة حالة وظروف مخزون المبيدات الراكدة وحالة العبوات وملصق البيانات المصاحب لها، كما أجري المطابقة لعدد 22 مبيداً من المبيدات الراكدة لتحديد مدى محتواها من المواد الفعالة للمكونات المعلنة، ودرس أسباب تراكم المبيدات وركودها وخيارات التخلص من هذه المبيدات، ويمكن تلخيص أهم النتائج المتحصل عليها في رصد المبيدات الراكدة بالمحافظات المختلفة في مصر حيث بلغت الكمية التي تم رصدتها من مخزون المبيدات الراكدة في مصر 59.9 طناً وذلك بالأربعة عشر محافظة التي أجري بها الحصر. وذكرت (مونيك، 2007) في أفريقيا بتكدس العديد من المبيدات انتهى مفعولها في أنحاء أفريقيا وتكدس ما يقدر بنحو 50 ألف طن من المبيدات الحشرية وغيرها من المواد شديدة التلوث وتفاقمت المشكلة بسبب نقص التشريعات وضعف الضوابط.

منطقة أوباري عدد 19 نوع تمثل نسبة 30%، ووجد عدد 17 نوع تمثل نسبة 26% في مرزق، وكانت أكثر الأنواع متواجدة في سبها نظرا لكثرة المحال التجارية بها وتعتبر مركز الخدمات لمناطق الجنوب، ثم منطقة أوباري لعدم الوعي بمخاطرها ولكثرة الزراعة والمزارع بها وكذلك مرزق، وأقلها في وادي الشاطيء نظرا لقلّة الزراعة بها، كما بالشكل رقم (1)

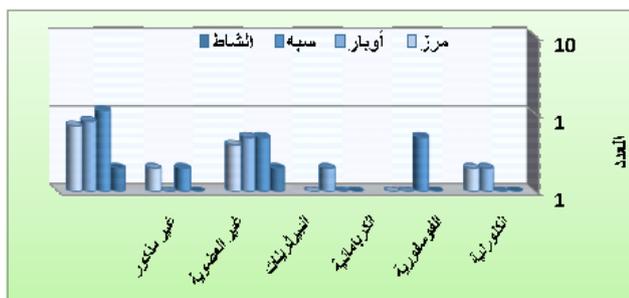


شكل رقم (1) توزيع المبيدات المنتهية الصلاحية بمناطق الجنوب

3.2. التوزيع الجغرافي لأنواع المبيدات المنتهية الصلاحية بالمنطقة الجنوبية :

أ - منطقة وادي الشاطيء :

تتواجد في هذه المنطقة المبيدات المنتهية الصلاحية البيروثويدية وعددها 2 نوع من مبيد الوميات والبيت وبنسبة 12%، وأصناف من المبيدات الغير مذكور بياناتها بالملصق نظرا لقدمها وعددها 2 نوع من مبيدات (أطلنتس، أفانت، أيبوس) وبنسبة 12%، كما بالشكل (2)



شكل (2): توزيع أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية حسب التركيب الكيميائي

وتتنوع هذه المبيدات المنتهية من حيث نوع الآفات المستهدفة في منطقة وادي الشاطيء حيث تمثل المبيدات العشبية تمثل 10% متمثلة في عدد 1 نوع من مبيد فوكس اولتار، والمبيدات الحشرية تمثل 22% متمثلة في 2 نوع مبيدات لوسكار، ميتاك والمبيدات الفطرية تمثل 10% متمثلة في عدد 2 مبيد كوكسيد وفيتافاكس، كما بالشكل (3)

كما قسمت المبيدات المنتهية حسب طريقة دخولها للجسم إلى مبيدات بالملامسة تمثل نسبة 5% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (فيرتيمك، الشامل، كلوربيرفوس)، والمبيدات الجهازية تمثل 2% متمثلة في عدد 1 نوع من مبيدات (كوكسيد)، ولا توجد في منطقة وادي الشاطيء مبيدات غير مذكور عليها البيانات بطريقة الدخول للجسم على ملصق العبوة، كما بالشكل (4) وهذا يتوافق مع ما وجدته (المنظمة العربية للتنمية، 2011)

موبوءة بالسرطانات، ودعا المواطنين والمزارعين إلى التعامل بحذر داعياً المواطنين إلى عدم جني ثمار الخضراوات بعد الرش مباشرة. يؤكد (العاني، حسام، 2013) أن مما يفاقم من خطر المبيدات على البيئة والصحة العامة في الدول النامية انتشار الأمية بين الزارع والعمال الزراعيين حيث أوضحت العديد من الدراسات إن العمال الزراعيين في كثير من دول العالم الثالث أميون لا يستطيعون قراءة بطاقة المبيد ولم يتدربوا على كيفية وطرق الاستخدام الآمن للمبيدات ولا يرتدون ملابس واقية ولا يتبعون الطرق السليمة في تخزينها والتخلص منها. وأرجع (عبدالحاميد، 2009) في دراسته للمبيدات الفاسدة التي تسبب في الكوارث القادمة إلى تفشي الأمراض والسرطانات في الآونة الأخيرة إلى العشوائية في استخدام المبيدات الزراعية بمرشات الظهيرة دون عمل الخطوات الوقائية، من المفترض أن يقوم الإرشاد الزراعي بدوره في توعية وتبني المنتجين الذين يستخدمون المبيدات بالطرق العشوائية، خاصة منتجي الخضراوات، وأشار إلى أهمية التشدد في استخدام المبيدات بالطرق العلمية وأخذ المبيدات بوصفات اختصاصية باعتبارها مادة كيميائية خطيرة على الإنسان والبيئة. ويشير (عبد الكريم، 2009) بدراستهما للمبيدات الحشرية الزراعية التي تسبب العقم للرجال إلى تأثير المبيدات على جهاز المناعة في الإنسان وإحداث خلل وظيفي في الخصيتين مما يقلل درجة الخصوبة وزيادة درجة العقم للرجال الذين تعرضوا للمبيدات فقد اكتشف الباحثون بعد دراسة 225 رجلا من منطقة في الأرجنتين معروفة بخصوبة سكانها وفحص أنماط حياتهم وتاريخهم الطبي ونتيجة لتعرضهم لمبيدات الأعشاب والفطريات حد من قدرة الرجال على الإنجاب إذ سبب في انخفاض عدد الحيوانات المنوية كثيرا وارتفاع مستويات نوعين من الهرمونات الأنثوية مقارنة بالرجال الذين لم يتعرضوا لهذه المواد .

كما أشار (محمد، 2011) إلى وجود حوالي 3 مليون حالة تسمم حاد في الإنسان بسبب المبيدات على مستوى العالم كل عام من بينها حوالي 220 ألف إصابتهم قاتلة ونسبة عالية من التسمم بالمبيدات والوفيات تحدث في الدول النامية حيث لا توجد مقاييس دقيقة للامان المهني وغيرها وعدم وجود بطاقات تعريف جيدة للمبيدات وعدم توفر الوسائل الكافية للوقاية والحماية .

وتهدف هذه الدراسة للتعرف على المبيدات المنتهية الصلاحية المتواجدة في المناطق الجنوبية من ليبيا) وادي الشاطيء، سبها، مرزق، أوباري (ودراسة ملصقاتها وكمياتها وأماكن تواجدها.

المواد والطرق:

تم حصر المبيدات المنتهية الصلاحية التي تم رصدها بالمنطقة الجنوبية لليبيا وهي بمناطق (وادي الشاطيء، سبها، أوباري، مرزق وتم معرفة المبيدات المنتهية الصلاحية منها من خلال قراءة ملصقاتها ونشراتها الموجودة بها من خلال الزيارات الميدانية لمخازن المبيدات بالمشاريع الزراعية بالمنطقة الجنوبية و وزارة الزراعة بكل منطقة والمحال التجارية المستخدمة لبيع هذه المبيدات وتم تسجيلها في إستبانه ومن تم إدراجها بالجدول المعد كما بالملحق رقم (1) الموجود أدناه محتويا على الاسم العلمي للمبيد والتركيب الكيميائي والمادة الفعالة والتركيز والسمية وفعالها السام.

النتائج والمناقشة:

1. تواجد المبيدات المنتهية الصلاحية في المنطقة الجنوبية :

خلال الدراسة وحسب الجدول رقم (1) وجد حوالي 64 نوع من المبيدات المنتهية الصلاحية في المنطقة الجنوبية، ففي منطقة وادي الشاطيء وجد حوالي عدد 4 أنواع تمثل نسبة 6% من إجمالي هذه المبيدات، وفي سبها وجد عدد 24 نوع منها تمثل نسبة 38%، كما وجد في

ذكرت النتائج الواردة بالشكل 2 وجود أنواع المبيدات البيروثويدية تتمثل في عدد 5 أنواع من مبيد أوميت، اليت، مجلاس، رونستار، داينتور، ونسبة 8% من مجموع المبيدات المحصورة بالمنطقة الجنوبية، بينما كانت المبيدات الغير مذكور عليها بياناً تتمثل في عدد 11 نوع من مبيدات (جنامين، جليفوسيت، الشامل، ريزيدكس، سيفين، ترفلان، رستات، إيروس، أطلنتس، جنامين، أيلوكسان) ونسبة 17%، ووجدت المبيدات الفوسفورية ونسبة 8% وبعدد 5 أنواع تمثلت في (ميتاك، كلوربيرفوس، ريتلان، دورسيان، شالكر)، ووجدت الغير عضوية ونسبة 3% وكان عددها 2 نوع من (كوكسيد، إنت اركوال ووجد المبيدات الكلورينية بنوع 1 من كلوربيرفوس ونسبة 2%.



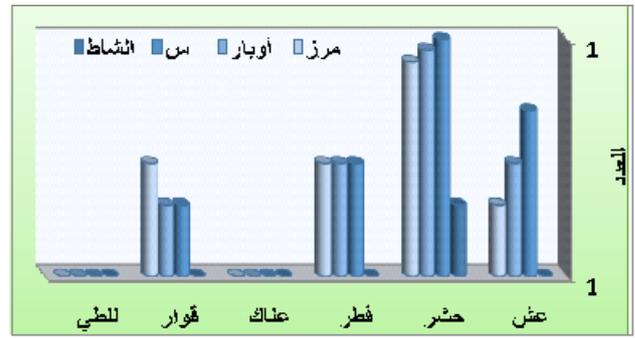
شكل (6) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب درجة السمية (الفم)

وتفيد النتائج بالشكل (3) بتنوع هذه المبيدات من حيث نوع الآفة المستهدفة في منطقة سبها حيث تمثل المبيدات العشبية نسبة 8% متمثلة في عدد 5 أنواع تتمثل في (رواندا، جولديت، جرنستار، جالانت، سوبر)، والمبيدات الحشرية تمثل 16% متمثلة في عدد 10 أنواع من (الدروسبان، ريزيدكس، ريلدان، سوبركل، سيفين منشط، الشامل، فابكومك، فيرتميك، لوسكار، ويفلسايد)، والمبيدات الفطرية تمثل 5% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات البنليت، البيومات، دايتين، ومبيدات القوارض تمثل 3% متمثلة في عدد 2 نوع من مبيدات (اركومين وارمات)، ويوجد عدد 1 نوع من العناكب بنسبة 2%.

كما توضح النتائج الواردة بالشكل 4 تقسم المبيدات إلى مبيدات باللامسة تمثل 25% متمثلة في عدد 19 نوع تتمثل في (ميتاك، نيوركس، وفلسايد، بازميد، كلوربيرفوس، فيرتميك، داينتور، روفارل، موميسلكس، نيماكور، هامكس، البنليت، ترفلان، الدايتين، ديس، داي استون، روبي، لانيت، سيفين منشط)، والمبيدات المعوية تمثل 3% متمثلة في عدد 2 نوع من مبيدات (جاردينا وارمات)، والمبيدات الجهازية تمثل 8% متمثلة في عدد 5 أنواع من مبيدات (سايركل، بنتافلوا، نوبريد، ابروس، كوكسيد)، ووجد عدد 1 نوع غير مذكور البيانات ونسبة 2% من رستات.

كما توضح النتائج بالشكل (5) المبيدات المكونة للمستحلب بعدد 15 نوع تتمثل في (هامكس، نوبريد، مجلاس، شالكر، سيبك، رونستار، دموت، داينتور، بروميد المتيل، ريلدان، سايركل، الشامل، فيرتميك، كلوربيرفوس، ميتاك) ونسبة 24%، وأنواع من المساحيق تمثل عدد 7 أنواع من مبيدات (لانيت، لوسكار، نيوركس، بازميد، كوكسيد، فوكس اولتار، فيتافاكس) ونسبة 11%، والمحبيات تمثل عدد 2 نوع من مبيدات اركومين وارمات ونسبة 3%.

وأفادت النتائج بالشكل (6) من تواجد المبيدات في سبها حسب درجة سميتها بالفم من المبيدات الشديدة السمية وتركيزها 0-5 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 3 أنواع من مبيدات (داي أستون، داينتور، بروميد المتايلاو بنسبة 50%)، والمبيدات السامة وتركيزها 5-50 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 8 أنواع من مبيدات (كلي ارت، كوكسيد، لاني ارت، بازميد،



شكل (3) توزيع أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع الآفة



شكل (4) توزيع أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية حسب طريقة دخوها للجسم

ووجدت بينها المبيدات المكونة للمستحلبات بعدد 3 أنواع تتمثل في (الشامل، فابكومك، فوسفيت الزنك، فوكس التار) ونسبة 5%، وأنواع من المساحيق تمثل عدد 1 نوع من مبيد نيوركس بنسبة 2%، كما بالشكل (5).



شكل (5) توزيع أنواع المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع المستحضر

وفي وادي الشاطيء توزعت المبيدات حسب درجة سميتها بالفم من المبيدات السامة وتركيزها 5-50 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 2 نوع من مبيدات بازميد، وفلسايد، ونسبة 3% والمبيدات المتوسطة السمية 50-500 (ملجم/كجم) تمثل نسبة 2% متمثلة في عدد 1 نوع من مبيدات فيرتميك، والمبيدات خفيفة السمية 500-5000 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 1 نوع من مبيد ميتاك ونسبة 2%، كما بالشكل 6 وهذا يتوافق مع ما وجدته (حسين، 2005)

ب - منطقة سبها :

(أجري وبرومينال) المتواجدة في منطقة مرزق بنسبة 3% من مجموع المبيدات المحصورة بمناطق الجنوب، بينما كانت المبيدات الفوسفورية تمثل عدد 1 نوع من مبيدات (دايتومات) وبنسبة 2%، والمبيدات البيثرثريدية تتمثل في عدد 4 أنواع من مبيدات (سايركل، دسيس، تيمفوس، أومايت) وبنسبة 8%، والمبيدات الكرماتية تمثل عدد 2 نوع من مبيدات أوسكار وديون وبنسبة 3%.

ووجد من الشكل (3) تنوع هذه المبيدات من حيث نوع الآفة المستهدفة في منطقة مرزق حيث تمثل المبيدات العشبية 3% متمثلة في عدد 2 نوع من مبيدات (جلانث وسوبر)، والمبيدات الحشرية تمثل 11% متمثلة في عدد 8 أنواع من مبيدات (ريلدان، سوبركل، سيفين منشط، الشامل، فابكومك، فيرتميك، لوسكا، ويفلسايد)، والمبيدات الفطرية تمثل 6% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (بوسين وديون)، ومبيدات القوارض 6% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (ارتربل، اركومين، ارمات) وتتواجد أنواع من مبيدات الطيور والعناكب وبنسبة 2% متمثلة في نوع واحد من مبيد (ريبل). وهذا يتوافق مع ما وحده (2005، Ben)

كما درست النتائج الواردة في الشكل (4) تقسيم المبيدات إلى مبيدات بالملازمة تمثل 14% متمثلة في عدد 6 أنواع من مبيدات (ترفان، الذاينين، دسيس، روبي، لانيت) والمبيدات المعوية تمثل 3% متمثلة في عدد 2 نوع من مبيدات (فوردان وجاردينا)، والمبيدات الجهازية تمثل 10% تتمثل في عدد 6 أنواع من (رستات، بنتافلوا، نوبريد، ابيروس، كوكسيد، تيمفوس)، وتتواجد في منطقة مرزق مبيدات غير مذكور عليها البيانات بطريقة الدخول للجسم على ملصق العبوة بنسبة 2% تتمثل في عدد 1 نوع من المبيدات كما أشار الشكل (5) المبيدات المكونة للمستحلب في منطقة مرزق فوجد حوالي عدد 9 أنواع من مبيدات (سيك، شالنكر، رونستار، دتموت، داينتور، بروميد المثيل، ريلدان، سايركل، الشامل) بنسبة 23%، وأنواع من المساحيق تمثل عدد 5 أنواع من مبيدات (لوسكار، نيوروكس، با ازميد، كوكسيد، فوكس اولت ار) بنسبة 10%، والمخبيبات عدد 2 نوع من مبيدات (جاردينا وفتاك) بنسبة 3%، وتتواجد مبيدات غير مذكور بياناتها بالعبوة ونسبتها 2% متمثلة في عدد 1 نوع من (مبيد ريبل). وتتوزعت بالشكل (6) المبيدات في مرزق حسب درجة سميتها بالقلم من المبيدات الشديدة السمية وبتركيز 0-5 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 1 مبيد من (اركومين) بنسبة 2%، والمبيدات السامة وبتركيز 5-50 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 7 أنواع من مبيدات (با ازميد، ويفلسايد، لاني ارت، كوكسيد، كلي ارت) بنسبة 12%، والمبيدات المتوسطة السمية 50-500 (ملجم/كجم) بنسبة 8% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (فيتافاكس، فوكس الت ار، كلوريفروس)، والمبيدات خفيفة السمية 500-5000 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 4 أنواع من مبيدات (روكسون، روفان، دسيس، فيتوات) وبنسبة 21%. وهذا يتوافق مع ما وحده (2005، Bnuma)

2.3. تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية في المنطقة الجنوبية :

أ- تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب التركيب الكيميائي :

يبين الشكل (7) وجود المبيدات التي لم تذكر عليها البيانات ومبيدات البيثرثريدات الأكثر تداولاً وبنسبة 44%، 25% متمثلة في 28، 16 نوع علي التوالي من (فابكومك، الشامل، سايركل، دسيس، تيمفوس، أومايت، ريزيدكس، اليت، اومايت، مجلاس، رونستار، داينتور، ويفلسايد، فيرتميك، فوكس الت ار، دسلس) كما كان تداول المبيدات الفوسفورية عددها عدد 7 أنواع من مبيدات (أرغوال، دتمتوكس، ميتاك، كوكسيد، كلوريفروس) وبنسبة 10% ووجدت المبيدات الكلورينية والكارباماتية متداولة وبنسب 8%، 5% وعددها 5 أنواع متمثلة في (أجري، برومينال، لانيت، سيفين منشط) وكان أقلها تداول الغير عضوية ونسبتها 8%

وفيلسايد، ريتلان، ريلدان، جولديت) بنسبة 13%، والمبيدات المتوسطة السمية 50-500 (ملجم/كجم) تمثل 11% تتمثل في عدد 7 أنواع من مبيدات (كلوريفروس، فيرتميك، فيتافاكس، فوكس الت ار، روبي، أومايت، ابيروس)، والمبيدات خفيفة السمية 500-5000 (ملجم/كجم) تتمثل في عدد 6 أنواع من مبيدات (لوسكار، سوبركل، ريزيدكس، دسيس، جليفوسيت، تيبوكونازول) بنسبة 42%.

ج - منطقة أوباري :

توضح النتائج الواردة في الشكل (2) أنواع المبيدات الكلورينية بعدد 2 نوع من مبيدات (برومينال وتديون) المتواجدة في منطقة أوباري و بنسبة 3% من مجموع المبيدات المحصورة بالمنطقة الجنوبية، بينما كانت المبيدات الفوسفورية تمثل عدد 2 نوع من مبيدات (ارغوال و دتمتوكس) بنسبة 3%، والمبيدات البيثرثريدية تمثل عدد 5 أنواع تتمثل في (فابكومك، سايركل، دسيس، تيمفوس، أومايت) بنسبة 8%، والمبيدات الكرماتية تمثل عدد 2 نوع من مبيد (بيروزيت والبنليت) بنسبة 3%، وتوجد المبيدات الغير عضوية وبعدد 1 نوع وبنسبة 3%. كما أبان الشكل (3) تنوع هذه المبيدات من حيث نوع الآفة المستهدفة في منطقة أوباري حيث تمثل المبيدات العشبية 5% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (شالنكر، رونستار، فوكس الت ار)، والمبيدات الحشرية تمثل 14% تتمثل في عدد 9 أنواع من مبيدات (ريزيدكس، ريلدان، سوبركل، سيفين منشط، الشامل، فابكومك، فيرتميك، لوسكار، ويفلسايد)، والمبيدات الفطرية تمثل 5% متمثلة في عدد 3 أنواع من مبيدات (الذايشن، الانت اركوال، أليت)، ومبيدات القوارض تمثل 3% متمثلة في عدد 2 نوع من مبيدات (ريتلان ولاني ارت).

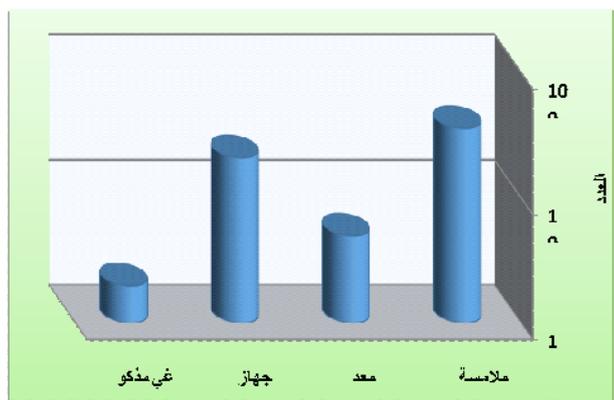
كما أشارت النتائج بالشكل (4) تقسيم المبيدات إلى مبيدات بالملازمة تمثل 16% متمثلة في عدد 10 أنواع من مبيدات (نيماتور، هاتمكس، البنليت، ترفان، الذاينين، دسيس، داي استون، روبي، لانيت)، والمبيدات المعوية تمثل 2% متمثلة في عدد 1 نوع من مبيد (ريك روك)، والمبيدات الجهازية تمثل 10% متمثلة في عدد 6 أنواع من مبيدات (سايركل، رستات، بنتافلوا، نوبريد، ابيروس، كوكسيد)، وتوجد في منطقة أوباري مبيدات غير مذكور البيانات بطريقة الدخول للجسم على ملصق العبوة تمثل 2% تتمثل في عدد 1 نوع من مبيد (بالتور). كما ذكرت النتائج بالشكل (5) المبيدات المكونة للمستحلب تتمثل في عدد 10 أنواع من مبيدات (شالنكر، سيك، رونستار، دتموت، داينتور، بروميد المثيل، ريلدان، سايركل، الشامل) بنسبة 16%، وأنواع من المساحيق تتمثل في عدد 6 أنواع من مبيدات (لانيت، لوسكار، نيوروكس، با ازميد، كوكسيد، فوكس اولت ار) بنسبة 10%، والمخبيبات تمثل عدد 2 نوع من مبيدات (ترفان ولاني ارت) بنسبة 3%، ويوجد غير المذكور البيانات بالملصق وبنسبة 2% وبعدد 1 نوع.

وقد توزعت النتائج بالشكل (6) من تواجد المبيدات حسب درجة سميتها بالقلم من المبيدات الشديدة السمية وبتركيز 0-5 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 2 نوع من مبيدات (داينتور والبروميد) بنسبة 3%، والمبيدات السامة وبتركيز 5-50 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 6 أنواع من مبيدات (كوكسيد، ويفلسايد، ريتلان، ريلدان، جولديت، دورسبان) بنسبة 10%، والمبيدات المتوسطة السمية 50-500 (ملجم/كجم) تمثل 6% متمثلة في عدد 4 أنواع من مبيدات (فوكس الت ار، روبي، أومايت، ابيروس)، والمبيدات خفيفة السمية 500-5000 (ملجم/كجم) تمثلت في عدد 6 أنواع متمثلة في (نيوروكس، سوبركل، ريزيدكس، دسيس، جليفوسيت، تيبوكونازول) بنسبة 10%.

د - منطقة مرزق :

النتائج الواردة في الشكل (2) وجود أنواع المبيدات الكلورينية تتمثل في عدد 2 نوع من مبيدات

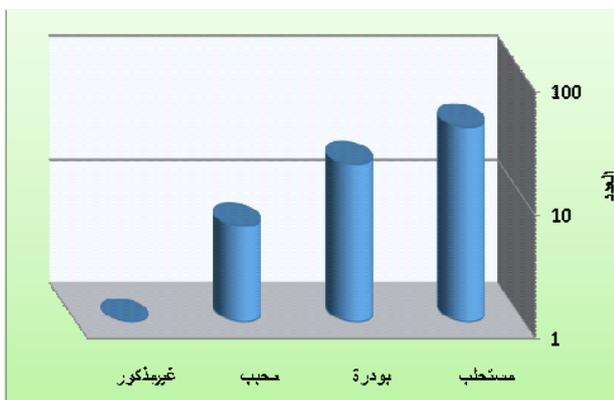
تتمثل في (جنامين، لوسكار، روفال، الشامل، سيفين) وهذا يتوافق مع ما وجدته (خالد ، منير، 2009).



شكل (9) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب طريقة دخولها للجسم

د. تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع المستحضر :

أفاد الشكل (10) ان المبيدات المستحلبة والبودرة كانت الأكثر تداولاً ونسبة 61%، 27% وبعدد 37، 15 نوع من مبيدات (شالكر، سيك، رونستار، دثوت، دايتور، بروميد المتيل، ريلدان، سايركل، الشامل، لانيت، لوسكار، نيبوركس، با ازميد، كوكسيد، فوكس اولت ار)، كما كان تداول المبيدات المحببة بنسبة 9% تتمثل في عدد 6 أنواع من مبيدات (لاني ارت، كلي ارت، ترفلان) ووجد أقلها تداول التي لم تذكر عليها البيانات ونسبتها 2% تتمثل في نوع واحد من مبيد (جنامين)، وتبين من تواجد الأنواع (المستحلب، البودرة، المحبب، غير مذكو بالملصق) علي الترتيب في المنطقة الجنوبية .

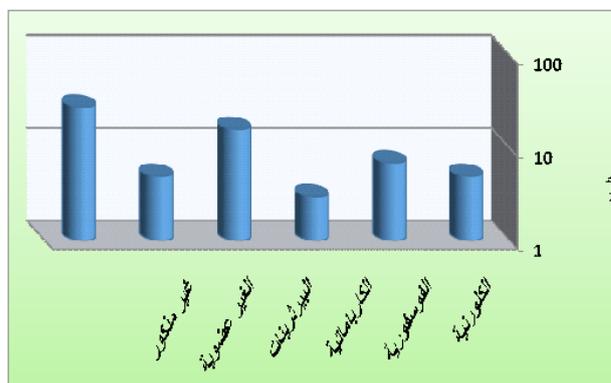


شكل 10 تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع المستحضر

هـ- تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب درجة السمية :

وجد من الشكل (11) يبين درجة السمية للمبيدات بطريقة الفم فوجد المبيدات السامة 5 - 50 (ملجم/كجم) والمبيدات الخفيفة 500 - 5000 (ملجم/كجم) بنسبة 37%، 28% تتمثل في 24، 18 نوع من مبيدات (روكسون، روفان، دسيس، فيتوات)، أما المبيدات المتوسطة السمية 50 - 500 (ملجم/كجم) 24% تتمثل في عدد 15 نوع من (فيتافاكس، فوكس الت ار، كلوريفروس، فيرتيمك، فابكومك، روي، ايبروس، نوبريد، روف ارل، رونستار، سيك، شالكر)، بينما المبيدات شديدة السمية بتركيز 0 - 5 (ملجم/كجم) وجدت بنسبة

متمثلة في عدد 5 أنواع من مبيدات (انت اركول، بنتافلوا، سوريل ميكروبي، كبروكسيد، كوكب، فوس) ، من خلال هذا التقسيم تبين من وجود تسلسل لتواجد إستعمال هذه المبيدات وفق نسبتها وهي مبيدات (غير مذكو عليها البيانات، البيترينات، الفوسفورية، الكرياماتية، الكلورينية .)



شكل رقم (7) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب التركيب الكيميائي

ب- تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع الآفة :

الشكل 8 يبين وجود المبيدات الحشرية، العشبية، الفطرية الأكثر تداولاً ونسبة 45%، 17%، 16% وبعدد 29، 11، 10 نوع من مبيدات (ريزيدكس، ريلدان، سوبركل، سيفين منشط، الشامل، فابكومك، فيرتيمك، لوسكار، ويفلسايد)، بينما وجد مبيدات القوارض بنسبة 11% بعدد 7 أنواع (اركومين، ارمات الشامل، فابكومك، فيرتيمك، لوسكار، ويفلسايد)، وكانت مبيدات العناكب متواجدة بنسبة 5% وبعدد 3 أنواع من (أومايت، فيرتيمك، لوسكار)، بينما وجدت عدد 2 نوع من مبيدات الطيور (لانيت وشالكر) ونسبة 3%، حيث كانت أكثر الأنواع تواجداً لهذه المبيدات وفق نسبها هي المبيدات (الحشرية، العشبية، الفطرية، القوارض، العناكب، الطيور). وهذا يتوافق مع ما وجدته (ألاء، 2013).

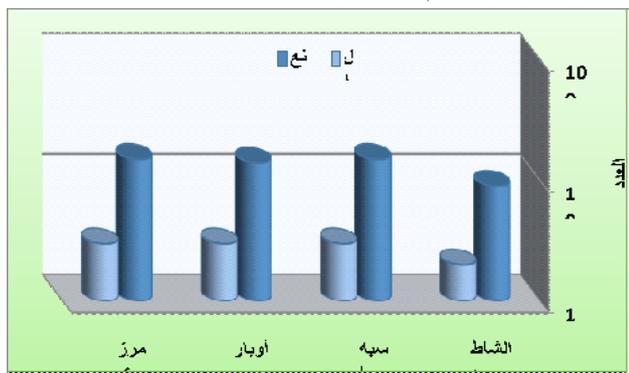


شكل 8 تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب نوع الآفة

ج. تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب دخولها للجسم :

وضح الشكل (9) ان المبيدات الملامسة والجهازية كانت الأكثر إستعمالاً في المنطقة الجنوبية بنسبة 55%، 28% وبعدد 35، 18 نوع علي التوالي وتتمثل في (نيماكور، هامكس، البيليت، ترفلان، الذايثين، دسيس، داي استون، روي، لانيت)، ووجدت المبيدات المعوية متداولة بنسبة 9% وبعدد 6 أنواع تتمثل في (فوردان، جاردنا، ريتلان، بروميد، لاني ارت، كلي ارت) وكان أقلها تداولاً المبيدات الغير مذكو بياناتها بالملصق ونسبتها 8% وعددها 5،

بمنطقة سبها حالة العبوات الجيدة وبعدد 15 نوع ونسبة 23%، و بأوباري وجدت العبوات الجيدة بنسبة 22% وبعدد 14 نوع، وذكرت بمرزق بنسبة 23% وبعدد 15 نوع وتمثل أعلى نسبة نظرا لقدمها، كما وجدت العبوات الغير قابلة للنقل بنسبة 11% من إجمالي العبوات، ومنها 3% بمنطقة الشاطي متمثلة في عدد 2 نوع، ووجد بمنطقة سبها حالة العبوات الغير قابلة للنقل وبعدد 3 أنواع بنسبة 5%، و بأوباري وجدت العبوات الغير قابلة للنقل بنسبة 5% وبعدد 3 أنواع، وذكرت بمرزق بنسبة 5% وبعدد 3 أنواع، وفق الشكل (13). وهذا ما تؤكدته دراسة (عبدالكريم ، 2009).



شكل (13) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب القابلية للنقل بفران

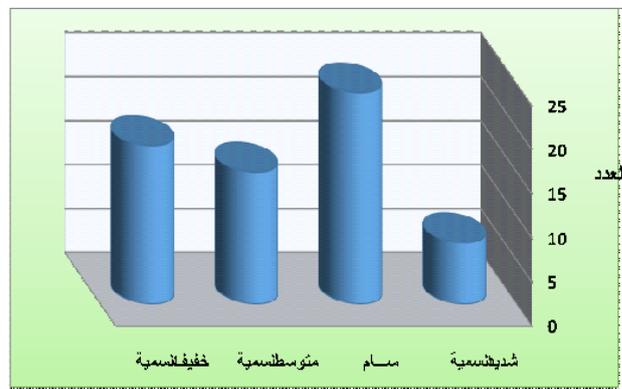
الخلاصة

من خلال هذه الدراسة وحسب الجدول بالملاحق رقم 1 وجد حوالي 64 نوع من المبيدات المنتهية الصلاحية بمناطق الجنوب، ففي منطقة الشاطي وجد حوالي أربعة 4 أنواع تمثل نسبة 6% من إجمالي هذه المبيدات، وفي سبها وجد حوالي أربعة وعشرون نوع منها 24 تمثل نسبة 38%، كما وجد في منطقة أوباري 19 تسعة عشر نوع تمثل نسبة 30%، ووجد 17 سبعة عشر نوع تمثل نسبة 26% في مرزق وكان أكثر الأنواع متواجدة في سبها نظرا لكثرة المحال التجارية بها وتعتبر مركز الخدمات مناطق الجنوب تم منقطة أوباري لعدم الوعي بمخاطرها وكثرة الزراعة والمزارع بها ومرزق وكان أقلها في وادي الشاطي ، من خلال التقسيم لأنواع المبيدات تبين من وجود تسلسل لتواجد استعمال هذه المبيدات حسب التركيب الكيميائي وفق نسبها وهي مبيدات البيوترينات، الفوسفورية، الكارباماتية، الكلورينية، غير مذكور عليها البيانات. وجود المبيدات الحشرية، العشبية، الفطرية الأكثر تداولاً حسب نوع الآفة، وتواجد المبيدات حسب طريقة دخولها للجسم منها (الملامسة والجهازية والمعوية والغير مذكور بياناتها بالملصق) أكثر استعمالاً في المنطقة الجنوبية وتبين من تواجد الأنواع (المستحلب، البودرة، الحبيب، غير مذكور بالملصق) علي الترتيب حسب نوع المستحضر في المنطقة الجنوبية. كما وجد أنواع المبيدات حسب درجة السمية (السامة، الخفيفة، المتوسطة) بكثرة في المنطقة الجنوبية وكان أقلها تداولاً المبيدات الشديدة السمية. ووجدت العبوات القابلة للنقل بعدد أكثر من العبوات الغير القابلة للنقل وقسمت هذه المبيدات حسب حالة العبوات منها العبوات الجيدة وبعدد أكثر من العبوات المتآكلة.

قائمة المراجع:

حسين محمد نجم، 2005 أهم المشاكل التي تواجه استخدام المبيدات في

9% تتمثل في عدد 7 أنواع من (دايتور، لانيت، سيفين منشط، فوسفيت الزنك، داي استون، كلي ارت، الفوسفيد)، كما كان وجود أنواع المبيدات (السامة، الخفيفة، المتوسطة) بكثرة في المنطقة الجنوبية، بينما المبيدات الشديدة السمية كانت أقلها تداولاً. وهذا ما تؤكدته دراسة (العاني ، حسام ، 2013).



شكل (11) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب درجة السمية (الغم)

و. تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب حالة العبوات :

وقسمت هذه المبيدات حسب حالة العبوات، 68% من إجمالي العبوات، ومنها 12% بمنطقة الشاطي متمثلة في عدد 8 أنواع، ووجد بمنطقة سبها حالة العبوات الجيدة وبعدد 12 نوع ونسبة 19%، و بأوباري وجدت العبوات الجيدة بنسبة 16% وبعدد 10 أنواع، وذكرت بمرزق بنسبة 21% وبعدد 14 نوع وتمثل أعلى نسبة نظرا لتواجد مبيدات مكافحة الجراد الصحراوي القديمة بمخازن وزارة الزراعة بها، كما وجدت العبوات المتآكلة بنسبة 32% من إجمالي العبوات، ومنها 6% بمنطقة الشاطي متمثلة في عدد 4 أنواع، ووجد بمنطقة سبها حالة العبوات الجيدة وبعدد 3 أنواع بنسبة 5%، و بأوباري وجدت العبوات الجيدة بنسبة 5% وبعدد 3 أنواع ، وذكرت بمرزق بنسبة 16% وبعدد 10 أنواع، كما بالشكل (12). وهذا ما تؤكدته دراسة (عبدالحميد، 2009).



شكل (12) تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب حالة العبوات بالجنوب

ز. تقسيم المبيدات المنتهية الصلاحية حسب القابلية للنقل :

كما وجدت المبيدات حسب القابلية للنقل، ووجدت العبوات القابلة للنقل متمثلة بنسبة 53% من إجمالي العبوات، ومنها 14% بمنطقة الشاطي متمثلة في عدد 9 أنواع، ووجد

الزراعية.
 المنظمة العربية للتنمية الزراعية 2011 خطر المبيدات وتأثيرها على
 صحة الإنسان والحيوان وتلوث البيئة، الخرطوم، المنظمة
 العربية للتنمية الزراعية.
 منير محمد محمود الماظ، خالد حسن جبروني 2009 سبل تحقيق
 الاستخدام الأمثل للمبيدات المتداولة قسم الإرشاد الزراعي
 جمهورية مصر
 Benbrook, C.M.(1996). Pest Management at the Cross
 roads Consumer Union, Yonkers, New York.
 EPA (2005) Reference Guide to Non-combustion
 Technologies for Remediation of Persistent
 Organic Pollutants in Stockpiles and Soil.
 EPA-542-R-05-006. <http://www.clu-in.org/POPs>.
 PNUMA (2005) Updated general technical guidelines
 for the environmentally sound management of
 wastes consisting of, containing
 Vajargah, Mohammad Forouhar, Hedayati, Aliakbar
 (2014): "Acute toxicity of trichlorofon on four
 viviparous fish: Poeciliatipinna,
 Poeciliareticulata,
 WHO/UNEP.(1989).Public Health Impact of pesticides
 Used in Agriculture, World Health Organization
 /United National Environmental
 Programme, Geneva.

الدول النامية، جامعة عين شمس القاهرة، المكتبة المركزية
 ،أرشيف شؤون البيئة .
 أسماء محمد الطير، أمانة الميراث العريفي، 2010 تداول و استخدام
 المبيدات بالمنطقة الجنوبية، جامعة سبها، كلية العلوم الهندسية
 التقنية، قسم علوم البيئة.
 ألاء محمد عبد الغنى السيد، 2013 أهم المشاكل التي تواجه استخدام
 المبيدات في الدول النامية، جامعة عين شمس القاهرة، المكتبة
 المركزية، أرشيف شؤون البيئة .
 خالد حسن جبروني، منير محمد محمود الماظ، 2009 سبل تحقيق
 الاستخدام الأمثل للمبيدات مركز البحوث الزراعية، المعمل
 المركزي للمبيدات، قسم الإرشاد الزراعي، جمهورية
 مصر العربية.
 خضر محمد عز الدين، جبريل عمر المكي 2015 المبيدات الفاسدة تسبب
 في الكوارث القادمة
 العاني محمد علي، حسام صالح، 2013 المبيدات الحشرية والكيماويات
 تسبب عقم الرجال، جريدة القدس، الموقع
 الإلكتروني <http://www.khosoba.com>
 عبدالحميد الشايع 2009 دليل التداول الآمن بين مستخدمي وتجار
 المبيدات الترشيع والتدريب، جامعته عين شمس، كلية الزراعة
 ، جمهورية مصر العربية.
 عبدالكريم عامر 2009 دراسة الوضع الحالي لتسويق وتداول المبيدات
 الكيميائية في المنطقة الشرقية من ليبيا، دارسة ميدانية تشرف
 عليها الجمعية الليبية لعلوم وقاية النبات، جامعة عمر المختار،
 كلية الزراعة، قسم وقاية النبات.
 محمد عز الدين عمر المكي 2011 خطر المبيدات وتأثيرها على صحة
 الإنسان والحيوان وتلوث البيئة، الخرطوم، المنظمة العربية للتنمية

ملحق (1)

كشف بالمبيدات المنتهية الصلاحية المحصورة

ت	الاسم التجاري للمبيد	الاسم العلمي	التركيب الكيميائي	نوع الآفة	نوع المستحضر	فعالها السام	درجة السمية	حالة العبوة	قابلية للنقل	كمياته
1	أبيروس 75%	Sulfosulfuron		عشبي	بودرة	جهازى	متوسط	جيدة	نعم	500 كجم
2	أطلنت س	Mesosulfuron		حشري	بودرة	الملامسة	سام	جيدة	نعم	8000 كجم
3	أفانت	Lndoxacarb		حشري	مستحلب	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	6000 لتر
4	أليت	Fosetyl	البيرثرينات	فطري	بودرة	الملامسة	سام	جيدة	نعم	5000 كجم
5	انتراكل 70%	Propineb	غير عضوي	فطري	بودرة	الملامسة	خفي ف	متأكلة	لا	900 كجم
6	أومايت		البيرثرينات	عناكبي	مستحلب	الملامسة	متوسط	جيدة	نعم	1500 لتر
7	أيلوكسان 36	Dlclxydim		حشري	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	5230 لتر
8	بازجران 48	Bentazone		حشري	مستحلب	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	6000 لتر
9	بروماديلون	Bromdiolone	بروماديلون	قوارض	محب	معوي	سام	متأكلة	نعم	1400 كجم
10	بروميغال	Bromoxynil	كلوروني	عشبي	مستحلب	جهازى	سام	جيدة	نعم	150 لتر
11	تبيوكونازول	Tebuconazole	كلوروني	حشري	مستحلب	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	3000 لتر
12	تيمفوس	Phosphorothioate	البيرثرينات	حشري	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	150 لتر
13	جليفوسيت	Phosphonomethyl		عشبي	مستحلب	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	1000 لتر
14	جنامين	Plyethylene-Amin					سام	جيدة	نعم	8000 لتر
15	جوليت	Oxyfluorfen	كلوروني	عشبي	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	1500 لتر
16	داتين	Mancozeb	كارباميتي	فطري	بودرة	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	5000 كجم
17	داي أستون			قوارض	مستحلب	الملامسة	سام جدا	متأكلة	لا	6800 لتر
18	دسيس	Deltamethrin	البيرثرينات	حشري	مستحلب	الملامسة	خفي ف	جيدة	نعم	6000 لتر
19	دورسيان	Chloropyrifos	فوسفوري	حشري	مستحلب	الملامسة	سام	متأكلة	نعم	5000 لتر
20	دورسيان 4	Chloropyrifos	فوسفوري	حشري	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	540 لتر
21	روبي 24%	Propargyl		عشبي	مستحلب	الملامسة	متوسط	جيدة	نعم	564 صندوق
22	ريتلان	Chloropyrifos	فوسفوري	قوارض	محب	معوي	سام	متأكلة	نعم	240 كجم
23	ريزيدكس		البيرثرينات	حشري	مستحلب	جهازى	خفي ف	جيدة	نعم	140 لتر
24	ريلدان 40%	Chloropyrifos	فوسفوري	حشري	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	4000 لتر
25	سايبيركل	Cypermethrin	البيرثرينات	حشري	مستحلب	جهازى	خفي ف	جيدة	نعم	6000 لتر
26	سوبركل	Cypermethrin	البيرثرينات	حشري	مستحلب	جهازى	خفي ف	جيدة	نعم	6000 لتر
27	سيفين منشط		كارباميتي	حشري	مستحلب	الملامسة	سام جدا	متأكلة	لا	2000 لتر
28	الشامل		البيرثرينات	حشري	مستحلب	الملامسة	سام	جيدة	نعم	200 لتر
29	فابكومك	Abamectin	البيرثرينات	حشري	مستحلب	جهازى	متوسط	جيدة	نعم	5000 لتر
30	فوسفيت الزنك	80% فوسفيد الزنك		قوارض	مستحلب	الملامسة	سام	متأكلة	لا	1350 كجم

8000 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	جهازى	مستحلب	عشبي	البيرثرينات	Cycloxydim	فوكس الترا	31
100 كجم	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	بودرة	عشبي	البيرثرينات	Cycloxydim	فوكس اولترا	32
1350 كجم	لا	متأكلة	متوسط	جهازى	بودرة	فطري	كلورين ي	Carboxin	فيتافاكس	33
3000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	الملامسة	مستحلب	حشري	البيرثرينات	Abamectin	فيرتيمي ك	34
150 لتر	نعم	متأكلة	متوسط	الملامسة	مستحلب	حشري	فوسفور ي	Chloropyrifos	كلوربيرفوس	35
1160 كجم	نعم	جيدة	سام	معوي	محبب	قوارض	بروماديلون	Bromadiolon	كليرات	36
1350 كجم	لا	تأكلة	سام	معوي	محبب	قوارض		Bromadiolon	كليرات 005.0	37
9000 كجم	لا	متأكلة	سام	جهازى	بودرة	فطري	غير عضو ي	Flufenoxuron	كوكسيد	38
500 كجم	نعم	جيدة	سام جدا	الملامسة	بودرة	للطيور	كارباميت ي	Methomyl	لانيت	39
140 كجم	نعم	متأكلة	سام	معوي	محبب	قوارض	بروماديلون	Bromdiolone	لانيرات	40
274 صندوق	نعم	جيدة	خفي ف		بودرة	حشري		Tribenuron	لوسكار 75%	41
2000 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	الملامسة	مستحلب	حشري	فوسفور ي	Amitraz	ميتاك	42
2000 كجم	نعم	جيدة	خفي ف	الملامسة	بودرة	حشري		Cyromazine	نيبوركس 50%	43
8444 كجم	لا	متأكلة	سام	الملامسة	بودرة	حشري	البيرثرينات	Aluminum	وفيلساي د	44
7000 كجم	نعم	متأكلة	سام	الملامسة	بودرة	للأفاعي		Dazomet	بازاميد 80%	45
2000 لتر	نعم	جيدة	سام جدا	جهازى	مستحلب	للأفاعي		Methyl-Bromide	بروميد الميتايل	46
6300 لتر	لا	متأكلة	سام جدا	الملامسة	مستحلب	حشري	البيرثرينات	Fenpropathrin	دانيتور 10%	47
2000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	مستحلب	فطري		Butylobate	دنموت 10%	48
2200 كجم	نعم	متأكلة	متوسط	الملامسة	بودرة	حشري		IprOdlone	روفرال 50%	49
4000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	الملامسة	مستحلب	عشبي	البيرثرينات	Oxadiazon	رونستار 25%	50
10000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	مستحلب	حشري	ا	ميتالدهي د	سبيك 10%	51
8000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	مستحلب	عشبي		Chlorfenapyr	شالنكر 36%	52
3000 لتر	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	مستحلب	عناكي		Chlorfenapyr	شالنكر 36%	53
7000 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	جهازى	مستحلب	حشري	البيرثرينات	Cypermethrin	مجلس 10%	44
1800 كجم	نعم	متأكلة	متوسط	الملامسة	بودرة	عشبي		Procymldone	موميسيلكس 50%	55
3300 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	جهازى	مستحلب	حشري		داي كلورفس	نوقس	56
5400 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	جهازى	مستحلب	حشري		Nuprid	نوبريد 20%	57
3300 لتر	نعم	جيدة	متوسط	جهازى	مستحلب	حشري		Nuprid	نوبريد 25%	58
7000 كجم	نعم	متأكلة	خفي ف	الملامسة	بودرة	للأفاعي		Phenamiphos	نيماكيور 10%	59
6000 لتر	نعم	جيدة	سام	الملامسة	مستحلب	فطري		Hymexazol	هايمكس 300	60
7000 كجم	لا	متأكلة	خفيف	ملاسة	بودرة	فطري	كارباميتي	Benomyl	بنلي ث	61
4000 كجم	نعم	جيدة	سام	ملاسة	محبب	حشري			ترفلان 10%	62
7000 كجم	لا	متأكلة	سام	جهازى	بودرة	فطري			رستات 25%	63
5000 لتر	نعم	جيدة	خفي ف	جهازى	مستحلب	حشري	غير العضوية	Nitrogen	بنتاflوا 4.3%	64

دراسة مسحية تحليلية لاستخدامات المبيدات الزراعية في مشروع اوباري ليبيا

أمنة خير صابر¹ حسين عبدالقادر محمد² محمد علي السعيد³

الملخص

بينت النتائج سيادة عدد 8 مبيدات، هي مبيد اللانيت، الدورسبان، السوبركول، الابامكتين، وان اب، جراندك، جرانيت، سايرمثرين (1%)، بالإضافة إلى الكبريت الاصفر تستخدم بشكل عشوائي، أكثرها استخداماً مبيد اللانيت (64%)، لم تلتزم الشركات بنموذج بطاقة المعلومات الأصلي للمبيدات. (15.25%) يقوموا برش المبيدات يومياً، (84.89%) مرة في الأسبوع، (10.90%) تستخدم في الفترة الصباحية، وخلال فصل الحريف (59.39%). وان (18.78%) من المزارعين يقوموا بتجهيز المبيد. وجدت مبيدات عالية لمبيد الدورسبان والسيبركل، بمعدل (31.87 و 27.54 نانوجرام/جم) للمبيدين وعلى التوالي، مقارنة مع تركيز مبيد الدورسبان (22.15 و 16.73 نانوجم/جم)، ومبيد السيبركل (18.38 و 21.09) في نبات الشعير والجرجير وعلى التوالي. كما تراوح معدل الاستهلاك اليومي من مبيد الدورسبان عند الإناث ما بين 0.711 و 1.185 جم/جم، وما بين 0.569 و 0.948 جم/جم عند الذكور. بينما تراوح معدل الاستهلاك اليومي من مبيد السيبركل عند الإناث ما بين 0.896 و 1.494 جم/جم، وما بين 0.717 و 1.195 جم/جم عند الذكور. تجاوز مؤشر الخطر من تناول خضار الجرجير والمحتوية على المبيدات الحدود الآمنة 1 حسب معايير منظمة الزراعة والغذاء، وكان 6.584 جم عند تناول الجرجير المعامل بمبيد الدورسبان، وتراوح مؤشر المخاطر الصحية من تناول الجرجير المحتوي على مبيد السيبركل ما بين 0.969 و 1.660، وما بين 0.779 و 1.328 عند الإناث والذكور وعلى التوالي.

A Survey and Technical Study of Pesticides Use in Ubari Agricultural Project, Libya

A.K. Saber¹ H.A. Muhammad² M. A. Elssaidi³

The results showed the dominance of 8 pesticides: Lanite, Drosplan, Supercol, Abamectin, Round-Up, Grandec, Granit, and Cypermethrin (1%), in addition to yellow sulfur, used randomly. The most widely used pesticide is Lanite (64%). The companies did not comply. The original pesticide information card form. (15.25%) spray pesticides daily, (84.89%) once a week, (10.90%) use it in the morning, and during the fall season (59.39%). (18.78%) of farmers prepare the pesticide. High pesticide concentrations of Dursplan and Cypericl were found, at rates (31.87 and 27.54 ng/g) for the two pesticides, respectively, compared to the concentration of Dursplan pesticide (22.15 and 16.73 ng/g), and Cypericl (18.38 and 21.09) in barley and watercress, respectively. The average daily consumption of Dursplan pesticide in females ranged between 0.711 and 1.185 g/g, and between 0.569 and 0.948 g/g in males. While the average daily consumption of Cyperkil pesticide in females ranged between 0.896 and 1.494 g/g, and between 0.717 and 1.195 g/g in males. The risk index from eating watercress vegetables that contain the two pesticides exceeded the safe limits of 1 according to the standards of the Food and Agriculture Organization, and was 6.584 grams when eating watercress treated with the pesticide Dursplan. The health risk index from eating watercress containing the pesticide Cebricle ranged between 0.969 and 1.660, and between 0.779 and 1.328 for females and males, respectively.

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

RA4

Pages A-(243 - 250)

1. Department of Environmental and Occupational Health and Safety - College of Environment and Natural Resources / Wadi Al Shati University

2. Department of Environmental Sciences - College of Environment and Natural Resources / Wadi Al-Shati University

3. Libyan Center for Studies and Research in Environmental Science

amn.alshebani@wau.edu.ly

Keywords: Pesticides, risk, dursplan, plants, Agricultural, project

المقدمة

(الباميا، الكوسة) ومعدل (2.740 و 3.494)، وكانت متبقيات مبيد الداينين على نبات الفول بمعدل (2.017) نانوجرام/جم، ومبيد الفابكومك على نباتي (الباذنجان، اللفت) بمعدل (0.745، 0.790) على التوالي، ومبيد الانتراكلول على نباتي (الباذنجان، اللفت) بمعدل (2.981، 3.744) على التوالي. وتستخدم في الوقت الحالي أنواع عديدة ومتعددة من المبيدات الحشرية الكيماوية الخطرة والخرمة دلياً في زراعة المنتجات التي تتناولها، بهدف القضاء على كميات كبيرة من الحشرات والآفات الزراعية، ولكن تراكمتها في أنسجة الكائنات، ومكونات البيئة المختلفة أصبح يمثل مشكلة تواجه العالم بأسره. مشروع اوباري المركز هو احد المشاريع الزراعية بالمنطقة الجنوبية في ليبيا، يقع في منطقة المشروع التي تبعد 5 كيلو عن اوباري المركز يقع شمال غرب وجنوب غرب وغرب المدينة، تستخدم فيه المبيدات بكثرة من قبل المزارعين، وخلال كل المواسم، أغلبها استخدام عشوائي، ومنتهى الصلاحية. لذا كان الهدف الوقوف على الوضع الراهن للمبيدات المتداولة في المشروع، تم تتبع متبقيات مبيد الدورسبان ومبيد السوبركل في بعض مكونات النظام البيئي لمشروع اوباري المركز، وتقييم المخاطر البيئية والصحية للمنتجات..

المواد والطرق

مشروع اوباري المركز هو أحد المشاريع الزراعية بالمنطقة الجنوبية من ليبيا، أنشأ سنة 1974 م، تبلغ مساحته الكلية حوالي 1174 هكتار، ويتكون من 174 مزرعة، بمساحة 10 هكتار لكل مزرعة، تستخدم فيه المبيدات بكثرة من قبل المزارعين، وخلال كل المواسم، أغلبها استخدام عشوائي، ومنها ما هو منتهى الصلاحية. جمعت نباتات الشجر من المزرعة رقم (54)، ونبات الجرجير من المزرعة رقم (67) في مشروع اوباري المركز، ذات التعامل الكبير مع أغلب المبيدات، حيث وضعت في أكياس ورقية نظيفة، ورفعت للمعمل لإجراء اختبارات استخلاص متبقيات المبيدات وتقديرها. وجمعت عينة التربة من نفس مكان جمع عينات نبات الشجر، حيث وضعت في أكياس بلاستيكية نظيفة، ورفعت للمعمل لإجراء اختبارات عليها. كما جمعت عبوات المبيدات الفارغة، مختلفة الصنع والنوع، يتم رشها على النباتات المزروعة خلال المواسم المختلفة من الزراعة، حيث شملت: مبيد اللانثين، سايريميرين، الدورسبان، السوبركلول، الابامكتين، وان اب، جرانداك، جرانيت، بالإضافة إلى الكبريت الاصفر .

وزع عدد 99 استبانة على أصحاب المزارع في المشروع، وهي تمثل نسبة (56.89%) من المزارع الكلية للمشروع (174 مزرعة)، بحيث استهدفت الاستبانة فقط أصحاب المزارع المزروعة والمستمرة في الإنتاج. بالإضافة الى تدوين الإجابات عن الاسئلة المباشرة لأصحاب المزارع عن العبوات الفارغة، وكيفية التخلص منها، ومكان التخلص .

جمعت عينات نبات الجرجير ونبات الشجر، كلاً على حدا. ثم اخذ وزن 5 جم من عينة النبات، وأضيف إليها 10 مل من مذيب التولوين. هرس بمطحن يدوي من الفخار، ثم رج المحلول جيداً، ورشح المستخلص خلال صوف زجاجي باستخدام قمع بوختر. وضع الراشح في قمع فصل، وأضيف إليه محلول ملح الطعام المركز لكسر تكون المستحلب، بالإضافة إلى 10 مل من المذيب المستخدم وأخذت الطبقة العضوية العليا للتنظيف، (حماد، 2020). وجمعت عينة التربة من نفس المنطقة المزروعة بما نبات الجرجير، ثم رفعت للمعمل، حيث وزنت 5 جرام من التربة وأضيف إليها 10 مل من الماء المقطر ورج المحلول برجاج لمدة 15 دقيقة. رشح المستخلص خلال صوف زجاجي بواسطة قمع بوختر. في قمع الفصل أضيف 10 مل مذيب التولوين ورج جيداً، ثم إضافة محلول ملح الطعام المركز لكسر تكون المستحلب، وأخذت الطبقة العضوية العليا للتنظيف، (حماد، 2020).

لتنقية العينات مرر مستخلص العينة خلال عمود الفلوريسيل 60-100 (Florisil) mesh الذي تم تشييطه في الفرن على (110 م لمدة 24 ساعة)، حيث كان طول العمود 10 سم بطقت نحايتيه بصوف زجاجي تعلوه طبقة بسلك 0.5 سم من كبريتات الصوديوم

المبيدات الزراعية مادة أو خليط من مجموعة مواد، الغرض منها الوقاية من أي آفة زراعية، أو القضاء عليها أو مكافحتها، كما يدخل في هذا التعريف منظمات النمو والمواد المستخدمة في إسقاط الأوراق أو تجفيفها أو خف الثمار أو منع سقوطها، (حماد، 2020). أثبتت دراسات المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2011) ومنظمة الأغذية والزراعة التابعة للأمم المتحدة (2010) أن حوالي ثلث الإنتاج الزراعي العالمي يهلك بواسطة هذه الآفات ومسببات الأمراض سواء كان ذلك خلال فترة نمو المحصول أو أثناء الحصاد، وقدرت المنظمة العربية للتنمية الزراعية تكاليف المكافحة من جملة تكاليف الإنتاج الكلية بحوالي 35%. وعلى النقيض فإن حوالي 20% من خلايا نحل العسل والنحل البري تتأثر عكسيا بسبب المبيدات، وحوالي 15% من مستعمرات النحل تضعف بشكل خطير بنفس السبب. لم تعد الفواكه والخضروات التي تتناولها بنفس الطعم والرائحة واللون، كما أصبحت تظهر في الأسواق في مواسم غير مواسمها، والسبب ناتج عن استخدام الكيماويات من مبيدات وصيغيات عند زراعتها وجنيها، حيث يصل المبيد إلى التربة بعد الرش، مما يؤثر على تركيب التربة والكائنات الموجودة فيها، واحتمالية وصولها إلى المياه الجوفية مع الأمطار وانحراف التربة. والتأثير الضار يعمل على قتل العديد من الكائنات الحية النافعة بما وتدمير التنوع الحيوي، كما يمتد للأسمك والطيور والحشرات النافعة، وتسبب خللاً في التوازن البيئي الطبيعي في البيئات المختلفة، وخاصة مجموعة الكريبات حيث تتحول في التربة إلى مركبات النيوتروأمين والتي تعد من المواد المسرطنة، (حماد، 2020). وأشار (شعشوع، 2011) لتداول بعض المبيدات المسرطنة بين المزارعين والتجار في المناطق الجنوبية، جميعها غير مطابقة للمواصفات القياسية التي وضعتها (Codex) حسب المصنفات المدروسة لتلك الفترة. وكشف (السعيد، 2015) عن تجاوز متبقيات مبيد السبيركل في ثمار الكوسة، الفلفل، الخيار، والطماطم المزروع في الصوبات الزراعية بمنطقة وادي الشاطئ (ليبيا)، الحدود المسموح بها وبمعدلات عالية، بسبب عدم التقيد بالجرعات الموصى بها، بالإضافة إلى عدم الالتزام بموعد القطف بعد الرش (فترة الأمان). وأكدت (الكياي، 2016) أن مؤشر المخاطر الصحية لمبيد اللانثين يتجاوز الخطر (1) في الطماطم في جميع المناطق الجنوبية (الشاطئ، سبها، غات، القطرون)، باستثناء منطقة مرزق، خاصة في منطقة الشاطئ (1.499)، أما في نبات الخس ففي جميع المناطق يتجاوز مؤشر الخطر، مقارنة بمؤشر المخاطر الصحية لمبيد الكونفيدور في جميع الخضار والمناطق. وجد (عبدالمعالي، 2017) إن أكثر المبيدات تداولاً في أثناء زراعة صوبات الزراعة بمنطقة اوباري في فصل الشتاء، وإنما تستخدم بشكل عشوائي مما أدى إلى تراكمها في بعض الخضار الصيفية (الباذنجان، الكوسة، الفلفل)، حيث تجاوزت متبقيات مبيد السوبركل الحدود المسموح بها في الخضار الباذنجان (4.71 ملجم /جم) والفلفل (1.15 ملجم /جم) مقارنة بثمار الكوسة، كما تعدت تراكيز متبقيات مبيد الفيرميكتك الحدود المسموح بها في جميع الخضار الصيفية المدروسة، للباذنجان (1.65 ملجم/جم)، الفلفل (1.22 ملجم /جم)، الكوسة (0.69 ملجم /جم). كما اقترب مؤشر المخاطر الصحية من الخطير (0.5) في منطقة الشاطئ، والخطير جدا (0.6) في منطقة اوباري عند تناول ثمار الكوسة. وأكد (حميد والسعيد، 2019) تجاوز تركيز متبقيات مبيد اللانثين في خضار الطماطم (15.62 ميكروجرام/جرام)، مقارنة بمبيد الكونفيدور وثمار الفلفل والباذنجان. وتجاوز مؤشر المخاطر الصحية لمبيد اللانثين (1) في الطماطم في جميع المناطق الجنوبية، خاصة في الشاطئ (1.499). كما كشف (حماد، 2020) عن وجود 183 نوع من المبيدات المتداولة، موزعة على جميع مناطق فزان، منها حوالي 64 نوع من المبيدات المنتهية الصلاحية، حيث وجد متبقيات مبيد الانتراكلول في نبات الفول (4.497) نانوجرام/جرم، والباذنجان (3.764) والبطاطس (3.381)، وكذلك الحال مع مبيد النبتة في نبات الفول (3.328) نانوجرام/جم، والباذنجان والبطاطس (1.598، 3.764) على التوالي. وكانت معدلات مبيد الداينين (1.598، 3.764) نانوجرام/جم على نباتي (الباميا، الكوسة) بمشروع مكنوسة. ومبيد الفيرميكتك لنباتي (الباميا، الكوسة) بتركيز (0.784 و 1.060) نانوجرام/جم وعلى التوالي، ومبيد الانتراكلول في نباتي

1. بطاقة المعلومات

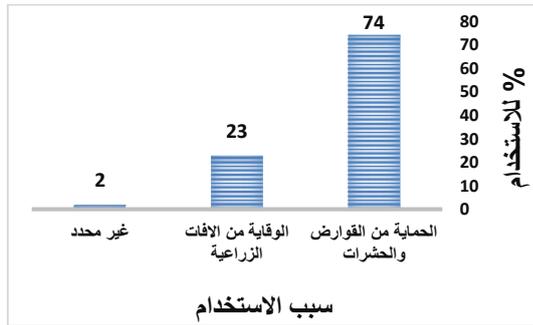
تم جمع عبوات المبيدات وتبع المصنق (البطاقة التعريفية) الموجودة عليها، ومقارنتها بنموذج بطاقة المعلومات الأصلي للمطابقة، وقياس مدى جودة ومصادقية المنتج من عدمه. المطابقة كشفت إن غالبية المبيدات تعتبر غير مطابقة للمواصفات، حيث لم تسجل كامل البيانات أو أهمها على البطاقة الخاصة بالمبيد. بينما التزمت بعض الشركات المصنعة إلى حد ما بتوضيح أغلب البيانات على المصنق، وحسب نموذج بطاقة المعلومات الأصلي، (الجدول 1).

تتوافق هذه النتائج مع ما وجدته (الانصاري، 2016) في عدم الالتزام بمصنق المبيدات مع المواصفات العالمية. فعلى سبيل المثال قيمة الجرعة القاتلة للخصف هي أحد المؤشرات الدالة اختفاء تاريخ الصلاحية وبيانات الشركة المصنعة سبب أخر يجعل من المبيدات المستخدمة غير مطابقة للمواصفات، حيث قد تكون منتهية الصلاحية أو ممنوعة محلياً ودولياً، أو ربما تكون الشركة وهمية، وهذا بدوره سيساهم في زيادة الضرر عند حصول أي مشاكل لها علاقة بالمبيدات، حيث لا يمكن الوصول للمصدر الرئيسي للإنتاج والحصول على المعلومة الصحيحة في الوقت المناسب. على وعي استخدام المبيدات من عدمه، وعند المعاملة بجرعات أكبر من المطلوب، سيؤدي إلى حدوث ضرر على المستهدف والوسط المحيط به، كما إن غياب الفترة اللازمة لحي الخصول بعد عملية الرش للمبيدات من الأمور الخطيرة، وذلك لأن جني واستهلاك المواد الغذائية قبل التخلص النهائي من المبيدات سينقل المبيدات أو متبقياتاها أو مثاقيلها إلى المستهلك وهذا سيكون ضرر صحي وبيئي.

طريقة استخدام المبيدات والتحذيرات وارشادات السلامة سيكون لها دور كبير في حدوث الضرر البيئي والصحي جراء الاستخدام غير الصحيح، وبالتالي هو سبب أخر يجعل من هذه المبيدات غير مطابقة للمواصفات، وهذا ما أكدته (الدوسري وآخرون، 2004) بأن غياب طريقة الاستخدام والتحذيرات وارشادات السلامة يجعل اعتماد المزارعين على عامل الخبرة في مجال تطبيق المبيدات وربما سيكون التطبيق غير صحيح. كما تتوافق مع دراسة (الزميثي، 2007) في وجود ممارسات خاطئة عند تطبيق المبيدات، مثل عدم الالتزام بفترة التحريم، وتتوافق مع دراسة (عبدالحميد، 2009) بأن معظم حوادث التلوث بالمبيدات تحدث نتيجة لعدم احترام التحذيرات الأولية.

2. وعي المزارعين بأضرار المبيدات

أكد ما عدده 74 مزارع إن سبب استخدام هذه المبيدات هو الحماية من القوارض والحشرات، في حين أجاب عدد 23 مزارع إنهم استخدموا المبيدات لغرض الوقاية من الآفات الزراعية، وعدد 2 من المزارعين لم يحددوا سبب الرش للمبيدات، (الشكل 2).



الشكل (2): إجابات أصحاب العلاقة على أسئلة الاستبانة

بينت نتائج الاستبانة أن (15.25%) يقوموا برش المبيدات يومياً، مقارنة مع (84.89%) يقوموا برشها مرة في الأسبوع، و (10.90%) بأن المبيدات تستخدم في الفترة الصباحية، وخلال فصل الخريف (59.39%)، مقارنة بالفترة المسائية (89.09%) وخلال الفصول الصيف (28.48%)، الربيع (6.67%)، الشتاء (4.85%)، (الإشكال 3، 4، 5).

اللامائية (Na₂SO₄)، وتم ترطيب العمود بإضافة 5 مل من المذيب المستخدم (التولوين). وجمعت المستخلصات المنقاة من العمود لجميع العينات (الخضار، التربة) في كأس نظيف. ونقلت محتويات الكأس كميّاً، تم بخرت على البارد، ويضاف 1 مل من التولوين، وتنقل للقياس علي جهاز (GLC)، (حماد، 2020). وقدرت متبقيات مبيد الدورسيان ومبيد السبيركل في عينات التربة والنباتات المدروسة على جهاز كروماتوغرافيا الغاز (GLC) نوع: (Philips Unicam)، واستخدام الكاشف (Flame Ionization detector) (FID) في حالة مبيدات أخرى. وحسبت معايير المخاطر الصحية للمبيدات المدروسة (معدل الاستهلاك اليومي ومؤشر المخاطر الصحية)، وذلك وفق المعادلات التالية والمذكورة من قبل: (Tasafe, et al., 2012, zhuang, et al.; 2004)

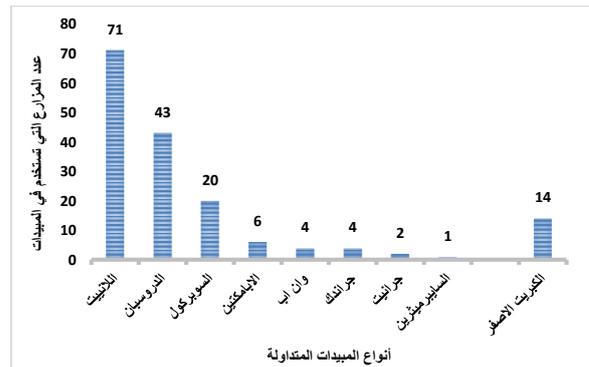
$$\text{معدل الاستهلاك اليومي} = (\text{تركيز المبيد} \times 0.085 \times \text{معدل الاستهلاك}) / \text{وزن الجسم}$$

$$\text{مؤشر المخاطر الصحية} = \text{معدل الاستهلاك اليومي} / \text{الحد المسموح}$$

النتائج والمناقشة:

المسح الميداني للمبيدات:

من خلال المسح الميداني لمشروع أوباري المركز تبين وجود أنواع من المبيدات، تستخدم بشكل كبير وعلى فترات زمنية وموسمية مختلفة، بعضها متكرر الاستخدام في أغلب المزارع مثل مبيد اللانثيت والدورسيان، وبعضها يستخدم في بعض المزارع مثل مبيد الجرانديك والجرانديك، شملت القائمة عدد 8 مبيدات هي: مبيد اللانثيت، الدورسيان، السوبركول، الابامكتين، وان اب، جراندك، جرانيت، سايرميثرين (1%)، بالإضافة إلى الكبريت الأصفر. حيث يظهر الشكل (1) أنواع المبيدات ونسبة استخدامها مقارنة بعدد المزارع الفعلية للمشروع، حيث كان مبيد اللانثيت أكثرها استخداماً، بنسبة استخدام تصل إلى 71% (64 مزرعة) من اصل (99 مزرعة)، ومبيد سايرميثرين اقل المبيدات استخداماً (1%). وجاءت بقية المبيدات على النحو التالي: الدورسيان (43%)، السوبركول (20%)، الابامكتين (6%)، وان اب (4%)، جراندك (4%)، جرانيت (2%)، فيما كانت نسبة استخدام الكبريت الأصفر (14%).

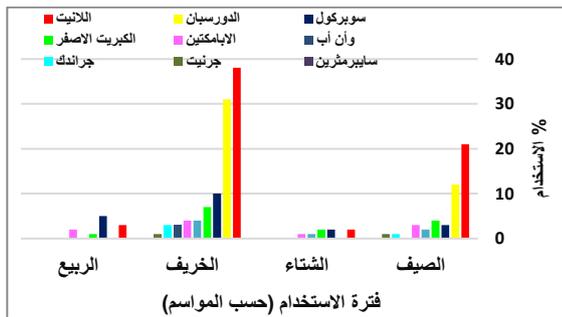


شكل (1): أنواع المبيدات المتداول ونسبة تداولها في المزارع (%)

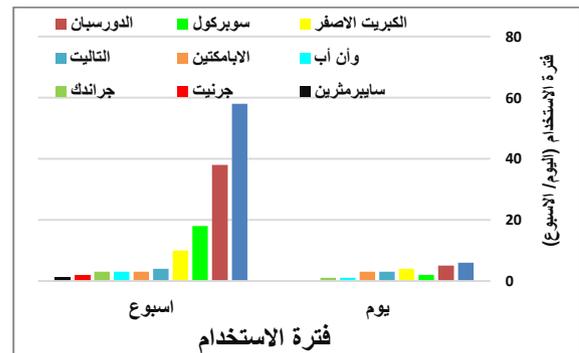
المبيدات المتحصل عليها كانت تستخدم في أغلب المزارع كما ذكر المزارعين والعاملين في إجاباتهم، باستثناء مبيد واحد لم يذكر ثنائياً من قبل المزارعين ولا العمال، حيث ذكر أحد المزارعين إنه يستخدم في مبيد السيفوميك، سمح لنا بتصوير المبيد، بدون ذكر لأي معلومات أخرى حول نوع الاستخدام، أو كيفية الاستخدام. وتوافقت هذه النتائج مع نتائج دراسة كل من (الأنصاري، 2016)، (الصالحين، 2017)، (حماد، 2020) والذين أكدوا بتداول نفس المبيدات في مزارع ومشاريع منطقة أوباري وعلى مدار سنوات مختلفة. ولم تتوافق مع نتائج دراسة (الصالحين، 2017) و(حماد، 2020) في سيادة مبيد اللانثيت، حيث أظهرت نتائجهم سيادة مبيد الابامكتين ومبيد السوبركول بشكل كبير.

جدول (1): بطاقة معلومات المبيدات المدروسة

البيانات	المبيدات					
	سايبر مثرين	أبامكتين	الدورسيان	الجرانيت	الجراندك	واند أب
الاسم الكيميائي	سايبر مثرين	أبامكتين 90% خام	دورسيان 48%	90% (Agranit)	موجود	لا يوجد
الاسم العلمي	لا توجد	لا يوجد	لا يوجد	لا توجد	موجود	لا يوجد
الاسم الشائع	لا توجد	لا يوجد	لا يوجد	لا توجد	موجود	لا يوجد
اسم المادة الفعالة	سايبر مثرين	أبامكتين	الكوروبيرفوس	لانيت	جلايفوسيت	جلايفوسيت
% للمادة الفعالة	40%	90%	48%	-	لا توجد	موجودة
نوع المبيد	لا توجد	حشري	حشري	-	توجد	موجود
طريقة الاستخدام	رش	رش	رش	يستخدم على القطن والخضروات وهو مبيد جهازي	لا توجد	موجود
قيمة LD50	سموم بالملازمة: للفوراض	7 - 10 أيام	موجودة	-	توجد	موجودة
فترة التحريم	لا توجد	لا يوجد	30 - 60 يوم	-	توجد	موجودة
التحذيرات/ إرشادات السلامة	لا توجد	لا توجد	توجد	-	توجد	لا توجد
تاريخ الصلاحية	لا توجد	لا يوجد	-	-	لا توجد	موجودة
بيانات الشركة	لا توجد	لا توجد	لا توجد	-	توجد	غير كافية
ملاحظات	يعتبر المبيد غير مطابق للمواصفات	أغلب البيانات غير موجودة	نقص بعض البيانات على الملصق	البيانات مكتوبة بخط صغير جدا وغير واضح وهو مخالف للمواصفات	المبيد يعتبر مطابق للمواصفات إلى حد ما	المبيد غير مطابق للمواصفات

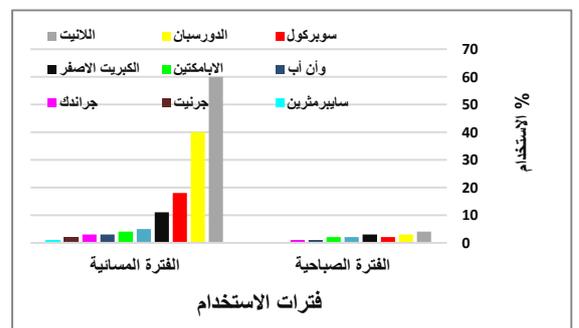


الشكل (5): فترة استخدام المبيدات حسب المواسم

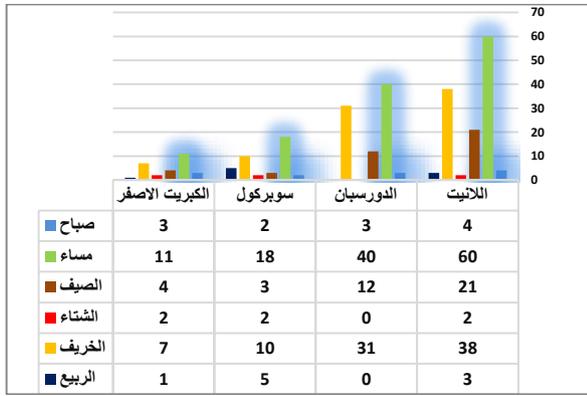


الشكل (3): فترة استخدام المبيدات حسب الأيام

النتائج أظهرت إن (18.78%) من المزارعين هم من يقوموا بتجهيز المبيد ومعاملة النباتات به، بينما (81.21%) من العمال هم من يقوموا بعملية الرش وأغلبهم من باب الخبرة وغير مختص، وهذا بدوره انعكس على تضارب المعلومات المستخلصة من الاستبانات حول كيفية التعامل مع المبيدات وفترة الرش، بالإضافة إلى عدم وعي بعض المزارعين بأهمية ما هو على ملصق المبيد، ونوع المستهدف من الرش، وهو ما يمثل خطورة عليهم وعلى مكونات البيئة المختلفة، (الشكل 6)، وهذا يتفق مع ما وجدته (رمضان، 2009) في دراستها إن الكثير من المزارعين يستخدمون المبيدات دون علمهم بنوع المبيد، ولا يعتمدون على الجرعة الموصى بها من قبل الشركات المنتجة للمبيدات، ورجعت ذلك بسبب جهل بعض المزارعين بالقراءة والكتابة، كما ذكرت بأن بعضهم يعتمدون إضافة المزيد من المبيدات لاعتقادهم أنه كلما زاد التركيز زاد التأثير والفاعلية، غير مهتمين بتلوث البيئة.



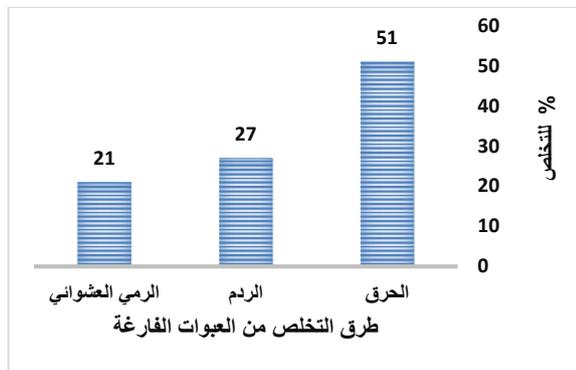
الشكل (4): فترة استخدام المبيدات حسب الفترات الصباحية والمسائية



الشكل (8): مثال على تضارب استخدام بعض المبيدات حسب الفترة الزمنية

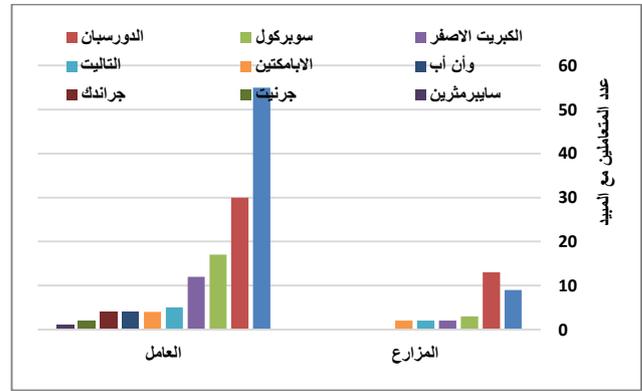
3. تقصي مصير العبوات الفارغة

أشارت البيانات المتحصل عليها حول مصير العبوات الفارغة للمبيدات بعد الانتهاء من استخدامها، مدى الخطر المحيط بالمشروع وقاطنيه، حيث صرح بعض سكان المشروع عن قيام بعض المزارعين بإعادة استخدام العبوات في تخزين وحفظ المياه واستخدامها وقت الحاجة لري المواشي أو بعض النباتات، بالإضافة لذلك قد يتم ردم العبوات في التربة للمزرعة نفسها أو في مكان قريب من المزرعة، أو قد تبقى مرمية على الأرض وبشكل عشوائي وفي متناول الجميع، مما سيكون له آثار سلبية على التربة والنبات والمياه والسكان بشكل مباشر وغير مباشر، بالإضافة إلى الدخان المنطلق والملوثات السامة المتكونة أثناء القيام بعملية الحرق. وهذا ما أكدته إجابات المزارعين المشاركين في الاستبانة، حيث يقوم عدد 51 مزارع بحرق العبوات الفارغة، بينما عدد 27 مزارع يقوم بردم العبوات الفارغة في الأرض، فيما يقوم عدد 21 مزارع برمي بقايا العبوات الفارغة بطريقة عشوائية بعد الانتهاء منها، (الشكل 9).



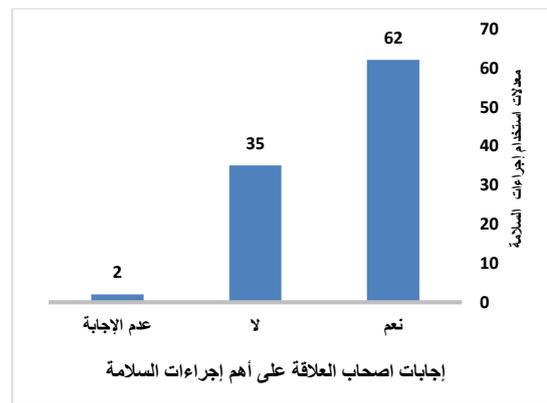
الشكل (9): طرق التخلص من العبوات الفارغة

كما لوحظ أن اصحابالمزارع والعامل يقومون بالتعامل مع المبيدات بشكل طبيعي، وبعضهم يقوم بخلطها يدويا دون وجود لأي قفازات أو لباس واقني، ونتائج الاستبانة بينت وجود فرق كبير ما بين المزارعين أو العمال أثناء عمليات الرش، حيث أن (81.21%) من العمال هم من يقوموا بتجهيز ورش المبيد مقارنة مع (18.79%) من المزارعين أنفسهم، (الشكل 10).



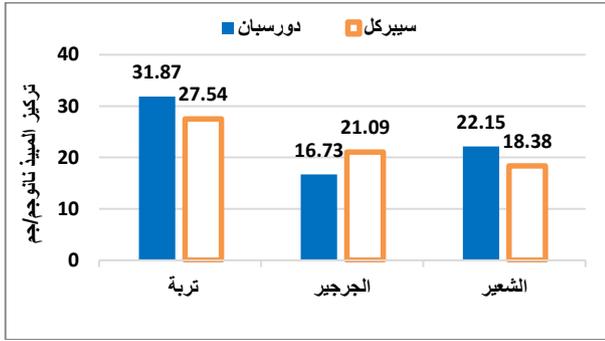
الشكل (6): رش المبيدات على النباتات

أكد أصحاب المزارع استخدامهم للإجراءات الوقائية أثناء التعامل مع المبيدات، والمتمثلة في لباس الجسم والقفازات (62.63%)، بينما صرح (35.35%) عدم التزامهم بالإجراءات الوقائية أو التعليمات الموجودة على عبوات المبيدات أثناء الرش، (الشكل 7)، وهذا ما يؤكد على عدم الوعي بالأضرار الصحية المختلفة من تداول واستخدام المبيدات دون الرجوع إلى الملصق أو اتباع إجراءات الأمان.



الشكل (7): إجراءات الأمان أثناء التعامل مع المبيدات

ارتبط تضارب استخدام المبيدات مع نوع النباتات المزروعة بالمشروع، حيث يقوم أصحاب العلاقة برش نفس المبيد على أشجار مختلفة، أو رش أكثر من مبيد على نوع واحد من النبات، مع عدم مراعاة تطابق نوع المبيد مع نوع النبات و/ أو الآفة المستهدفة، (الشكل 8)، حيث يلاحظ على سبيل المثال أن مبيد اللاتيت يستخدم في جميع المواسم والفترات، كما إن بعضهم يستخدم المبيد بشكل يومي والبعض الآخر يرش المبيد مرة واحدة في الأسبوع، وهذا ربما يرجع إلى عدة أسباب أهمها عدم وجود بيانات الاستخدام على بطاقة المعلومات، أو عدم ارشاد ووعي صاحب العلاقة بطريقة الاستخدام مع انخفاض المستوى التعليمي، أو اللامبالاة والاستخدام العشوائي للمبيد، وتنطبق هذه الملاحظات على مبيد الدورسبان والسوبركول، بالإضافة إلى الكبريت الأصفر، (الشكل 8).



شكل (11): تركيز متبقيات مبيد الدورسيان ومبيد السبيركل في العينات المدروسات

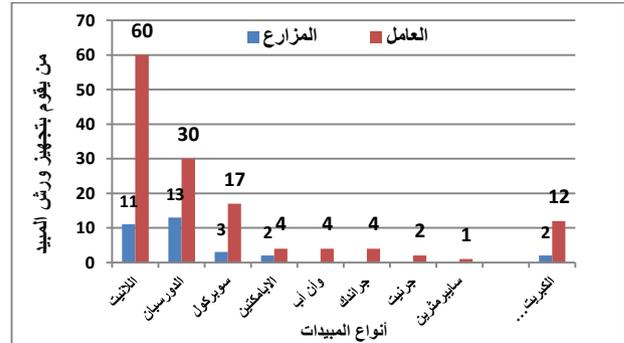
تراكم مبيد السبيركل في نبات الجرجير (21.09 نانوجم/جم) أكثر من مبيد الدورسيان (16.73 نانوجم/جم)، وتكمن خطورة هذه المعدلات في الاستهلاك المباشر لنبات الجرجير من قبل الإنسان أو حتى حيوانات المزرعة، على العكس من ذلك فإن نبات الشعير سيتم تناولها بشكل مباشر من قبل حيوانات المزرعة على شكل أعلاف، كما إن الجيوب ستكون بعيدة عن استقبال المبيد بشكل كامل، لذلك الحيوانات كبيرة الوزن والتي تتجاوز الـ 60 جم من وزنها مثل الأبل والابقار والمواشي والخيول قد لا تتأثر بهذه التراكيز، وعلى الجانب الآخر الحيوانات ذات الأوزان الأقل من 60 جم مثل الارانب والدجاج والطيور ستكون مخاطر هذه التراكيز شديدة، حيث تزداد المخاطر كلما كان وزن الجسم أقل، ومعدلات الاستهلاك أكبر.

5. تقييم المخاطر:

النتائج المتحصل عليها من الجدول (3) وجد أن معدل الاستهلاك اليومي (DIR) من مبيد السبيركل أكثر من مبيد الدورسيان، وعند الإناث أكثر من الذكور عند تناول نبات الجرجير، كما لوحظ إن متبقيات المبيد أيضاً ترتفع مع زيادة كمية النبات المتناول في اليوم. تراوح معدل الاستهلاك اليومي من مبيد الدورسيان عند الإناث ما بين 0.711 و 1.185 جم/جم عندما كان متوسط وزن الجسم 60 جم، وتراوح ما بين 0.569 و 0.948 جم/جم عند متوسط 75 جم من وزن الجسم عند الذكور، حيث لوحظ إن الارتفاع ترافق بشكل ملحوظ مع زيادة الوزن. بينما تراوح معدل الاستهلاك اليومي من مبيد السبيركل عند الإناث ما بين 0.896 و 1.494 جم/جم عندما كان متوسط وزن الجسم 60 جم، وما بين 0.717 و 1.195 جم/جم عند متوسط 75 جم من وزن الجسم عند الذكور.

جدول (3): يبين DIR و HIR لمبيد الدورسيان على نبات الجرجير (معدل استهلاك 30-50 جم باليوم)

المبيد	الجنس	تركيز المبيد	وزن الجسم	معدل الاستهلاك اليومي من المبيد DIR	مؤشر المخاطر الصحية HIR
الدورسيان	اناث	16.73	60	0.711 - 1.185	3.950 - 6.584
	ذكور		75	0.569 - 0.948	3.160 - 5.267
السبيركل	اناث	21.09	60	0.896 - 1.494	0.969 - 1.660
	ذكور		75	0.717 - 1.195	0.779 - 1.328



الشكل (10): تجهيز المبيدات قبل عملية الرش

من خلال هذه الدراسة وما سبقها من دراسات يمكن القول بأن زيادة استخدام المبيدات بشكل رهيب وغير مقنن، سيؤدي لتفاقم المشاكل البيئية والصحية، وقد تصبح تفتك بحياة الإنسان وتسبب له عاهات وتشوهات، بالإضافة إلى عدم التقيد بالتعليمات والمخططات الخاصة بكل مبيد، وغياب الإشراف الدقيق من قبل الجهات الرقابية في الدولة على تصنيع وتعبئة واستيراد وتسجيل واستعمال المبيدات على اختلافها وما ينتج عنها من أضرار، كما إن وجود تنافس بين الشركات المنتجة للمبيدات وتصديرها مع ظهور الشركات غير المرخصة والوهية، وغير مهتمة بالتحاليل والتجارب اللازمة إجراءها على المواد التي سيتم استخدامها كمبيدات، مع عدم الاهتمام بتوفير المعلومات اللازمة والتي من المفترض أن يكون هذا الملصق لضمان حماية المستخدم والبيئة المحيطة به، بالإضافة إلى الاستخدام العشوائي للمبيدات ستكون جميعها سبب من أسباب الأضرار البيئي والصحي على المدى القريب، وهذا يتوافق مع ما ذكره (حلاوة وعزب، 2013)، (تاج الدين والراجحي، 2015).

4. متبقيات مبيد الدورسيان والسبيركل في العينات

يبين الجدول (2)، الشكل (11) تركيز متبقيات مبيد الدورسيان والسبيركل في عينات التربة والنبات (الشعير والجرجير)، حيث وجدت تراكيز عالية في العينات خاصة لمبيد الدورسيان. أعلى قيمة لمثبيقيات مبيد الدورسيان والسبيركل كانت في عينة التربة بمعدل (31.87 و 27.54 نانوجرام/جم) على التوالي، النتائج تبين أن متبقيات المبيدين تراكمت في التربة أكثر من تراكمها في النباتات، ومع هذا جميع التراكيز تعتبر مرتفعة، وتسبب في العديد من المشاكل الصحية لاستمرار استعمال الأرض، وتناول النباتات بشكل مباشر أو غير مباشر.

الجدول (2): تركيز متبقيات مبيد الدورسيان ومبيد السبيركل في العينات المدروسات

العينات	تركيز المبيد (نانوجم/جم)	
	دورسيان	سبيركل
تربة	31.87	27.54
الجرجير	16.73	21.09
الشعير	22.15	18.38

0.989) على التوالي. أيضا النتائج المتحصل عليها تتوافق مع نتائج (Johnson *et al.*, 2020) الذي أوضح إن تراكيز مبيد الدوسبان في نبات الذرة في الحقل بعد الحصاد بلغت 56 و 40 و 71٪ على التوالي. وتم تغذيته كعلف ناتج للأبقار بعد 92 يومًا. لوحظ إن المخلفات تسببت في انخفاض معدلات تناول العلف، وبالتحليل وجد بقايا المبيد في حليب وبول 12 بقرة تناولت العلف الملوث، وبمتوسط 0.04 إلى 0.17 جم / كجم من وزن الجسم لمدة 49 يومًا. كما وجد أن حوالي 4 إلى 5 ٪ من الدوسبان المتبقي تفرز في البراز، كما لوحظ إن الأبقار لم تظهر عليها أي مرض يمكن أن تعزى إلى ابتلاع من متبقيات مبيد الدوسبان.

التوصيات :

توصي الورقة بأهمية التوعية بماهية ملصق المبيدات، وكيفية قراءته، وفهمها جيدا قبل الشراء، مع التعريف بفترة التحريم والجرعة القاتلة للنصف وأهميتها، وطريقة الالتزام باتباع الارشادات العامة (السلامة والأمن والتحذيرات) أثناء تداول وتطبيق المبيدات.

المراجع

- الأنصاري، مختار حسين (2016): " تقييم الحالة الراهنة للمبيدات المتداولة والمستخدمة بالناطق الجنوبية من الجماهيرية العظمى ". بحث بكلوريوس، قسم علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية والتقنية، براك الشاطئ.ع.
- الدوسري، صالح بن عبدالله ، حمدي حسين ، علي السحيباني (2004): " مبيد الافات ،ترجمة لكتاب جورج وير ". النشر العلمي المطابع ، جامعة الملك سعود.
- الزميتي، محمد السعيد (2007): " تطبيقات مكافحة المتكاملة للافات الزراعية ". الفجر للنشر والتوزيع.
- السعيد، محمد علي (2015): " متبقيات مبيد السيبركل (Cyermethin) على أنواع من الخضار بالصوب منطقة وادي الشاطئ ". مجلة العلوم ، جامعة مصراتة ، المجلد الأول ، العدد الأول.
- المنظمة العربية الزراعية (2013): " دراسة الآثار المترتبة على استخدام المخصبات والمهرمونات والملحقات البيولوجية ومنظمات النمو والمبيدات في الحارطوم ، المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (2011): " حطر المبيدات وتأثيرها على الصحة الانسان والحياوان وتلوث البيئة ". المنظمة العربية للتنمية الزراعية.
- تاج الدين، علي تاج الدين، والراجحي، ضيف الله هادي(2015): " التلوث والبيئة الزراعية بمدينة الرياض " جامعة الملك سعود ، النشر العلمي المطابع.
- جبروني، خالد حسن، الماظ، منير محمد محمود (2009): " سبل تحقيق الاستخدام الأمثل للمبيدات ". مركز البحوث الزراعية، المعمل المركزي للمبيدات، قسم الارشاد الزراعي، جمهورية مصر العربية.
- حلاوة، صفاء محمود، عزب، محمد محمد (2013): " كتاب تحليل المبيدات، جامعة بنها ". كلية الزراعة، شعبة الكيمياء، قسم وقاية النبات.
- حماد، عبدالرؤف محمد (2020): " تقصي المبيدات التالفة وانعكاساتها على الصحة العامة والبيئة في المنطقة الجنوبية . ليبيا". رسالة ماجستير في علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية والتقنية، جامعة سبها، غير منشورة.
- حميد، اية عبدالقادر والسعيد، محمد علي (2019): " تقصي متبقيات مبيد اللانث والكوفنديور في بعض أنواع الخضار المتداولة في الأسواق المحلية بمنطقة وادي الشاطئ". المؤتمر الدولي الثالث للعلوم والتكنولوجيا، براك الشاطئ - ليبيا ، 16 - 17 أكتوبر

بالنسبة لمؤشر المخاطر الصحية (HIR) من تناول خضار الجرجير والمحتوية على مبيد الدوسبان ومبيد السيبركل فقد لوحظ من النتائج المتحصل عليها أنها تجاوزت الحدود الآمنة وهي 1 حسب معايير منظمة الزراعة والغذاء، وخاصة مع تناول الجرجير المعامل بمبيد الدوسبان، حيث وصل أعلى معدل خطر بسبب تناول الغذاء المحتوي على مبيد الدوسبان إلى 6.584 جم، وأقل معدل كان 3.160 جم عن تناول نبات الجرجير من قبل الاناث ذات الوزن 60 جم والذكور ذوي الوزن 75 جم وعلى التوالي. أما مؤشر المخاطر الصحية من تناول الجرجير المحتوي على مبيد السيبركل فتراوح ما بين 0.969 و 1.660 ، وما بين 0.779 و 1.328 عند الإناث (60 جم وزن الجسم)، والذكور (75 جم وزن الجسم)، وعلى التوالي. بعض المعدلات المتحصل عليها قد لا تصل إلى الحدود الحرجة ولكنها ستكون خطيرة على الأطفال والنساء ومن لديهم مناعة ضعيفة، يبقى خطر المبيدين هو ومع زيادة الاستمرار في تناول نبات الجرجير الذي يمثل زيادة تراكمهما داخل جسم الانسان، بالإضافة إلى عدم وعي المزارعين والمسؤولين عن المزارع بأهمية فترة التحريم والتي تعتبر فرصة لتكسير أو تطاير أو التخلص من جزء كبير من هذه المتبقيات قبل أن تصل للمستهلك.

النتائج المتحصل عليها كانت متوافقة مع نتائج (حميد والسعيد، 2019) حول مؤشرات المخاطر الصحية مع اختلاف نوع النباتات والمبيدات على نفس المشروع، حيث تجاوز الخطر(1)، ومتقاربة مع نتائج (حماد، 2020) ، وهذا ما أثبتته نتائج مؤشرات المخاطر الصحية من وجود مخاطر صحية على المستهلكين بمشروع اوباري من استهلاك لمبيد البنليت في البطاطس والباذنجان (0.946، 0.989) على التوالي. أيضا النتائج المتحصل عليها تتوافق مع نتائج (Johnson *et al.*, 2020) الذي أوضح إن تراكيز مبيد الدوسبان في نبات الذرة في الحقل بعد الحصاد بلغت 56 و 40 و 71٪ على التوالي. وتم تغذيته كعلف ناتج للأبقار بعد 92 يومًا. لوحظ إن المخلفات تسببت في انخفاض معدلات تناول العلف، وبالتحليل وجد بقايا المبيد في حليب وبول 12 بقرة تناولت العلف الملوث، وبمتوسط 0.04 إلى 0.17 جم / كجم من وزن الجسم لمدة 49 يومًا. كما وجد أن حوالي 4 إلى 5 ٪ من الدوسبان المتبقي تفرز في البراز، كما لوحظ إن الأبقار لم تظهر عليها أي مرض يمكن أن تعزى إلى ابتلاع من متبقيات مبيد الدوسبان.

بالنسبة لمؤشر المخاطر الصحية (HIR) من تناول خضار الجرجير والمحتوية على مبيد الدوسبان ومبيد السيبركل فقد لوحظ من النتائج المتحصل عليها أنها تجاوزت الحدود الآمنة وهي 1 حسب معايير منظمة الزراعة والغذاء، وخاصة مع تناول الجرجير المعامل بمبيد الدوسبان، حيث وصل أعلى معدل خطر بسبب تناول الغذاء المحتوي على مبيد الدوسبان إلى 6.584 جم، وأقل معدل كان 3.160 جم عن تناول نبات الجرجير من قبل الاناث ذات الوزن 60 جم والذكور ذوي الوزن 75 جم وعلى التوالي. أما مؤشر المخاطر الصحية من تناول الجرجير المحتوي على مبيد السيبركل فتراوح ما بين 0.969 و 1.660 ، وما بين 0.779 و 1.328 عند الإناث (60 جم وزن الجسم)، والذكور (75 جم وزن الجسم)، وعلى التوالي. بعض المعدلات المتحصل عليها قد لا تصل إلى الحدود الحرجة ولكنها ستكون خطيرة على الأطفال والنساء ومن لديهم مناعة ضعيفة، يبقى خطر المبيدين هو ومع زيادة الاستمرار في تناول نبات الجرجير الذي يمثل زيادة تراكمهما داخل جسم الانسان، بالإضافة إلى عدم وعي المزارعين والمسؤولين عن المزارع بأهمية فترة التحريم والتي تعتبر فرصة لتكسير أو تطاير أو التخلص من جزء كبير من هذه المتبقيات قبل أن تصل للمستهلك. النتائج المتحصل عليها كانت متوافقة مع نتائج (حميد والسعيد، 2019) حول مؤشرات المخاطر الصحية مع اختلاف نوع النباتات والمبيدات على نفس المشروع، حيث تجاوز الخطر(1)، ومتقاربة مع نتائج (حماد، 2020) ، وهذا ما أثبتته نتائج مؤشرات المخاطر الصحية من وجود مخاطر صحية على المستهلكين بمشروع اوباري من استهلاك لمبيد البنليت في البطاطس والباذنجان (0.946،

- عبدالحميد عامر (2009): " دراسة الوضع الحالي لتسوق وتداول المبيدات الكيميائية في المنطقة الشرقية من ليبيا ". دراسة ميدانية تشرف عليها الجمعية الليبية لعلوم وقاية النبات ، جامعة عمر المختار ، كلية الزراعة ، قسم وقاية النبات.
- Johnson, J. C., Jr. And Bowman, M. C. And Leuck, D. B. (2020): " Responses from Cows Fed Silages Containing Dursban Residues ". J. Dairy SCIENCE VOL 5~ , NO. 8
- 2019 .
رمضان، الاء (2009): " تلوث البيئة بالمبيدات الكيميائية الحشرية وتأثيرها على الانسان والحيوان ". جامعة دمشق ، كلية العلوم ، قسم البيولوجيا.
- عبدالعالى، محمد الصالحين (2017): " تقصي متبقيات مبيد السوبركل والفيرتميك في بعض الخضار الصيفية المزروعة في الصوبات الشتوية ". بحث بكالوريوس، قسم علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية والتقنية، براك الشاطيء.

تقييم التأثير الاليلوباثي لمستخلص نبات الخروع المائي على انبات بذور نبات الفاصوليا ونمو بادراتها

سالمين محمد يوسف¹ عبدالسلام محمد المثناني²

ARTICLE INFO

4th ENVIRONMENTAL SCIENCES CONFERENCE 2023

RA3

Pages (251- 255)

¹ Higher Institute for
Comprehensive Professions
2 university of wadi Alshatii .

Keywords:

Allelopathic, castor, bean, extract,
aqueous

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under
responsibility of LJEEST

المخلص

اقيمت هذه الدراسة لتقييم القدرة الاليلوباثية لمستخلص نبات الخروع على نسبة انبات بذور نبات الفاصوليا وعلى نمو بادراته. أظهرت النتائج وجود أثر محفز للمستخلص المائي لأوراق نبات الخروع الجافة على معدل انبات الفاصوليا في أغلب المعاملات مقارنة بمعاملات الشاهد. وهذا التأثير كان واضح مع المستخلصات المائية والأجزاء الطرية مقارنة ببقية المعاملات. عمل المستخلص المائي للبذور الطرية على تحفيز نمو بادرات الفاصوليا عند المعاملة بالتركيز 160 ، 240 و 320 ملجم/لتر. وكان مستخلص البذور الجافة كأن محفز أكثر من مستخلص الأوراق الجافة. كما أظهرت النتائج وجود أثر واضح في معدل نمو الجذير والرويشة لجميع النباتات حيث حصل تثبيط في متوسط نمو الرويشة (0.94 ملم) مقارنة مع متوسط نمو الجذير (1.19 ملم). كما وصل معدل نمو الجذير و الرويشة في نبات الفاصوليا 1.29 ، 0.23 ملم.

Evaluation of allelopathic effect For extract Castor plant (*Ricinus Communis*) Watery On the germination of bean seeds And the growth of its seedlings

Salmeen Mohammed Yusef¹ Abdulsalam Mohammed Al-Muthannani²

This study was conducted to evaluate the allelopathic ability of castor bean extract on the germination rate of bean seeds and on the growth of its seedlings. The results showed an effect Catalyst the aqueous extract of dried castor leaves affects the germination rate of beans in most treatments compared to the control treatments. This effect was clear with aqueous extracts and soft parts compared to the rest of the treatments. The aqueous extract of tender seeds stimulated the growth of bean seedlings when treated with concentrations 160, 240 and 320mg/L. The dry seed extract was more stimulating than the dry leaf extract. The results also showed that there was a clear effect on the rate of root and shoot growth for all plants, as there was an inhibition in the average shoot growth (0.94 mm) compared to average root growth (1.19 mm). The growth rate of the root and shoot in the bean plant reached 1.29 and 0.23 mm.

المقدمة

المحاصيل والتي لوحظت أثناء الزراعة بتغيرات في إنتاجية البساتين والغابات أو بتغيرات في شكل الغطاء النباتي في البيئات الطبيعية (Hassan et al., 2007). وقد ثبت أن مخلفات بعض الأشجار خاصة المستخدمة كسباج للمزارع قد يكون لها تأثير بالغ الخطورة على نمو الأشجار أو النباتات حيث أعتقد الباحث (Porheidar et al., 2012) أن عدم قدرة نباتات البطاطس و الطماطم على النمو تحت أشجار الجوز يعود لمادة Juglon التي تفرزها أوراق أشجار الجوز. كما اختبرت القدرة الاليلوباثية للعديد من بقايا المحاصيل المختلفة على تخفيض إنبات الحشائش (الشتوكي، 2015)، ويمكن اعتبار ظاهرة الاليلوباثي تفاعل

الاليلوباثي هي ظاهرة الأثر الضار الذي يلحقه نبات نبات آخر عن طريق إفراز لمواد كيميائية في الوسط المحيط وعموماً يغطي هذا المصطلح اليوم كل من التأثيرات المثبطة والمحفزة لنبات على نبات آخر حيث تعمل بعض المركبات الموجودة في أجزاء مختلفة من النبات مثل (الأوراق، السوق، الجذور، الأزهار، الثمار) على إعاقة عملية الانبات أو تحفيز النمو (الحديفي والمثناني، 2007)، والعديد من الدراسات المبكرة لظاهرة الاليلوباثي كانت ناجمة عن المشاهدات الحقلية والتي غالباً ماكانت مرتبطة بالمشاكل الناشئة عن السمية النباتية لبعض

بالماء المقطر ورشحت من خلال ورق ترشيح Whatman 42 وحفظت المستخلصات في الثلاجة لحين استخدامها في تجارب الإنبات. والتي حضرتت حسب موارد في (80,160,240,320,460,1280 ملجم/لتر) من كل المستخلصات المائية (عقفي 2002). وتمت عملية الإنبات بوضع مناديل ورقية جافة في أطباق بتري وعقمت الأطباق باستعمال كلور بنسبة 1:5 ومن ثم وضعت 10 بذور من بذور الفاصوليا، في كل طبق بتري (3 مكررات لكل تركيز). تم مراقبة الإنبات كل 3 ساعات في اليوم الأول والثاني وبقية الأيام كل 24 ساعة واعتبرت البذور نابتة بمجرد بزوغ الجذير والرويشة. وقيست النسبة المئوية للإنبات باستعمال المعادلات الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{[\text{عدد البذور النابتة}] (\text{العدد الكلي للبذور})}{100} * 100$$

تم متابعة نمو بادرات البذور المستهدفة وذلك بقياس كل من طول الجذير والرويشة خلال أسبوع من الإنبات، وأخذت المتوسطات الحسابية وعمل الاشكال الموضحة لها. أجري تحليل التباين (ANOVA) لكافة النتائج المتحصل عليها باستخدام البرنامج الإحصائي Statgraphics Plus 5.1 عند مستوى معنوية 0.05، في حين أجزيت باقي الحسابات واعداد الاشكال باستخدام برنامج ميكروسوفت اكسل ExcelMS.

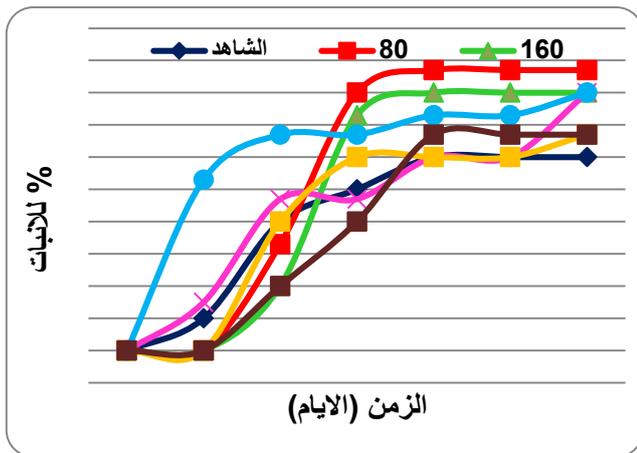
النتائج والمناقشة

بعد إجراء عملية الترشيح لالوزان المقنوعة من الاوراق الجافة لنبات الخروع وجد إن نتائج استخلاص المستخلص المائي بلغ 58 جم من 500 جم. واختلفت النسبة المئوية للإنبات حسب نوع المستخلص.

أ. تأثير المستخلصات النباتية المائية لنبات الخروع على النسبة المئوية للإنبات لبذور الفاصوليا:

– تأثير المستخلص المائي للأوراق الجافة لنبات الخروع على إنبات.

كان الإنبات لجميع التراكيز من اليوم الثاني للإنبات ما عدا التراكيز 80، 320، 1280 ملجم/لتر فقد كان من اليوم الثالث للإنبات وعلى التوالي، وكانت جميع التراكيز مخفزة لنمو البذور، حيث بلغت أعلى نسبة إنبات 87% مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 60%، (الشكل 1).



الشكل (1): تأثير المستخلص المائي للأوراق الجافة لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا

كيموحيوي يحصل بين النباتات ليؤثر في نموها وتطورها ووجد ان هذا التأثير يحدث عن طريق إنتاج المركبات البيوكيميائية بواسطة النبات ثم تطلق هذه المركبات إلى البيئة المحيطة لتنتقل من خلال التربة إلى النبات المستقبل والذي يستجيب لهذه المركبات بحدوث سلسلة من التغيرات المورفولوجية والفسيولوجية كمحصلة لميكانيكيات عمل هذه الظاهرة (المالكي، 2006). حيث حدث تثبيط لإنبات الذرة الشامية الشامية تحت تأثير المستخلص المائي لأوراق *Parthenium Hystrophorus* (Maharjan 2012). كما أثر نبات الحرمل على نمو بادرات الفول البلدي بالمستخلص النباتي عند جرعات مختلفة (مجرشي، 2006) وتأخر الإنبات في التراكيز العالية لكل من القمح، الشعير، الخيار، والحلبة عند المعاملة بالمستخلص المائي للأوراق الجافة لنبات العشر *Rocera Calotropids* (Zahrani and AL-Robai, 2007). وأثرت مستخلصات أوراق *Acacia Asak* سلبياً على إنبات بعض البذور (Alhammedi, 2008). وبينت نتائج دراسة قام بها (قرين، 2009) وجود تأثير سمي للمستخلصات المائية للمجموع الخضري والجذري بتثبيطها إنبات بذور الذرة البيضاء (تسمم ذاتي) ونبات القصب وحشيشة الفجل البري. ووجد (عزت وآخرون، 2010) أن تأثير المستخلص المائي للمجموع الخضري لنبات الرتم كان أكثر تأثير من المستخلص المائي للمجموع الجذري على إنبات بذور الدكاكي والجصوم والدودة. أشار (عمر وآخرون، 2013) للتأثير السليبي للمستخلصات المائية للرم على كفاءة إنبات نبات الشويصرة وإكليل الملك والحنطة خاصة في التراكيز العالية من المستخلصات وكان هذا التثبيط واضح في شويصرة أكثر من إكليل الملك. وأكد (Porheldar et al., 2012) على وجود تأثير سمي مشبط لمستخلصات القمح على إنبات بذور ونمو بادرات الحميض والداتورة والحرمل والشعير والدافيا. وانخفاض في النسبة الإجمالية للإنبات ونمو بادرات الذرة البيضاء عند المعاملة بالمستخلصات المائية لمسحوق *Ghobash Guierasenegalensis* والصفصاف (Hassan et al., 2012). ونبات الخروع هو أحد النباتات المنتشرة في مناطق مختلفة من ليبيا، ويدخل في العديد من الاستخدامات الطبية منها والبيئية، وركزت بعض الدراسات أحتواء أجزاءه المختلفة على العديد من المركبات الكيميائية المثبطة لنمو العديد من النباتات الأخرى وخاصة في المزارع، حيث لوحظ استخدام اشجار الخروع في تسيح المزارع بشكل كبير وبالتالي قد يؤثر على النباتات المتواجدة في تلك المزارع والتي يستعملها الانسان كغذاء بالدرجة الأولى مثل البقوليات والذرة أو كإعلاف للحيوانات مثل البرسيم بالدرجة الثانية والذي بدوره سيؤثر على الجوانب الاقتصادية والبيئية للمنطقة. وتهدف هذه الدراسة لتقييم تأثير مكونات نبات الخروع على نبات الفاصوليا.

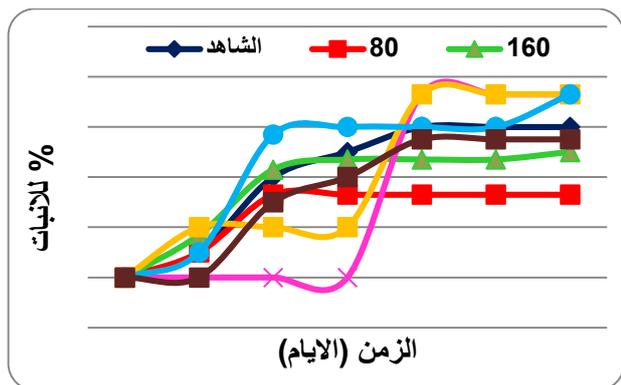
المواد والطرق

جمعت أوراق نبات الخروع الطرية من إحدى المزارع بمنطقة الزوية الشاطيء، أما الفاصوليا فجمعت من إحدى المحال لبيع المواد الغذائية، بمنطقة براك الشاطيء.

غمرت بذور النباتات المستهدفة (البرسيم والذرة) بالماء حيث أن البذور الفارغة أو الضعيفة تطفو على سطح الماء فقد عزلت هذه البذور الطافية والتي تمثل البذور غير الجيدة، وباستعمال العدسة المكبرة عزلت البذور المكسورة المتضررة من الحشرات ثم جففت وحفظت ببقية البذور لحين الاستعمال (Berrie&Drennan, 1971).

نقلت أوراق نبات الخروع إلى المعمل ونظفت عن الاتربة وقطعت إلى أجزاء صغيرة ونشرت في المعمل ثم تركت لتجف في درجة حرارة المعمل. ثم طحنت الأجزاء الجافة ووضعت في أوعية محكمة لحين إجراء عملية الاستخلاص مباشرة.

قطعت الأوراق الجافة من نبات الخروع ووزن منها 500 جم مباشرة لعمل المستخلصات وذلك بطريقة النقع، حيث وضعت العينات في زجاجات بنية اللون في مكررات أضعف، ورجت العينات وتركت لمدة 48 ساعة في المعمل، ثم أجزيت عملية الترشيح للحصول على الراشح المحتوى على المكونات النباتية المستخلصة، وترك الراشح في أوعية مفتوحة معرضة للهواء مباشرة لكي تجف. بعد جفاف المستخلصات المائية بواسطة الهواء أخذت الكتلة المستخلصة الجافة وتم وزنها وذويت



الشكل (4): تأثير المستخلص المائي للبذور الطرية لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا

بشكل عام أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية كان لها الأثر الخفض على إنبات البذور مقارنة مع الشاهد وخاصة مع مستخلص الأوراق الجافة لنبات الخروع الذي وصل فيه أعلى معدل إنبات إلى 87% عند التركيز 80 ملجم/لتر . المستخلصات المائية الجافة كان لها أثر مخفض أكثر مقارنة بالمستخلصات المائية الطرية .

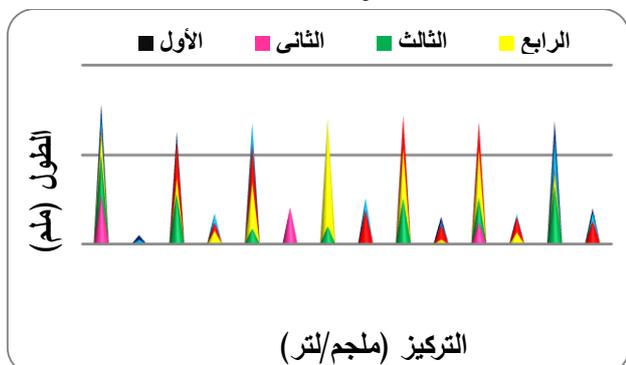
نتائج الدراسة الحالية توافقت مع ما وجدته (الوكيل، 2013 والسعداوي وآخرون، 2014) بخصوص المستخلص المائي حيث أنه خفض معدل إنبات نبات Careplanstachys عند معاملته بالمستخلص المائي لأوراق نبات العرعر ومخلفاته . كذلك أتفقت مع نتائج (Abudalle *et al.*, 2002) في دراسته حول التأثير الخفض لمستخلصات السعد والرغيلة المائية في إنبات الباذنجان والبصل. ومع نتائج (راشد، 2015) مع اختلاف نوع النباتات ، حيث بينوا أن المستخلصات المائية لنبات العشب السنوي والقرطم والشعير والبرسيم قد خفضت إنبات بذور نبات الشويصرة .

ولم تتفق مع نتائج (Nasrine *et al.*, 2011) الذين أشاروا للتأثير السلبي للمستخلصات المائية للرم على كفاءة إنبات نبات الشويصرة وإكليل الملك والخنطة خاصة في التراكيز العالية من المستخلصات وكان هذا التثبيط واضح على نبات الشويصرة أكثر من إكليل الملك .

ب. أثر مستخلصات نبات الخروع على إنبات بذور نبات الفاصوليا

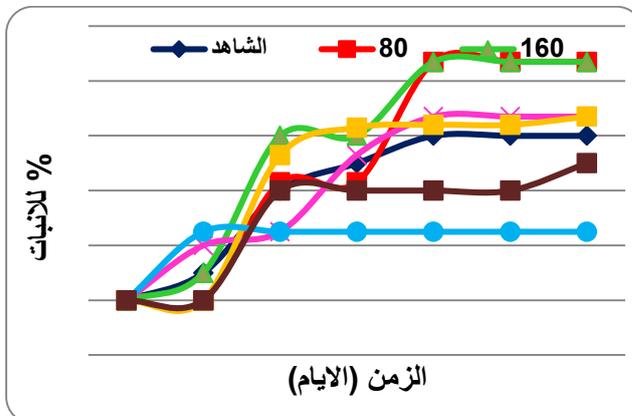
– مستخلص الأوراق الجافة

خفض المستخلص المائي لنبات الخروع نمو بادرات نبات الفاصوليا لكل من الجذير والرويشة عند جميع التراكيز وعلى التوالي مقارنة بمعاملة الشاهد (110، 126، 109، 133، 119%)، (الشكل 5) .



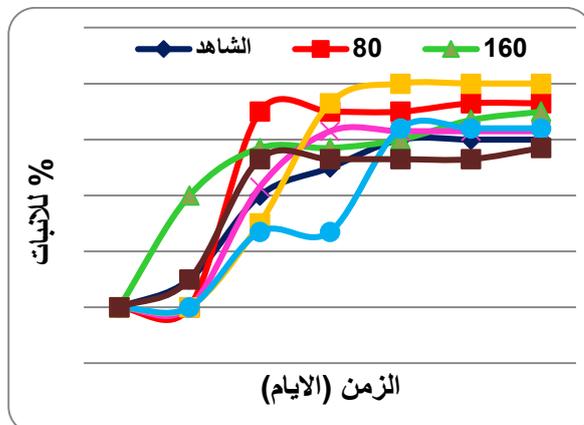
الشكل (5): تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات الخروع الجافة على نمو جذير ورويشة بادرات نبات الفاصوليا

– تأثير المستخلص المائي للأوراق الطرية لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا
خفض المستخلص المائي للأوراق الطرية لنبات الخروع إنبات بذور الفاصوليا ، ماعدا التركيزين 640 ، 1280 ملجم/لتر كانت ميثبة وآثرت سلبا على معدل إنبات نبات الفاصوليا مقارنة مع الشاهد الذي كانت نسبته 60 %، (الشكل 2).



شكل (2): تأثير المستخلص المائي للأوراق الطرية لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا

– تأثير المستخلص المائي للبذور الجافة لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا
على الرغم من نمو نبات الفاصوليا من اليوم الثالث في أغلب المعاملات إلا أن المستخلص المائي للبذور الجافة لنبات الخروع كان مخفض لنمو بادرات نبات الفاصوليا مقارنة بالشاهد الذي بلغت نسبة إنباته 60% بينما وصلت أعلى نسبة إنبات إلى 80 % عند التركيز 320 ملجم/لتر، (الشكل 3).



الشكل (3): تأثير المستخلص المائي للبذور الجافة لنبات

– تأثير المستخلص المائي للبذور الطرية لنبات الخروع على إنبات بذور الفاصوليا
بدأت بذور نبات الفاصوليا في الإنبات من اليوم الثاني ماعدا التركيز 1280 ، 240 ملجم/لتر كان الإنبات من اليوم الثالث والرابع للإنبات وعلى التوالي . وكانت التراكيز مخفضة للإنبات حيث بلغت أعلى نسبة إنبات 73.33% عند التركيز 240 ، 640 ملجم/لتر، بينما كان نفس المستخلص ميثبة للبذور عند التركيزين الأولين مقارنة مع الشاهد الذي كانت نسبته 60 في نهاية الإنبات، (الشكل 4).

بشكل عام تبين وجود أثر تثبيطي واضح من مستخلصات نبات الخروع على نمو بادرات الجذير والرويشة لنبات الفاصوليا، وهذا التأثير كان واضح مع المستخلصات المائية والأجزاء الطرية مقارنة ببقية المعاملات. عمل المستخلص المائي للبدور الطرية على تحفيز نمو بادرات الفاصوليا عند المعاملة بالتركيز 160 ، 240 و 320 ملجم/لتر. وكان مستخلص البذور الجافة كأكثر محفز أكثر من مستخلص الأوراق الجافة. تتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج الباحث (AL-Zahrani and AL-Robai, 2007) الذي وجد أن نمو الجذير والرويشة قد تأثر بالمستخلص المائي لأوراق العشر، حيث أنخفض طول الجذير مع زيادة تركيز المستخلص المائي. وقد مات الجذير في التركيز الأخيرة مقارنة بمعاملات الشاهد. ولم تتوافق مع نتائج دراسة الباحث (Hassan, 2012) والتي أظهرت أن المستخلصات النباتية المائية المضافة على الذرة البيضاء لها تأثير مثبط على طول الجذير والرويشة.

أكدت نتائج P-Value ما ذكر سابقاً حيث أثبتت وجود فروق معنوية كبيرة بين نسب ومعدلات نمو بادرات الجذير والرويشة للنباتات المستهدفة للدراسة بسبب تأثير

المركبات الأليوباتية الممكن تواجدتها في الأجزاء النباتية المختلفة لنبات الخروع حيث حصل هناك بطء/تأخر نمو بادرات الفاصوليا وخاصة مع زيادة التركيز المستخدمة. وأكدت النتائج الإحصائية أن معدلات النمو لم تتأثر بالمستخلصات المائية بشكل كبير، حيث وصل متوسط جميع المعاملات فيها إلى (0.86 ملجم) وذلك بمتوسط طول 1.59 ملجم للفاصوليا.

كما أظهرت النتائج وجود أثر واضح في معدل نمو الجذير والرويشة لجميع النباتات حيث حصل تثبيط في متوسط نمو الرويشة (0.94 ملجم) مقارنة مع متوسط نمو الجذير (1.19 ملجم). وهذا الأثر كان واضح كذلك بين متوسط معدل نموها في كل نبات مستهدف للدراسة حيث وصل معدل نمو الجذير والرويشة في نبات الفاصوليا 1.29 ، 0.23 ملجم.

الخلاصة

نبات الفول

أثرت المستخلصات المائية للأجزاء المختلفة من نبات الخروع على معدلات نمو نبات الفول بشكل كبير حيث تأخر معدل الإنبات إلى الأيام الأخيرة من فترة الإنبات وخاصة مع المستخلص المائي للأوراق الجافة والمستخلص المائي للبدور الطرية. بينما عملت المستخلصات المائية للبدور الجافة والأوراق الطرية على تحفيز الإنبات بشكل صغير حيث وصل أعلى معدل إنبات إلى 30 % مقارنة مع الشاهد الذي بلغ أعلى معدل إنبات له 10 %.

نبات الفاصوليا

أظهرت النتائج أن المستخلصات المائية كان لها الأثر المحفز على إنبات البذور مقارنة مع الشاهد وخاصة مع مستخلص الأوراق الجافة لنبات الخروع الذي وصل فيه أعلى معدل إنبات إلى 87% عند التركيز 80 ملجم/لتر. المستخلصات المائية الجافة كان لها أثر محفز أكثر مقارنة بالمستخلصات المائية الطرية.

أثر مستخلصات نبات الخروع على نمو بدور نبات الفاصوليا

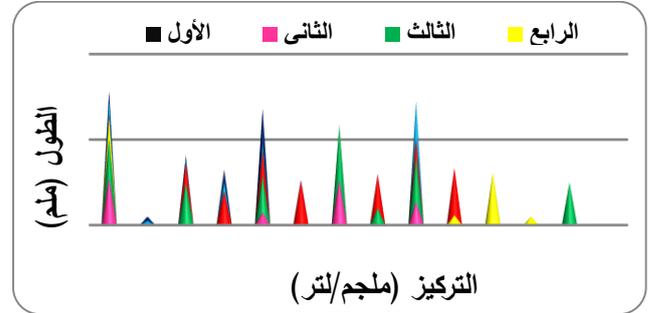
أظهرت النتائج الأثر التثبيطي واضح من مستخلصات نبات الخروع على نمو بادرات الجذير والرويشة لنبات الفاصوليا، وهذا التأثير كان مع المستخلصات المائية والأجزاء الطرية مقارنة بالمستخلصات الكحولية والأجزاء الجافة. المستخلصات المائية تثبط نمو جذير ورويشة بادرات الفاصوليا بشكل واضح، بإستثناء المستخلص المائي للبدور الطرية الذي عمل على تحفيز نمو بادرات الفاصوليا عند المعاملة بالتركيز 160 ، 240 و 320 ملجم/لتر. فيما تبين تأثير المستخلصات الكحولية بين تثبيط نمو بادرات الجذير والرويشة لنبات الفاصوليا. حيث كان هناك أثر معنوي سلبي عند معاملة المستخلصات الكحولية لأوراق وبدور نبات الخروع الطرية ظهر بشكل واضح من خلال قلة أو انعدام النمو نهائياً وخاصة مع التركيز العالية. مستخلص البذور الجافة كان محفز أكثر من مستخلص الأوراق الجافة.

أثر مستخلصات نبات الخروع على نمو بدور نبات الفول

تُبط كلاً من المستخلص الكحولي والمائي نمو بادرات الجذير والرويشة بشكل كبير، حيث تبين من النتائج المتحصل عليها وجود التأثير المعنوي الكبير والسلبي للمستخلصات المائية والتي سببت في عدم وجود نمو نهائي وخاصة مع المستخلص الأوراق الجافة ومستخلص البذور الطرية يليه. كذلك هو الحال مع المستخلصات الكحولية للأجزاء المختلفة لنبات الخروع والتي تثبط نمو بادرات الجذير والرويشة لنبات الفول وخاصة مع مستخلص الأوراق والبدور الجافة ومستخلص البذور الجافة والتي انعدم معها النمو نهائياً.

– مستخلص الأوراق الطرية

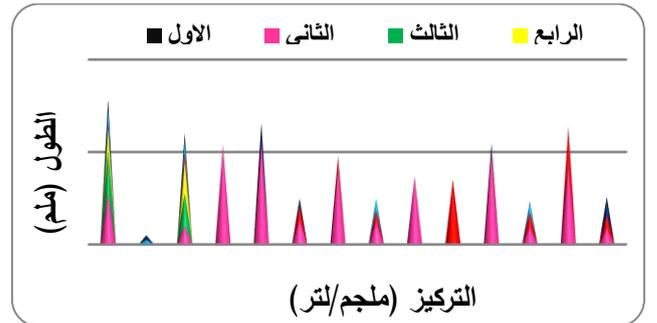
حفز المستخلص المائي للأوراق الطرية لنبات الخروع نمو بادرات نبات الفاصوليا في جميع المعاملات عند جميع التراكيز عتوالي مقارنة بمعملة الشاهد لكل منهم (680، 770 ، 800 ، 134، 515، 400 %)، (الشكل 6) .



الشكل (6): تأثير المستخلص المائي لأوراق نبات الخروع الطرية على نمو جذير ورويشة بادرات نبات الفاصوليا.

– مستخلص البذور الجافة

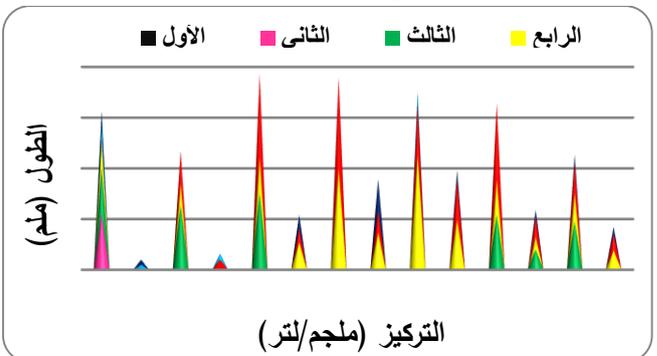
حفز المستخلص المائي للبدور الجافة لنبات الخروع على نمو بادرات نبات الفاصوليا لكل من الجذير والرويشة مقارنة بمعاملة الشاهد وكانت عتوالي (103 ، 825 ، 605 ، 665 ، 780 ، 735 %) . (الشكل 7) .



الشكل (7): تأثير المستخلص المائي لبذور نبات الخروع الجافة على نمو جذير ورويشة بادرات نبات الفاصوليا.

– مستخلص البذور الطرية

حفز المستخلص المائي للبدور الطرية لنبات الخروع نمو بادرات كل من الجذير والرويشة لبادرات نبات الفاصوليا عند جميع التراكيز على توالي مقارنة بمعاملة الشاهد (107، 183 ، 172 ، 166 ، 140، 740 %) (الشكل 8) .



الشكل (8): تأثير المستخلص المائي لبذور نبات الخروع الطرية على نمو جذير ورويشة بادرات نبات الفاصوليا

المراجع:

- (Orthoptera: acridadae)". Arab Gulf Journal of Scientific Research. 18(3) : 157-164.
- AL haammadi, Arif ,A2008: "Allelopathic effect of tagetesminutal water extracts on seeds germination and seedling root growth of Acacia Asak ". Department of Biology, faculty of sec. , sana;a , University , sana;a , Yemen, ASS , unive. Bull Environ Res 11(1)
- ALZahrani, Hassan ; AL-Robai, samyAllelopathic2007: "Effect of calotropisprocera leaves extract on seed germination of some plants". Jorna of King abdualziz University ;science.
- Bertin, C, Paul, R. N, Duke, S.O and L. A. Weston 2003:"Laboratory assessment of the allelopathic potential of fine leaf fescues". (Festucarubra L.).J.Chem. Eco. 8: 1919-1937.
- Bughio, F .A .Mangrio, S. M . Abro, S. A. Jahangir. T. M. andhadibux2013 "Institute of Plant Sciences, University of Sindh, Jamshoro, Sindh, Pakistan Institute of Advanced Research Studies in Chemical Sciences, University of Sindh, Jamshoro, Sindh . Pak. J. Bot., 45(S1): 97-105
- Hassan ,Mohammed.M, Daffalla Hussier .M. Yogoub Samia .O. Osman Magdoleen .G. Abdelgani Migdam .E. AND Abdel el Gabar. E. Babiker2012: " Allelopathic effects of some botanical extracts on germination and seeding growth of sorghum". bicolorl journal of agricultural technolog Vol .8(4); 1423-1469.
- Hassan S. Al-Zahrani and Samy A. Al-Robai2007: "Allelopathic Effect of Calotropisprocera Leaves Extract on Seed ermination of Some Plants " . JKAU ; Sci., Vol. 19 , pp ; 115 – 126 2007A.D 11428 A.H
- Maharjan Seerjana , Bharat Babu Shrestha and Pramod Kumar Jha2012: "Allelopathic effects of aqueous extract of leaues of partheniumhgsterophorusll on seed germination and seeding growth of some cultivated and wild herbaceous speaes". royal model academy , sorhakhutte Kathmandu, Nepal.
- NasrineSalhi , EL-darierSalama .M and EL- TaherHalilat . M 2011: "Allelopathic effect from some medicinal plant and potential use as contral of weed". University of kasdimerbah ,ouargla Algeria Vol 24.
- Porheidar, Ghafarbi Soheila, Hassanne jadSirous, lotfiRamin2012: "Allelopathic effects of wheat seed extracts on seed and seeding growth of eight selected weed species".
- المالكي، نجلاء عبدالله2006 : "القدرة الاليلوباثية لنبات الرطريط على إنبات ونمو بعض النباتات " . قسم علوم الأحياء - كلية العلوم جامعة الملك عبدالعزيز -جدة .
- الجازوي، فاطمة عمر سالم السطيل2014: "فعالية مكونات بعض النباتات المحلية على حيوية بعض الآفات وإنبات " رسالة ماجستير كلية العلوم الهندسية والتقنية براك .
- السعداوي، عزالدين ، غزال، نزيهة ، بن رمضان، شكري ، التليسي، نزار ، الخالدي، عبدالحميد2014 : " تأثير المجاهضة للمستخلص المائي للكاليوتوس والأكاسيا والبروزوبيس على إنبات بذور ثلاثة أنواع تباين مزروعة ". Tunisian Jouarnal of plant protection9:11-16
- الشنوكي، عائشة عبدالقادر محمد2015 : " تأثير مستخلصات بعض النباتات المرافقة لأشجار Acaciarraddiana على إنبات بذوره ونمو بادراته ".رسالة ماجستير كلية العلوم الهندسية والتقنية براك.
- الوكيل، محمد عبدالرحمن2013: " التضاد الكيماوي بين النباتات أستاذ أمراض النبات ورئيس تحرير دورية أمراض النبات الدولية ورئيس تحرير دورية العلوم البيئية والتكنولوجية. الحديثي، تحرير رمضان عبدالمجيد ، المثاني، عبدالسلام محمد2007: " تجارب في فسيولوجيا النبات " . الطبعة الأولى ، جامعة سبها .
- راشد، يوسف دخيل ، الزبيدي، فوزي شتاوه ، زيدان، حيدر كامل2015 : " تأثير مستخلصات المركبات القلوينية الخام لأوراق نبات البمبر Cordia myxa في الأداء الحيائي لبعوض الكيولكس Oipienes Culexp Culicidae Dipterta Culicinia"جامعة بابل كلية العلوم/جامعة بغداد كلية العلوم .
- عزت، نادية حسن ، احمد، احمد مرسى ، اللاوندى، وفاء ابراهيم ، رضوان، اسماء محمود2010: " تأثير التضاد الكيماوي الكامن لنبات الرثم على إنبات بذور بعض النباتات الطبية " . قسم النبات . كلية العلوم . جامعة الازهر . القاهرة . مصر.
- عمر، فاطمة ، إبراهيم، غسان ، المعمار، أنور2013 : "المنافسة الحقلية بين نباتات الذرة البيضاء Sorghum bicolor(L) Moench ونباتات الباذنجان السري Solanum elaeagnifolium مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، 29(3) : 265-255
- قرين، ابوبكر الصديق محمد2009: " التسمم النباتي والجهد الاليلوباثي لنبات الذرة البيضاء وآثره على المحاصيل الزراعية والادغال المرافق " . رسالة مقدمة لاستكمال الدرجة العالية (ماجستير) - قسم النبات - كلية العلوم - جامعة سبها .
- مجرشي، على عبدالله على2006: " دراسة التأثيرات الوراثية لمستخلص اوراق نبات الحرمل في الخلايا الانشائية لقمة جذور نبات الفول البلدي " . كلية العلوم جامعة الملك عبد العزيز - جدة الملكة العربية السعودية .
- Abdullah, M. A2000 "Toxicity assessment of Calotropisprocera and Zygophyllym simplex leaf extracts on the desert locust Schistocercagregaria

التأثير الاليلوباثي لمستخلصات نبات الرتم على انبات بذور اشجار الطلح *Acacia reddiana*

عائشة عبدالقادر محمد
عبدالسلام محمد المثانني

الملخص

استهدفت هذه الدراسة اختبار تأثير التراكيز المختلفة للمستخلص المائي والكحولي لنبات الرتم *Retam retam* على انبات بذور *Acacia reddiana* , وقد بينت نتائج هذه الدراسة وجود تأثير اليلوباثي لمكونات نبات الرتم على انبات بذور نبات الطلح تعتمد على نوع المستخلص (المائي والكحولي) وكذلك على الأجزاء النباتية المستخدمة حيث أوضحت نتائج الدراسة ان نبات الرتم كان له تأثير معنوي على الانبات وكانت أكثر الأجزاء النباتية تثبيطا لانبات البذور المستخلص المائي للأجزاء الطرية لنبات الرتم و مستخلص الأجزاء الجافة لنبات الرتم ثم المستخلص المائي لصريع الرتم , بينما جذور نبات الرتم كان لها تأثير محفز على الانبات. بينما تأثير المستخلص الايثانولي على تخفيض نسبة الانبات فقد كان مستخلص صريع الرتم ثم الأجزاء الطرية لنبات الرتم , بينما المستخلصات الايثانولية لمستخلص الجذور لنبات الرتم كان لها تأثير محفز , إن سمية بعض مكونات بعض النباتات المرافقة لنبات الطلح متمثلة في نبات الرتم يدل على وجود استراتيجيات للنباتات الصحراوية لاستغلال الموارد المحدودة وتخفيف المنافسة فيما بينها على المياه والمواد الغذائية .

The Allelopathy effect of Retam retam extract on the germination of acacia reddiana seeds

this study aimed to test the effect of different concentrations of Aqueous alcoholic extracts of the *Retam retam* on the germination *Acacia reddiana* seeds. Data revealed that allopathic effect of *Retam* components according to the extract type and the extracted part of the plant. The results of this study showed that the parts that are most susceptible to seed germination are the Aqueous extract of the shoots at an rate of 60%, the extract of the fresh parts at rate of 53.33% , the Aqueous extract of the next parts at a rate 50% followed by the extract of the shoots at a rate of 40% , the aqueous extract of the fresh parts at a rate 36.33%, while the extract of the dry parts and the aqueous extract .the states of safflower roots had a stimulating effect on germination . The toxicity of some of the plants accompanying the acacia plant was similar to the safflower plant indicates astrategic presence. Desert plants are able to exploit limited resompetition among themselves for water and food resources.

المقدمة

الجائر والقطع والحرق والاستحواذ على الأراضي لزراعة المحاصيل الزراعية والتوسع العمراني بالإضافة الى المناخ الجاف والأمراض والآفات . (المشان والفلاق , 1997). وتعتبر الأودية من أهم النظم البيئية الصحراوية وتتميز بغزارة ووفرة غطائها النباتي حيث تعتمد هذه النباتات على فترة سقوط الامطار قصيرة وقليلة جدا . فالبذور تستطيع ان تبقى حية ولكن مسيبة لفترات طويلة ولا تنبت ولا تنمو الا بعد ان يكون الماء كافيا ليعطيها حظ اوفر في البقاء. فبعض بذور النباتات الصحراوية تحوى اغلفتها على ميثبطات تبقىها في حالة سبات دائم ولكن هطول المطر

الغابات في المناطق الجبلية من أشجار الصنوبر الحلبي والسرو والعراعر والبطوم , والاشجار التي تنمو في السهول وهي الطلح والسدر والائل الا ان هذه الغابات قد اندثرت بسبب الظروف المناخية , وكذلك الانسان كان له دور في القضاء عليها نتيجة الممارسات الخاطئة مثل الرعي

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

RA6

Pages 256 - 262

Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti
University.

email@mail.com

Keywords: Allelopathy effect, *Retam retam*, *Acacia reddiana*, Aqueous alcoholic extracts , extract , germination of seeds

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

سمية مستخلصات جذور *Acacia Asak* على إنبات البذور والشتلات وأظهرت انه لم يكن هناك تأثير لمستخلصات الجذور على إنبات البذور ونمو البادرات أما مستخلصات الأوراق فأظهرت تأثير مثبط حالت دون ظهور البادرات واستنتج إن الأوراق كانت أكثر تثبيطا من الجذور . كما درس (Saadaoui, 2014) تأثيرات السمية للمستخلصات المائية من *Acacia ampliceps* على إنبات ثلاث نباتات مزروعة (الشعير، والبرسيم، والملوخية) وتم الحصول على المستخلصات المائية بعد نقع المواد النباتية الجافة في الماء المقطر وعملت المستخلصات من ثلاث أنواع هي الجزء الخضري والجذور والاعصان وكان الشعير هو النوع الأكثر حساسية حيث انخفض معدل الانبات بالنسبة لمستخلصات الأوراق، اما البرسيم فقد أظهر تأثير معتدل على نسبة الانبات . أثبت (Bughio, et al, 2013)، تأثير سمية الكافور على العوامل الرئيسية على انشاء الاشجار المحلية وخاصة السنط في الغابات المحلية ، وقد تم اختبار هذه السمية عن طريق تجربة مختبرية تم حساب معدل انبات الشتلات ومعدل الوفيات ونسبة الانبات النسبية ومحتوى الكلوروفيل واستنتج انخفاض في نسبة الانبات السبية متأثرة بالأوراق الاشجار . وقد درس (الزهراني والرياعي، 2009) تأثير المستخلص المائي للأوراق الجافة لنبات العشر على إنبات كل من القمح والخيار والشعير والحلبة وأوضحت النتائج تأخر الإنبات في التركيزات العالية وانخفضت نسبة الإنبات كلما زاد تركيز المستخلص كما أنخفض طول الجذير والرويشة حيث نقص طول الجذير كلما زاد تركيز المستخلص الورقي . أجريت دراسة من قبل (العكايشي، 2016) لدراسة تأثير أوراق نبات الكونوكارس الجافة ومستخلصها في مؤشرات النمو الخضري والزهرى لنبات الأقحوان وتمت زراعة بذور نبات الأقحوان في اطباق بترى ومعاملتها بالمستخلص المائي لأوراق الكونوكارس بعدة تراكيز مختلفة ، وقد كان لها تأثير تثبيطي في الإنبات وفي صفات المجموع الخضري والزهرى مقارنة بالشاهد . وقد أجرى (طباش واخرون، 2018) دراسة لتحديد التأثير الاليلويائي لعشبة الحلفا في نمو غراس الزيتون بعمر سنة واحدة تم دراسة تأثير المستخلصات المائية لأوراق وجذور وريزومات الحلفا بتراكيز 2،4،8% على مؤشرات نمو غراس الزيتون ، وبينت النتائج أن التركيزين 4،8% كان لها تأثير مثبط على نمو الغراس وكان تركيز 2% كان مخفض لنمو الغراس . كما درس (Maharjan , 2012) لتأثيرات الاليلويائية من المستخلصات المائية لأوراق نبات *Parthenium Hysterophorus* على إنبات بذور ونمو بادرات بعض محاصيل الحبوب وبعض الاعشاب المزروعة . حيث تم دراسة الأثار الاليلويائية من المستخلص المائي لأوراق *Parthenium hysterophorus* على إنبات بذور ونمو بادرات ثلاث محاصيل من الحبوب (اوريزا سيانفيا ، الحنطة ايسنتيوم و ثلاث من الاعشاب المزروعة واتنين من الاعشاب البرية منها الشيح ، مستخلصات النبات حالت دون نمو بذور جميع الانواع ، وفشلت في إنبات بذور الحنطة ونبتت 10% في الشيح و اوريزا سيانفيا، ولم يحدث إنبات في الذرة الشامية وكان المستخلص له تأثير مثبط لاستطالة البذر في الشتلات في محاصيل الحبوب ، وكانت الاستطالة سريعة في الاعشاب المزروعة والبرية واستنتج ان مستخلصات نبات *Parthenium Hysterophorus* قد تكون مصدر لمبيدات الاعشاب الطبيعية و يساعد في السيطرة على النباتات الغازية.

وتمت دراسة من قبل (Hassan, 2012) للأثار الاليلويائية للمستخلصات المائية على إنبات ونمو بادرات الذرة البيضاء ، درست الإمكانية الاليلويائية من المستخلصات المائية لمسحوق من *Ghobaish Guiera senegalensis* والصفصاف على إنبات بذور ونمو بادرات صنفين من الذرة . واطهرت تجربة في اطباق بترى لتركيزات مختلفة من المستخلصات حدوث انخفاض في النسبة الاجمالية للإنبات ، واطهرت المستخلصات النباتية المضافة تأثير مثبط على ظهور الجذير والرويشة . وأشارت النتائج ان امكانيات الاليلويائي من هذه النباتات قد تؤهلهم للسيطرة على الأعشاب .

القوى سيؤدي الى تخفيف كافي للمبطلات وبالتالي يتسنى للبذور ان تنبت (Koller , 1972) (الفيثوري ، 2007) ويمثل نبات الطلح *Acacia reddiana* احد أهم الاشجار في أنظمة الوديان المحلية ويتواجد معه عدد من النباتات الاخرى المتداخلة معه اهمها نبات الرتم *Retama retam* ويعتبر التداخل بين الأنواع النباتية في مثل هذه الانظمة البيئية من الميكانيكيات الهامة في عملية تغيير المجتمعات النباتية ولذلك تلجا بعض الأنواع للسيطرة عن طريق التنافس او إفراز المبطلات التي تعمل على تثبيط إنبات ونمو بادرات الأنواع الاخرى وكما تعتبر المبطلات عامل هام في التعاقب البيئي ، وقد يعتمد عليها في استبدال أنواع بأنواع اخرى أوبقاء الأنواع المسيطرة في المجتمع النباتي . ويعتمد هذا التداخل على أنشاج العديد من المركبات الكيميائية الثانوية (*Allelopathy*) والتي ينتجها النبات ويضم اضافتها الى البيئة من النباتات الحية او اجزاء النباتات الميتة أو المتحللة ويكون لها تأثير مثبط على تطور ونمو النباتات المجاورة مما يعطيها أهمية كبيرة لتحديد علاقة الأنواع في المجتمعات النباتية الطبيعية في البيئات المتطرفة كالبيئات الصحراوية ويعرف الاليلويائي *Allelopathy* بانه التأثير المباشر أو غير المباشر لنبات اخر من خلال تحرير مجموعة من المركبات الكيميائية تعمل على إعاقة الإنبات أو النمو و توجد في العديد من النباتات وفي انسجة كثيرة مثل الأوراق والسوق والجذور والازهار والثمار والبذور(المشان والحديثي ، 2007) ، وهذه المركبات تمتلك قدرة على التثبيط وتكون غالبا في صورة مركبات فينولية Phenolic compounds مثل حامض Syrigic , Caffeic , Protocatechuic , P- coumarines , Ferulic , Cinnamic , Coumarines , Benzoic و Tannins و إضافة الى بعض أشباه الفلافينوات Flaronoids وأشباه التربينات Terpenoids وعدد قليل من أشباه القلويدات Alkaloids واشباه الستيرويدات Steroids ، وتنتقل هذه المركبات عن طريق الرشع أو الجهد التناسحي أو التطاير أو تحلل البقايا وغيرها من العمليات التي تحدث في الطبيعة (Rice,1984)، (Inderjit &Malik, 2002) (الجبوري والزهرري، 2010) إن الاليلويائي يعتمد تأثيره على مركبات يتم اضافتها الى البيئة من النباتات الحية او اجزاء النباتات الميتة او المتحللة ومن ثم يختلف عن المنافسة التي تنطوي على إزالة او الحد من بعض العوامل من البيئة . كما وصف (Rice,1997) (الجبوري 2004) الاليلويائي بانه أي تأثير مباشر او غير مباشر لمادة كيميائية تنطلق الى البيئة من النباتات والكائنات الدقيقة والفيتوسات والتي تؤثر على نموه (Duke , 2002).

وتهدف هذه الدراسة لاختبار سمية بعض النباتات المرافقة لنبات الطلح في الطبيعة منها نبات الرتم *Retama retam* على إنبات بذوره من خلال :

- 1- اختبار تأثير تراكيز مختلفة من الجذور والأوراق الجافة والطرية لنبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح .
 - 2- اختبار تأثير تراكيز مختلفة للبقايا النباتية (الصريع) لنبات الرتم المرافق لنبات الطلح على إنبات بذوره .
- في دراسة قام بها (AL- Zahrani and AL- Robai , 2007) لتأثير المستخلص المائي للأوراق الجافة لنبات العشر على إنبات كل من القمح . الشعير . والخيار ، والحلبة ، والسنا ، ووضحت النتائج تأخر الانبات في التراكيز العالية ، وانخفضت نسبة الانبات النهائي كلما زاد تركيز المستخلص الورقي وقد كانت أكثر البذور تأثرا بذور نبات السنا وذلك مقارنة بالنباتات الاخرى المختارة وقد تأثر كل من الجذير والرويشة حيث انخفض طول الجذير كلما زاد تركيز المستخلص ، وقد مات الجذير في التركيزات المرتفعة في بذور نبات السنا ، كما استحث مستخلص الورقة المنخفض التركيز ظهور ونمو الرويشة في كل من نبات السنا والخيار والحلبة أكثر من المعاملات الضابطة لكل منهما ، بعد ذلك انخفض طول الرويشة مع زيادة تركيز مستخلص ورقة نبات العشر . كما اوضحت دراسة (Alhammad , 2008) تأثير

وقد جمعت الأجزاء الجافة والطرية والصريع من نبات الرتم ، وكذلك جمعت البذور من أشجار الطلح ووضعت في أكياس معقمة لحين استخدامها في تجارب الانبات.

2-المواد والطرق

1-2 المواد المستخدمة

1-1-2 منطقة الدراسة وجمع العينات

جمعت العينات النباتية المستخدمة من وادي لا صوفه وهو وادي يقع بين دائرتي عرض 14-20.25 شمالا و 28-24.18 شرقا ويبعد حوالي 110 كم شمال منطقة براك في وسط صحراء فزان بليبيا وتنتشر فيها العديد من النباتات أهمها أشجار الطلح.

2-1-2 الطرق المستخدمة

أ- تجهيز البذور

غمرت جميع البذور بالماء لعزل البذور الفارغة أو الضعيفة الطافية على سطح الماء والتي تمثل البذور غير الجيدة (Berrie, 1971) وباستعمال العدسة المكبرة عزلت البذور المكسورة المتضررة من الحشرات ثم جففت وحفظت بقية البذور لحين الاستعمال، عوملت البذور بالخلدش الميكانيكي وذلك بإزالة أجزاء صغيرة من قشرة البذرة من نهاية البذور البعيدة عن الجنين باستعمال ورق الصقل (الصفرة *sand paper*) (زعطوط، 2000).

ب- تجهيز العينات النباتية

نقلت العينات النباتية إلى المعمل ونظفت عن الانزفة وقطعت الاجزاء النباتية إلى اجزاء صغيرة ونشرت في المعمل، ثم تركت لتجف في درجة حرارة المعمل. بعد ذلك طحنت الاجزاء الجافة وحفظت في اوعية محكمة لحين اجراء عملية الاستخلاص. اما العينات الطرية فتم جمعها وتقطيعها إلى اجزاء صغيرة وذلك عند اجراء عملية الاستخلاص مباشرة.

ج- استخلاص العينات النباتية

تم وزن 500 جم من الأجزاء الجافة من أوراق وسيقان وصريع وجذور نبات الرتم اما العينات الطرية قطعت ووزنت مباشرة لعمل المستخلصات وذلك بطريقة النقع حيث وضعت العينات في زجاجات بنية اللون في مجموعتين، اضيف إلى المجموعة الأولى الماء المقطر والمجموعة الثانية مذيب الايثانول 96 % حتى غطى المذيب كل اجزاء العينة بالكامل، مع الرج المستمر لمدة 48 ساعة في المعمل، ثم رشحت المستخلصات وتركت في اوعية مفتوحة معرضة للهواء مباشرة لكي تجف. وبعد خفافها هوائياً وزنت الكتلة المستخلصة الجافة وذوبت بالماء المقطر ورشحت من خلال ورق ترشيح *Whatman 42* وحفظت المستخلصات في المبرد لحين استخدامها في تجارب الانبات.

د-إنبات البذور

حضرت التراكيز (10، 40، 80، 160، 320، 460 ملجم/لتر) من كل من المستخلص المائي والكحولي كلاً على حدا بالماء المقطر، ونقلت الى دورق قياسي 250 مل ثم كمل الى العلامة ونقل الى زجاجة محكمة القفل لحفظها لحين اجراء تجارب الانبات. (زعطوط ،2000). وضعت مناديل ورقية جافة في أطباق بتري وعقمت باستعمال كلور بنسبة 5:1 ومن ثم وضعت 10 بذور لنبات الطلح في كل طبق بتري (3 مكررات لكل تركيز) من اجزاء النباتات المستخدمة وقسمت الى مجموعتين مجموعة عوملت بالمستخلص المائي والمجموعة الأخرى عوملت بالمستخلص الايثانولي مع عمل شاهد لكل مجموعة. مع مراقبة الانبات كل 3

كما درس (البرني واخرون ، 2012). تأثير المستخلصات المائية ومستخلصات الايزوبروبانول للأجزاء النباتية للبادنجان البري على انبات صنفين من القمح الطري والصلب وبينت النتائج ان لمستخلصات البادنجان البري تأثيراً مثبتاً معنوياً في الصفات المدروسة .

كما قام (حداد وطباش ،2018) بدراسة لمعرفة تأثير المستخلص المائي للمجموع الحضري لعشبة *L.Euphorbia paralias* بتراكيز مختلفة في انبات الرشاد ، البقلة ، الخس وقد أظهرت النتائج انه حفز على انبات البقلة ولم يؤثر على بذور الرشاد وخفض انبات الخس .

– نبات الطلح : الفصيلة الميموزية

الاسم العلمي : *Acacia reddiana*

شجرة يصل ارتفاعها الى 5 أمتار الاوراق شبه شريطية مستطيلة أو رمحية ، يحمل النبات ازهار صفراء وثمار قرنية تحوي بذوراً سوداء اللون ملتوية يصل طولها الي 15 سم تتكاثر اشجار الطلح بالبذور ولها اهمية بالغة في المناطق الصحراوية فهي تحافظ على تماسك التربة ومصدر غذائي للحوانات الرعوية



شكل (1) نبات الطلح

2- نبات الرتم: الفصيلة البقلية Fabaceae

الاسم المحلي : *Retama raetem*

الاسم المحلي : الرتم

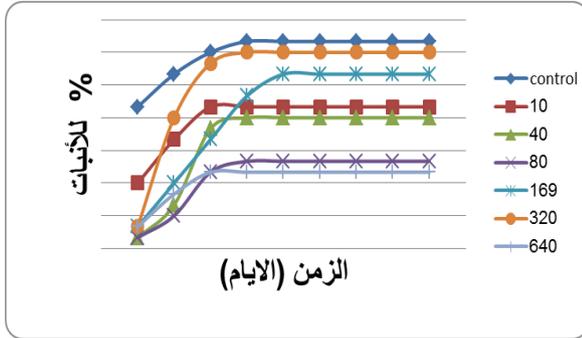
وصف النبات: شجرة معمرة ذات سيقان متفرعة جدا يصل ارتفاعها 1.5 - 2 م ولها اوراق دقيقة جدا لوغها اخضر فضي ،الازهار في شكل عناقيد صغيرة صفراء وبيضاء وتحتوي القرنة على بذرة واحدة وينمو الرتم في المناطق الرملية الجافة وفوق الكثبان الرملية وتستطيع الاستمرار خلال فترات الجفاف بشكل جيد وتحتوي الاوراق والاعضاء والثمار على فلويدات تعرف بالريتامين (Retamine) والسبارتين (Sparteine) كما تحتوي البذور على زيوت ثابتة (Fiued_oils) وسيتوستيروول(Sitosterd). (Hussein,1985)



شكل (2) نبات الرتم

ج- تأثير المستخلص المائي لصريع نبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

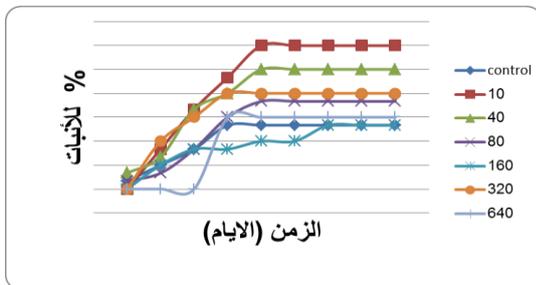
من خلال النتائج الموضحة شكل (5) أن التراكيز المختلفة للمستخلص المائي لنبات لصريع الرتم كان لها تأثير مثبط على إنبات بذور الطلح ، حيث كان الإنبات لجميع التراكيز من اليوم الاول ، وكانت أعلى نسبة لتراكيز 320 ملجم/ لتر وقد بلغت 60% في اليوم الرابع للإنبات ، بينما أقل نسبة إنبات كانت لتراكيز 640 ملجم/ لتر وقد بلغت 23.33% في اليوم الثالث مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 63.33% في اليوم الرابع للإنبات وذلك بعد 9 أيام من المعاملة بالمستخلص.



شكل (5) تأثير المستخلص المائي لصريع الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

د- تأثير المستخلص المائي لجذور نبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

بينت النتائج الموضحة شكل (6) أن التراكيز المختلفة للمستخلص المائي لجذور نبات الرتم كان لها تأثير محفز على الإنبات ، وكان الإنبات من اليوم الاول ما عدا تركيز 10 ، 160 ، 320 ، 640 ملجم/ لتر في اليوم الثاني والثالث للإنبات ، وأن أعلى نسبة إنبات كانت لتراكيز 10 ملجم/ لتر وكانت 60% في اليوم الخامس للإنبات ، حينما أقل نسبة إنبات كانت لتراكيز 160 ملجم/ لتر وهي 26.66% في اليوم السابع للإنبات ، مقارنة مع الشاهد الذي كانت نسبته 26.66% في اليوم الرابع للإنبات



شكل (6) تأثير المستخلص المائي لجذور الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

2-3 - المستخلص الايثانولي

أ- تأثير المستخلص الايثانولي للأجزاء الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

بينت التراكيز المختلفة للمستخلص الايثانولي لنبات الرتم الجاف والمبينة في شكل (7) انه كان له تأثير محفز، حيث كان الإنبات لجميع التراكيز من اليوم الاول ، وأن أعلى نسبة إنبات هي لتراكيز 320 ملجم/ لتر وبلغت 63.66% في اليوم الخامس ، و أقل نسبة إنبات هي تركيز 40 ملجم/ لتر وبلغت 36.66% وذلك في اليوم الرابع للإنبات مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 56.66% في اليوم الرابع بعد 9 أيام من المعاملة بالمستخلص.

ساعات في اليوم الاول والثاني وبقية الايام كل 24 ساعة واعتبرت البذور نابتة بمجرد بزوغ الجذير والرويشة وقيست النسبة المئوية للإنبات باستعمال المعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{العدد الكلي للبذور}}{\text{عدد البذور النابتة}} * 100$$

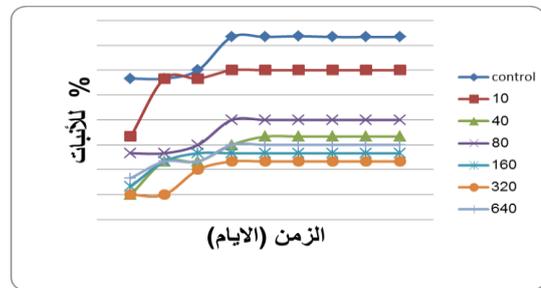
3- النتائج والمناقشة

3-1 أثر مستخلصات نبات الرتم على إنبات البذور

3-1-1 - المستخلص المائي

أ- تأثير مستخلص الاجزاء الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

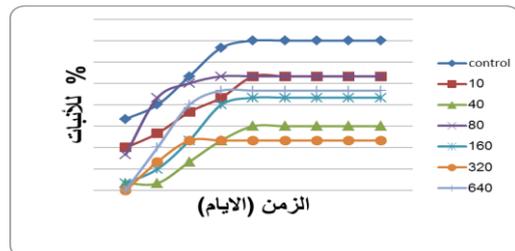
اظهرت النتائج المبينة في شكل (3) أن التراكيز المختلفة للأجزاء الجافة لنبات الرتم تأثير مثبط على إنبات بذور نبات الطلح وإن الإنبات كان من اليوم الاول لجميع التراكيز باستثناء تركيزي 40 ، 320 ملجم/ لتر في اليوم الثاني والثالث للإنبات ، وقد وصلت أعلى نسبة إنبات لتراكيز 10 ملجم/ لتر الى 50% في اليوم الرابع للإنبات ، أما أقل نسبة إنبات كانت لتراكيز 320 ملجم/ لتر 13.33% في اليوم الرابع بينما بلغت نسبة الشاهد 63.33% وذلك في اليوم الرابع للإنبات وكان الإنبات في علاقة طردية مع الزمن فكلما زاد الزمن زاد معدل الإنبات



شكل (3) تأثير المستخلص المائي للأجزاء الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

ب- تأثير مستخلص الاجزاء الطرية لنبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

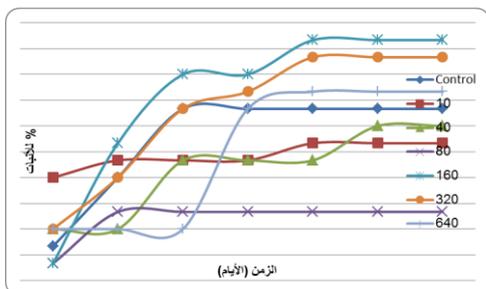
كما بينت النتائج الموضحة في شكل (4) أن المستخلص المائي للأجزاء الطرية لنبات الرتم كان له تأثير مثبط على إنبات بذور الطلح حيث كان الإنبات من اليوم الاول لجميع التراكيز ما عدا تركيز 640 ملجم/ لتر من اليوم الثالث ، و كانت أعلى نسبة إنبات هي لتراكيز 10 ملجم/ لتر وبلغت 36.33% في اليوم الرابع ، حينما بلغت أقل نسبة إنبات 3.33% في اليوم الثالث وكانت لتراكيز 640 ملجم/ لتر في اليوم الرابع للإنبات ، مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 43.33% وذلك في اليوم الخامس من الإنبات



شكل (4) تأثير المستخلص المائي للأجزاء الطرية لنبات الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

د- تأثير المستخلص الايثانولي للجذور الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

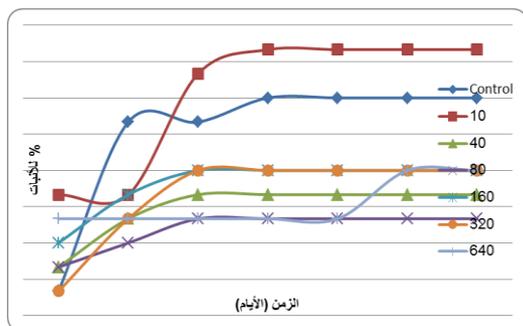
من خلال نتائج التراكيز المختلفة للمستخلص الايثانولي للجذور الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح والمبيئة في شكل (10) انه كان لها تأثير مخفف على إنبات بذور الطلح حيث بلغت أعلى نسبة إنبات لتركييز 160 ملجم/لتر وكانت 43.33% في اليوم الخامس للإنبات ، بينما أقل نسبة إنبات هي لتركييز 80 ملجم/لتر وكانت 13.33% في اليوم الثاني للإنبات ، مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 33.33% في اليوم الثالث للإنبات وكانت للتراكيز الاخيرة اعلى نسبة إنبات .



شكل (10) تأثير المستخلص الايثانولي للجذور الجافة لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

ه- تأثير المستخلص الايثانولي للجذور الطرية لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

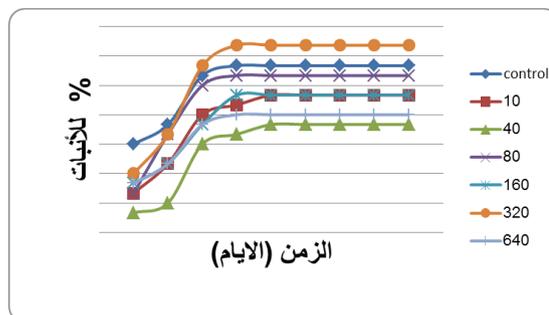
أظهرت نتائج التراكيز المختلفة للمستخلص الايثانولي للجذور الطرية لنبات الرتم المبيئة في شكل (11) على إنبات بذور الطلح أن الإنبات لجميع التراكيز من اليوم الثاني ماعدا تركيزي 320 ، 640 ملجم/لتر من اليوم الاول . وأن أعلى نسبة إنبات كانت لتركييز 10 ملجم/لتر وبلغت 56.66% في اليوم الخامس للإنبات ، بينما أقل نسبة إنبات هي لتركييز 160 ملجم/لتر وبلغت 26.66% في اليوم السادس من الإنبات مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 30% في اليوم السادس للإنبات .



شكل (11) تأثير المستخلص الايثانولي للجذور الطرية لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

2-3 المناقشة

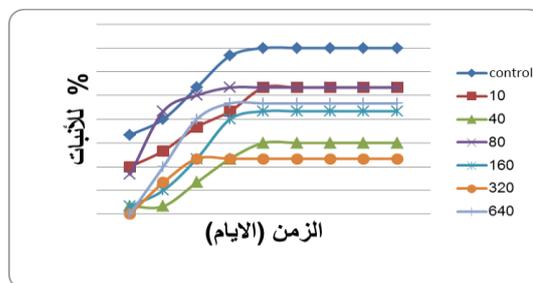
من خلال النتائج تبين ان مستخلصات الأجزاء النباتية المختلفة قد تباينت في تأثيرها على إنبات البذور حيث إن المستخلصات المائية للأجزاء الجافة لنبات الرتم كان لها تأثير مثبط على إنبات البذور وهذا يتفق مع ما وجدته (Muhammed, 2008), بينما المستخلصات الايثانولية للأجزاء الجافة كان لها تأثير مخفف على الإنبات ، في حين إن المستخلص المائي للأجزاء الطرية كان أكثر الأجزاء تثبيطا لإنبات البذور مقارنة مع الشاهد وكان المستخلص الايثانولي أقل تثبيط في حين إن المستخلص المائي لصريع الرتم كان له ايضا تأثير مثبط على إنبات البذور أكثر من المستخلص الايثانولي لصريع الرتم ، وان سبب التثبيط في الانبات قد



شكل (7) تأثير المستخلص الايثانولي للأجزاء الجافة الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

ب-تأثير المستخلص الايثانولي للأجزاء الطرية لنبات الرتم على إنبات بذور الطلح

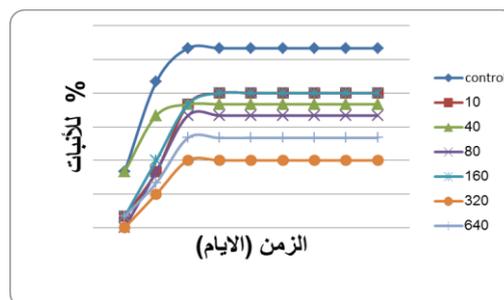
بينت النتائج الموضحة في شكل (8) أن المستخلص المائي للأجزاء الطرية لنبات الرتم كان لها تأثير مثبط على إنبات بذور الطلح حيث كان الإنبات من اليوم الاول لجميع التراكيز باستثناء تركيزي 320، 640 ملجم/لتر من اليوم الثاني ، وقد بلغت أعلى نسبة إنبات هي لتركييز 10 و 80 ملجم/لتر وكانت 53.33% وذلك في اليوم الثالث والرابع للإنبات بينما أقل نسبة إنبات كانت لتركييز 320 ملجم/لتر وبلغت 23.33% في اليوم الثاني ، مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 70% في اليوم الخامس للإنبات وذلك بعد 9 ايام من المعاملة بالمستخلص.



شكل (8) تأثير المستخلص الايثانولي للأجزاء الطرية الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

ج- تأثير المستخلص الايثانولي لصريع الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

كما أوضحت النتائج الموضحة في شكل (9) أن المستخلص الايثانولي لصريع الرتم له تأثير مثبط على عملية الإنبات حيث كان الإنبات من اليوم الاول ماعدا تركيز 320 ، 10 و 160 ملجم/لتر من اليوم الثاني، وقد وجد ان أعلى نسبة إنبات كانت لتركييز 10 و 160 ملجم/لتر وقد وصلت الى 40% في اليوم الرابع للإنبات وأن أقل نسبة إنبات كانت 20% وهي لتركييز 320 ملجم/لتر في اليوم الثالث للإنبات وذلك مقارنة مع الشاهد الذي بلغت نسبته 53.33% في اليوم الثالث من الإنبات .



شكل (9) تأثير المستخلص الايثانولي لصريع الرتم على إنبات بذور نبات الطلح

2. الاستفادة من الطرق المستخدمة في تسريع نمو بذور الاكاسيا واستخدامها كمصدات للرياح وذلك بسبب قدرتها على تثبيت الرمال ومنع التربة من الانجراف .
3. إجراء دراسات لفهم الية التداخل بين الأنواع النباتية خصوصا في النظم البيئية الصحراوية ومعرفة العوامل التي تؤثر عليها.
4. معرفة نوعية النباتات التي يمكن أن تتواجد مع أشجار الطلح والتي يمكن ان تؤثر سلبا او إيجابا في نمو وتطور هذه الأشجار وخاصة ظاهرة الاليلوباثي.
5. إجراء مزيدا من الدراسات على ظاهرة الاليلوباثي لأنواع نباتية مختلفة أخرى وتقدير المركبات الثانوية التي تنتجها تلك النباتات ومعرفة دورها في تثبيط او تحفيز نمو نباتات اخرى مجاورة لها وأهمية ذلك في التعاقب البيئي في المجتمعات النباتية خصوصا في المناطق الصحراوية.
6. متابعة البحوث لتقييم إمكانية استخدام التأثيرات الاليلوباثية الناتجة عن المركبات الكيميائية التي تفرزها النباتات بشكل عام والنباتات الصحراوية بشكل خاص في مكافحة الأعشاب الضارة

5- المراجع

- الجبوري محمود شاكر - الزهيري انعام فؤاد (2010) الاثر الاليلوباثي لنباتي الشيلم والخردل البري في إنبات وغو الباقلاء - قسم علوم الحياة - كلية العلوم - جامعة ديالى - مجلة ديالى للعلوم الزراعية 2(1)6-1
- الحيدر , حامد جعفر ابوبكر , (2002) . تأثير مستخلصات بعض الاعشاب الادغال والقبيلة الحزينة والزراعة النسيجية للبطاطا , اطروحة دكتوراه - كلية الزراعة - جامعة بغداد.
- الزهرياني ، حسن سعيد ، الرباعي ، سامي عسير (2009) التأثير الاليلوباثي لمستخلص اوراق العشر على إنبات بذور بعض النباتات، مركز النشر العلمي ، مجلة العلوم الجلد 19 العدد (1) ، جامعة الملك عبدالعزيز .
- العكايشي ، زينب حسين (2016) . التأثير الاليلوباثي لأوراق نبات الكونوكارس العكايشي *Concarpus Iancifolus* الجافة ومستخلصها المائي في مؤشرات النمو الخضري والزهري لنبات الأقحوان . *Intemational Journal Forsciences and Technology K Vol.11 Issue 1,pp.140-147.*
- الفيثوري ، محمد أحمد (2007): "الاستفادة من مياه الصرف الصحي المعالجة في تنمية اشجار الاكاسيا وتسريع انباتها تحت ظروف الاجهاد البيئي" . رسالة مقدمة لاستكمال الدرجة العالية (ماجستير) - قسم علوم النبات - جامعة سبها .
- المثنائي ، عبدالسلام محمد والفلان ، توفيق عبدالسلام (1997) دراسة بيئية حول نبات الرسو الصحراوي وتأقلمه مع المناخ السائد وأهمية تواجده . المؤتمر الحادي عشر لمنظمة المدن العربية - تونس

- المثنائي ، عبدالسلام محمد، النور، عبدالمنعم محمد (2007): "النظام البيئي الصحراوي- منشورات المركز العربي لأبحاث الصحراء وتنمية المجتمعات الصحراوية- مرزق، ليبيا.

يعزى الى تأثير المركبات المتحررة من النبات في بعض الانزيمات التي تساهم في بعض المواد المخزونة في لبذرة ، أو تؤثر في الانقسام الخلوي التي تمنع او تؤخر أنبات البذور وهذا يتفق مع ما وحده (Ghafarbi, 2012) يرجع الى ان بينما جذور الرتم كان لها تأثير محفز على إنبات البذور .

وقد تبين إن أكثر الأجزاء تثبيطا لإنبات البذور هي المستخلص المائي لصريع الرتم بنسبة 60% ثم المستخلص الايثانولي للأجزاء الطرية بنسبة 53.33% ثم المستخلص المائي للأجزاء الجافة بنسبة 50% ثم المستخلص الايثانولي لصريع الرتم بنسبة 40% ويليها المستخلص المائي للصريع بنسبة 40% ثم الاجزاء الطرية بنسبة 36.33% , بينما المستخلص الايثانول للأجزاء الجافة والمستخلص المائي والايثانولي لجذور الرتم كان لها تأثير محفز على إنبات البذور وقد كان الإنبات في علاقة طردية مع الزمن حيث زاد معدل إنبات البذور وهذا يتفق مع ما وحده (الحيدر، 2002)

وكما يتفق مع ما وحده (Alhammad ,2008i) في دراسة لتأثير المستخلص المائي لأوراق الجافة لنبات العشر على إنبات كل من القمح والشعير والخيار والحلبة والسنا وقد تأخر الإنبات في التراكيز العالية وانخفضت نسبة الإنبات كلما زاد تركيز المستخلص الورقي وكانت بذور السنا أكثر البذور تأثراً من بقية البذور الاخرى.

الاستنتاجات

نظرا لأهمية أشجار الاكاسيا في حماية النظم البيئية وتنوعها وقدرتها على تحمل الملوحة والجناف وتثبيت الرمال وحماية التربة من الانجراف ومنع التصحر , وباعتبار إن أشجار الاكاسيا من أهم الاشجار في أنظمة الوادي المحلية بجانب بعض النباتات المتداخلة معه (الرتم) وبسبب أهمية هذا التداخل بين بعض الأنواع النباتية في تغير المجتمعات النباتية عن طريق التنافس او إفراز الميثبطات , لذا يعتبر الإنبات أهم مرحلة في المحافظة على الغطاء النباتي وخاصة في النظم البيئية الصحراوية بسبب تميز النباتات الصحراوية بالكمون وخاصة بذور الاكاسيا حيث يحتوي على غلاف املس قاس يعيق نمو النبات خلال فترة الرطوبة القصيرة ويمكن كسر هذا الكمون بالطرق الميكانيكية او الكيميائية واستخدمت طريقة الخدش اليدوي لكسر كمون بذور الاكاسيا .

وقد أثبتت هذه الدراسة وجود تأثيرات اليلوباثية لمكونات نبات الطلح والنباتات المرافقة له تعتمد على نوع المستخلص (مائي او كحولي) ونوع الأجزاء النباتية المستخدمة . فقد كان لبعض المستخلصات النباتية تأثيرات مثبطة على إنبات البذور , والبعض الاخر كان لها تأثير محفز على النمو .

المستخلصات المائية والكحولية للنباتات المرافقة لنبات الطلح على إنبات بذوره , ان نبات الرتم كان أكثر النباتات تأثير مثبط وكانت أكثر الاجزاء النباتية تأثيراً مستخلص المائي لصريع الرتم ثم المستخلص الايثانولي الأجزاء الطرية لنبات الرتم والمستخلص المائي للأجزاء الجافة لنبات الرتم ثم المستخلص الايثانولي لصريع نبات الرتم , ثم المستخلص المائي للأجزاء الطرية الرتم , اما المستخلص المائي لجذور نبات الرتم كان لها تأثير محفز على الإنبات . في حين ان المستخلصات الايثانولية كان لها تأثيرات محفزة لمستخلص جذور لنبات الرتم وكانت نسبة الإنبات في علاقة طردية مع الزمن فكلما زاد الزمن زادت النسبة المئوية للإنبات .

4- التوصيات

1. باعتبار إن نبات الطلح من أهم الأشجار في بيئتنا المحلية وما له من أهمية اقتصادية وبيئية كبيرة يجب دراسة افضل السبل لإكثار هذا النبات وحمايته من كل الممارسات الخاطئة التي يمكن أن تؤدي الى تدهوره واحتفائه.

- Hassan Mohammed.M, Daffalla Hussier .M. Yogoub Samia .O. Osman Magdoleen .G. Abdelgani Migdam .E. AND Abdel el Gabar.E. Babiker (2012) *Allelopathic effects of some botanical extracts on germination and seeding growth of sorghum bicolor* journal of agricultural technolog Vol .8(4); 1423-1469.
- Inderjit and Malik AU(2002)Chemical Ecology of plant Allelopathy in Aquatic and Terrestrial Ecosystems . Birkhauser-Verlag . Berlin ,pp272.
- Koller , D.1972 Environmental control of seed germination in T.T. Kozlowski (ed) , seed biol. Vol 12, 1- 101.Academic press, London.
- Maharjan Seerjana , Bharat Babu Shrestha and Pramod Kumar Jha (2012) . *Allelopathic effects of aqueous extract of leaves of parthenium hysterophorus* on seed germination and seeding growth of some cultivated and wild herbaceous species . royal model academy , sorhakutte Kathmandu, Nepal.
- Muhammed Ayyza Khan Iqtidar Hussain and Ejaz Ahmad Khan ,(2008) *Allelopathic effects of eucalyptus (Eucalyptus camaldulensis L) on germination and seedling growth of Wheat (Triticum aestivum L)* Pak J , weed sic res 14 (1-2) ; 9-18.
- Rice , E, L, (1979) , Allelopathy Anupdate . Bot Rev . 45: 15-109.219-220
- Rice. E. L. (1984):"Allelopathy". Academic press.p(422) .
- Saadaoui, E., Ghazel, N., Ben Romdhane, Ch., Tlili, N., and Khaldi, A.(2014).*Allelopathic effects of aqueous extract of Eucalyptus and prosopis juliflora on the germination of threecultivated species* . Tunisian journal of plant protection 9:11-16.
- زعطوط، مسعود مصطفى محمد (2000): "تأثير بعض المعاملات الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية على انبات بذور بعض الاشجار والشجيرات". رسالة مقدمة لاستكمال الدرجة العالية (ماجستير)، قسم علوم البيئة، كلية العلوم الهندسية
- سمير طباش ، ميرنا عشى ، سماح زين (2018) دراسة التأثير الاليلوباثي للمستخلصات المائية والمسحوق الجاف لعشبة الخلفا *Impercat – Cgliudrica L* في نموء غمراس الزيتون ، مجلة جامعة تشرين للبحوث والدراسات العلمية – سلسلة العلوم البيولوجية المجلد (40) العدد (5) .
- عفيفي ، عبد العزيز (2002) . التحليل الدقيق لمبيقات السموم والملوثات البيئية في مكونات النظام البيئي . دار الفجر للنشر والتوزيع . القاهرة . جمهورية مصر العربية.
- Alhammadi, Arif, A (2008). *Allelopathic effect of tagetes minutal water extracts on germination and seedling root growth of Acacia Asak*. Department of Biology , Faculty of science , sana'a , University, sana'a Yemen, Ass, univ Bull Environ Res Vol 11 NO 1,
- Berrie, A.M.M .and Drennan.D.S.H. 1971. *The effect of hydration dehydration on seed germination* .New phytologist. 70,135-142(Cited by tesfaye 1992
- Bughio, F . A . Mangriol, S. M . Abrol, S. A. Jahangir. T. M. and Hadi bux(2013) . Institute of Plant Sciences, University of Sindh, Jamshoro, Sindh, Pakistan Institute of Advanced Research Studies in Chemical Sciences, University of Sindh, Jamshoro, Sindh . Pak. J. Bot., 45(S1): 97-105.
- Duke ,S,O,R,G,Belz S,R.Barrson,Z,Pan ,D, D. Cook , and F,E , Davan ,2002 The potential for advanced ceop alleopathy outlook on pest management alleophty – journal 16,64-68.
- Ghfarbi , S.P Hassannejad .S Lotfi, R.(2012) Seed to Seed allelopathy effects of between wheat and weed .j Agriculture Sci , 4(22)1660-1665.

البصمة البيئية لسكان المنطقة الجنوبية من ليبيا

الزهراء الزروق أدكي¹ عائشة رمضان محمد^{1,2} محمد علي السعيد^{1,2}

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

RA7

Pages (263 - 270)

1. Environmental science Dept.,
Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti
University

2. Libyan Center for Studies and
Research in Environmental Science
& Technology

email@mail.com

Keywords: Ecological Footprint
Population, natural resources, southern
Libya

الملخص

استهدفت هذه الدراسة القاء الضوء على آثار سكان المنطقة الجنوبية من ليبيا على الموارد الطبيعية من خلال حساب البصمة البيئية لمجموعة من شرائح السكان، حيث شملت الدراسة سكان المدينة والقرية وفئات الاعمار المختلفة مع النظرائى مستوياتهم التعليمية ومستوى الدخل للأسرة وعدد أفرادها. حيث أجريت هذه الدراسة على 200 شخص من معظم مناطق الجنوب الليبي وأظهرت نتائج الدراسة بوجه عام ان الآثار البيئية لسكان القرية على المياه والمخلفات الصلبة والطاقة والكربون كالتالى، 221.6، 159.8، 31.9، 245.7، هكتار علمي على التوالي، أما في المدينة 28.7، 126.2، 209.2، 237.1، هكتار علمي وأما الفئات العمرية وهي أقل من 30 سنة ومن 30-40، 40-50، 50-60 وأكبر من 60 سنة كانت نتائجها كالتالى على المياه 31.3، 22.9، 36.6، 26.8، 22.6، هكتار علمي على التوالي، وأما بالنسبة النفايات الصلبة 166.3، 154.3، 215.4، 161.8، 167.1، هكتار علمي على التوالي، أما في الطاقة 213.5، 212.4، 275.2، 210.5، 190.8، هكتار علمي على التوالي، بينما آثار الكربون 237.7، 239.3، 313.6، 232، 194.5، هكتار علمي على التوالي، وأما بالنسبة لمجموعات مستويات الدخل وهي مجموعة ذات دخل أقل من 500 دينار ليبي ومن 500-750 ومن 750-1500 ومن 1500-2000 والأخيرة مجموعة ذات دخل أكثر من 2000 دينار ليبي في الشهر وكانت آثارهم على المياه كالتالى 23.5، 25.8، 26.4، 32، 13.4، هكتار علمي على التوالي، أما على النفايات الصلبة 171.4، 154، 160.2، 182، 170.2، هكتار علمي على التوالي، و آثارهم على الطاقة 205.2، 186.5، 213.2، 239، 225.2، هكتار علمي على التوالي، و آثارهم على الكربون كانت كالتالى 193.8، 221.6، 228، 248.5، 267.8، هكتار علمي على التوالي، وكان هناك خمسة عينات تمثل علاقة بين عدد أفراد الأسرة وإنتاج الأسبوعي للقمامة بالكيلوجرام فكان الأسرة المكونة من ثلاث أفراد مجموع ما أنتجت من النفايات هي 7.55 والمكونة من 5 أفراد 5.5، 7 أفراد 13.5، 10 أفراد 26.56، 11 فرد 5.55 كجم، وأيضا تمت مقارنة بصمة جنوب الليبي ببصمات دول أخرى ذات اقتصادات مختلفة.

Ecological Footprint of the Southern Region Population, Libya

Alzahar Zaroug Adki Ramadan Mohamed, Aishah Mohamed Ali Elssaidi

This study aimed to shed light on the impacts of the residents of the southern region of Libya on natural resources by calculating the environmental footprint of a group of segments of the population. The study included residents of city and village and different age groups, taking into account their educational levels, family income level, and number of its members. This study was conducted on 200 people from most regions of southern Libya. Results showed, in general, that the environmental impacts of village residents on water, solid waste, energy, and carbon are as follows: 31.9, 159.8, 221.6, & 245.7 ha, respectively, while in the city, 28.7, 126.2, 209.2 & 237.1 ha. As for age groups, which are less than 30 years, 30-40, 40-50, 50-60, and older than 60 years, the results were as follows on water: 31.3, 22.9, 36.6, 26.8 & 22.6 ha, respectively. For waste Solid 166.3, 154.3, 215.4, 161.8 & 167.1 ha, respectively, while energy impacts are 213.5, 212.4, 275.2, 210.5, 190.8 ha, respectively, while carbon impacts are 237.7, 237.7, 239.3, 313.6, 232, 194.5 ha on Consecutively, either for the groups of income levels, which are a group with an income of less than 500 500-750,

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

750-1500, & 0150-2000 L.D and last group is a group with an income of more than 2000 L.D per month, their impacts on water were as follows: 23.5, 25.8, 26.4, 32, 13.4 ha. Respectively, as for solid waste, it was 171.4, 154, 160.2, 182, and 170.2 ha, respectively, and their impacts on energy were 205.2, 186.5, 213.2, 239, and 225.2 ha, respectively, and their impacts on carbon were as follows: 193.8, 221.6, 228, 248.5 & 267.8 per ha, respectively. There were five samples representing a relationship between the number of family members and the weekly production of garbage in kilograms. The total amount of waste produced for a family consisting of three members was 7.55, and a family consisting of 5 members was 5.5, 7 members were 13.5, 10 members were 26.56, and 11 members were 5.55. kg, and the fingerprint of southern Libya was also compared to the fingerprints of other countries with different economies.

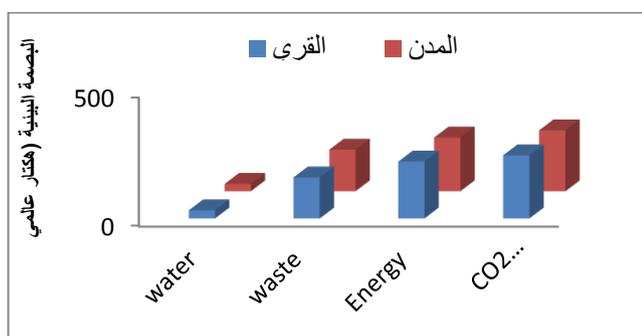
المقدمة

لاستخدامها ضمن دراسات الاستدامة البيئية (Network, G. F. 2011) ان تحدي هذا القرن هو ان يعيش سكان العالم ضمن نطاق قدرة وإمكانات كوكب الأرض. ولتحقيق ذلك يجب إحصاء ما يمكن للكوكب أن يقدمه مقارنة بالاستهلاك الفعلي للموارد الطبيعية، وذلك من خلال أدوات تمكن من متابعة معدل الاستهلاك البشري وقدرات الطبيعة على الإنتاج، حيث أشار تقرير الصندوق العالمي لحماية الطبيعة لسنة 2006، إلى أن مستوى استهلاك سكان الكرة الأرضية للموارد الطبيعية يفوق بمعدل 30% مما تستطيع الطبيعة تجديده من موارد، وهو ما يهدد مستقبل الأجيال القادمة. بسبب حدوث عجز في الميزان البيئي، وذلك اعتماداً على المعيار البيئي أو الإيكولوجي كوحدة قياس تتمثل في حساب المساحة الإنتاجية، أرضاً وبحراً، الضرورية لإنتاج الموارد التي يستهلكها البشر، ولاستيعاب الفضلات التي يخلّفونها. وبمفهوم اقتصادي يمكن القول إن هذا المعيار يقارن ما بين "طلب" الاستهلاك للإنسانية و"العرض" الذي يمكن للطبيعة أن تقدمه. أن " مستوى ماستهلك من الموارد الطبيعية بدأ يفوق القدرة الإنتاجية البيولوجية منذ منتصف الثمانينات. وأن هذا الفارق يزداد مر السنين. وقد تم اعتماد وحدة "الهكتار العالمي" لقياس مدى ما يحتاجه السكان على الكرة الأرضية من موارد طبيعية في حياتهم (Kitzes et al., 2009) ومن هذا المنطلق قدر احتياج الفرد لحوالي 1.8 هكتار لسد احتياجاته في عام 2003 ويتوقع الى انه سيصل الى 2.2 هكتار في عام 2050 حيث يتوقع ان يصل التعداد العالمي الى حوالي 9 مليار نسمة . وتشير بعض الدراسات الى انه يمكن تدارك هذا العجز في قدرة كوكب الأرض على سد الفارق في الاستهلاك " ومن أجل سد هذا العجز في قدرة الكرة الأرضية على إنتاج ما يكفي للاستهلاك، يتطلب الأمر تخفيض متوسط "المعيار الإيكولوجي الى 1.8 هكتار للفرد ، في وقت يصل فيه المعدل العالمي اليوم إلى حدود 2.4 / للفرد. وبالنظر الى تقارير التنمية البشرية لبرنامج الأمم المتحدة الإنمائي، يتضح بأنه ليس هناك بلد في العالم - باستثناء كوبا - بإمكان مواطنيه الاكتفاء بمعدل 1.8 هكتار عالمي / للفرد مع تحقيق مستوى تنمية بشرية مقبول. ولكي تتمكن البشرية من تغطية العجز يتوجب خفض معدل الصيد البحري وكذلك خفض استهلاك البروتينات الحيوانية من لحوم وألبان الى تخفيض حجم إصدارات غاز ثاني أكسيد الكربون بنسبة 50%. كذلك خفض انبعاثات ثاني أكسيد الكربون ومضاعفة حجم إنتاج الطاقة المتجددة 50 مرة و زيادة إنتاج الطاقة الشمسية بمعدل 700 مرة (Boden et al., 2009) و (الدليل الوطني لحسابات لبصمة، 2008). كما ذكرت (Network, G. F 2011)، انه في عام 2008 أصبح الطلب على الموارد البيئية الطبيعية أكبر بحوالي 50% من ما هو متاح في النظم البيئية، وتعرف هذه الحالة باسم "التجاوز البيئي" وتمثل آثارها في شكل تغيرات المناخ وندرة المياه وتغير استخدام ، انخفاض وفقدان التنوع البيولوجي الأزمات الغذائية وارتفاع تكاليف الطاقة (www.climatechange.gc.ca www.climatechange.gc.ca)، كما ذكر (Moore et al., 2012)، إن الاستمرار في الإفراط في استغلال الموارد البيئية

يعرف ويليام ريس البصمة البيئية Ecological Footprint بأنها مساحة الارض المنتجة والنظم الإيكولوجية اللازمة لإنتاج الموارد والمواد التي يتم استهلاكها واستيعاب النفايات الناجمة عن مجتمع يعيش عند مستوى حياة معين على كوكب الأرض، أي أنها مؤشر لقياس تأثير مجتمع ما على الموارد الطبيعية ومستوى استدامة نمط عيش السكان وتأثيرهم على كوكب الأرض، لقد شهدت بداية القرن الحالي اللبنة الأولى لحساب مساحة الأرض والموارد الطبيعية المطلوبة لسد احتياجات السكان وكذلك امتصاص نفاياتهم وفق لاختلاف الموقع الجغرافي ونمط الاستهلاك وهو ما يعرف بمصطلح البصمة البيئية Ecological Footprint والتي تقاس بوحدة الهكتار. حيث ظهر هذا المصطلح كأحد نتائج أعمال قمة الأرض التي عقدت في ريو دي جانيرو 1992 (الدرسي، 2023). تركز البصمة البيئية بشكل رئيسي على الضرر الذي يلحق بالبيئة بسبب استهلاك الموارد الطبيعية، وكذلك بعض العوامل الاخرى التي تؤدي الى الضرر البيئي مثل انبعاثات الكربون، فعلى سبيل المثال تعد البصمة البيئية للصين منخفضة على الرغم من أن الصين تساهم في أعلى ارتفاع انبعاثات الكربون، وذلك بسبب استخدامهم الجيد للبصمة البيئية، بالإضافة المخطط المساعدة على الحد من الإفراط في استخدام الطبيعة. ان من أبرز المفاهيم التي طورت في الفكر الاقتصادي المستدام، هو مفهوم المساحة البيئية Environmental Space والذي يرتبط إلى حد ما مع مفهوم البصمة البيئية، إلا انه يستخدم في تحديد الحصص العادلة لكل دولة في العالم من الموارد الطبيعية ومدى تجاوزها لهذه الحصص، ويقوم بتحليل معيار العدالة البيئية في ذلك ، وهو ما ادى بالتالي الى تطور مفهوم الديون البيئية Ecological Debts. علمياً، تظهر تحاليل البصمة البيئية أن المجتمع الإنساني في حالة تجاوز (Overshoot)، حيث أن استهلاك المجال الحيوي (Bio Demand) يزيد بمقدار 80% عن قدرة المجال على تجديد ذاته (Supply)، لقد دخلت المنطقة العربية مرحلة العجز في الانظمة الايكولوجية منذ عام 1979. واليوم تبلغ مستويات استهلاك المواد والسلع والخدمات الاساسية أكثر من ضعفي ما يمكن للأنظمة الايكولوجية المحلية توفيره. وترافق هذا مع ارتفاع البصمة البيئية الإقليمية إلى ضعفين وانخفاض المياه العذبة المتوفرة للفرد نحو أربعة أضعاف هذا يشير إلى وجود خلل في الاتزان البيئي بين الطلب والعرض على الموارد وان الضغط البيئي الكبير والذي تمثل الكثافة السكانية فيه الصيب الأكبر في المدن وانه على هذه الدول إعادة النظر في عملية الاستهلاك المفرط للموارد الطبيعية لتعويض ما يتم استغلاله واتباع المخطط والبرامج البيئية التي تقود إلى الحد من تزايد حدة التدهور، حيث تساعد تحاليل البصمة البيئية على صناعة القرار فيما يتعلق باستخدام الموارد البيئية والتعرف على النواحي التي يمكن بها التقليل من الضغط على البيئة. ان القدرة الحيوية والبصمة البيئية هما أداتان وضعتهما الشبكة العالمية للبصمة البيئية (Global Footprint Network)

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول رقم (1) الفروق في الآثار البيئية للفرد من سكان القرية والمدنية على المياه وانبعاثات القمامة والطاقة وأثر الكربون والموضحة في الشكل رقم (1)، حيث أظهرت النتائج إن سكان القرى في الجنوب الليبي أكثر مساهمة في التلوث من سكان المدينة حيث أن الأثر البيئي في القرية أكثر من المدينة من ناحية تأثير السكان على المياه حيث يبلغ متوسط استهلاك الشخص في القرية 31.9 هكتار بينما في المدينة 28.7 هكتار، وأيضاً الاختلاف واضح في استهلاك والتأثير على الطاقة بين القرية والمدينة حيث بلغ متوسط تأثير الفرد 221.6 هكتار عالمي/الفرد في القرية و 209.2 هكتار عالمي/الفرد في المدينة وكذلك بالنسبة لثاني أكسيد الكربون ففي القرية 245.7 هكتار عالمي/الفرد أما في المدينة 237.1 هكتار عالمي/الفرد وهي تعتمد على كميات الانبعاثات الناتجة عن احتراق الوقود و ون إنتاج الكهرباء والتدفئة (Marland et al., 2007; Bergero et al., 2023) ، أما بالنسبة للقمامة في المدينة أكثر من القرية حيث بلغ متوسط تأثير الفرد في المدينة 162.2 هكتار عالمي/الفرد وفي القرية 159.8 هكتار عالمي/الفرد مما يعني التأثير على القمامة في القرية أقل بقليل من المدينة كما في (جدول 2) و(شكل 1)



شكل رقم (1): بيان الأثر البيئي لسكان القرية والمدنية .

عند مقارنه تأثير سكان القرى وسكان المدن على البيئة فان نتائج الدراسة تشير إن الأثر البيئي لسكان القرية علي المياه أكبر مقارنه بسكان المدن وربما يعزى السبب إلي احتياج القرويين إلي المياه في أغلب انشطتهم اليومية، بينما كان لسكان المدن التأثير الأكبر في إنتاج المخلفات الصلبة (القمامة) مقارنه بسكان الريف وهذا يعود الى نمط المعيشة حيث يميل سكان المدن للشراء بشكل مستمر بسبب نمط معيشتهم، بالمقابل كان تأثير استهلاك الطاقة لسكان القرى اعلى من ما هو عليه لسكان المدن و ربما يعزى السبب إلي عدم مراقبة الفواتير من الدولة كما ان استعمال الحطب في القرى ربما يؤدي إلى زيادة بصمة الكربون. وهذا يتوافق مع تقرير (FAO, 2021) فيما يتعلق باستهلاك واستعمال المياه والاراضي للزراعة وغيرها من الاستعمالات.

البصمة البيئية لمختلفات الفئات العمرية للسكان :

تم حساب البصمة العمرية للفئات العمرية للسكان من مختلف الاعمار وكانت هذه الأعمار هي <30، 30-40، 40-50، 50-60، >60، والنتائج موضحة في الجدول والشكل التاليين . وتبين من النتائج ان أكثر فئة عمرية تأثيراً على المياه هي الأعمار من 40-50 سنة بصمة بيئية 36.6 هكتار، ويليهما الفئة الأولى بأعمار أقل من 30 سنة ومتوسط تأثير الفرد بهذا العمر هو 31.3 هكتار، ثم الفئات من عمر 50-60 (26.8 هكتار/فرد) ومن 30-40 (22.9 هكتار/فرد بينما كانت فئة كبار السن <60 سنة الأقل (22.6 هكتار/فرد)

وهذه النتائج تتوافق مع ما ورد في (Living Planet Report, 2014)

و (Network, G. F. (2011). اما فيما يتعلق بالمخلفات الصلبة، فان النتائج تظهر

سيؤدي إلى حدوث ندرة الموارد في الموارد الطبيعية ، وتضاعف البصمة البيئية عالمياً بسبب الإلحاح في الطلب على الموارد المتحددة والخدمات الإيكولوجية ، حيث انه سجل النمو السكاني العالمي زيادة 118% خلال الفترة من 1961-2008 ، في حين ارتفع نصيب الفرد من البصمة البيئية في العالم بنسبة 15% (2.4-2.7 هكتار عالمي للفرد) (2013) . Borucke et al) شهدت أفريقيا انخفاض البصمة البيئية حوالي 0.1 هكتار عالمي / شخص، اما في منطقة البحر المتوسط ، فقد زاد نصيب الفرد من البصمة البيئية خلال الفترة 1961 إلى 2008 ، بمقدار 52% (2.1-3.1 هكتار عالمي للفرد) وذلك بسبب حدوث ارتفاع في مكون البصمة بمقدار 185% أدى إلى عجز في القدرة البيولوجية للمنطقة بنسبة 230% خلال تلك الفترة. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد مدى مساهمة الأسرة الواحدة في التأثير على البيئة في الجنوب الليبي.

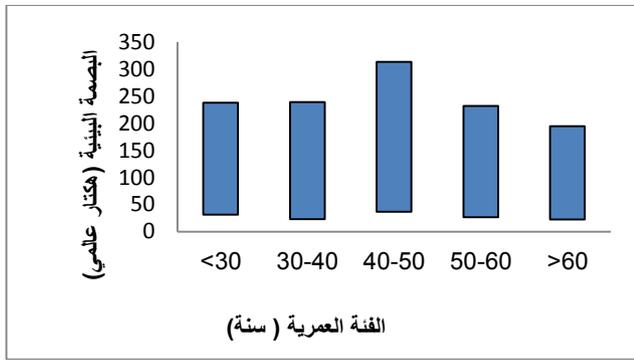
المواد والطرق:

اجريت دراسة ميدانية شملت 200 شخص من سكان مناطق الجنوب الليبي (سبها ، وادي الشاطي ، مرزق ، اوباري ، غات ، منطقة أم الأرناب ، القطرون) وذلك من خلال مجموعة من الاستبيانات تتعلق بمدى مساهمة كل فرد من الأسرة في مساهمته التي تؤثر على (الماء ، القمامة ، الطاقة ، غازات الكربون). حسب الآثار البيئية الناتجة عن تلك الانشطة لكل استبيان وتم تجميع النقاط الخاصة بكل نوع من الآثار على حده وأخذ المجموع العام مقابل درجة البصمة بالاستعانة بالجدول (1) الذي يوضح درجة البصمة مقابل مجموع الدرجات. Borucke et al., A. (2013, Network, G. F. (2011)

جدول (1) يوضح البصمة البيئية بالهكتار لمجموع الدرجات (Network, G. F. (2011)

مجموع الدرجات	البصمة البيئية (الهكتار)
>150	>4
200-150	4.5-4
250-200	5-4.5
300-250	5.5-5
350-300	6-5.5
400-350	6.5-6
450-400	7-6.5
500-450	7.5-7
550-500	7.7-7.5
600-550	8.3-7.7
650-600	8.9-8.3
700-650	9.5-8.9
750-700	10-9.5
<750	<10

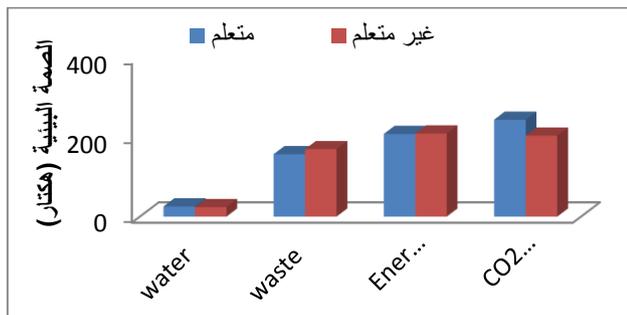
ولمزيد من التوضيح للدوار قسم مجتمع الدراسة إلى عدة فئات حسب (المتعلمين وغير المتعلمين ، سكان القرية و سكان المدينة ، الفئات العمرية ، مستويات الدخل). واختيرت أسر ذات أعداد أفراد مختلفة لمعرفة الإنتاج الأسبوعي للقمامة (كجم) وعلاقتها بعدد الأفراد (الأسر المقترحة تتكون من 3، 5، 7، 10، 11 فرد)، وصنفت مكونات المخلفات الصلبة إلى مواد عضوية (المواد الغذائية) ، المواد غير العضوية (ورق ، بلاستيك ، معادن ، زجاج ، نفايات الكترونية). ، وهذه جمعت لفترة أسبوع كامل وتم وزنها.



شكل (3) يبين البصمة البيئية للفئات العمرية

اثر المستوى التعليمي على البصمة البيئية:

تشير نتائج الدراسة المبينة بالشكل (4) إن الفئة غير المتعلم أكثر تأثراً من حيث البصمة البيئية من حيث إنتاج كميات المخلفات من الفئة المتعلمة حيث أن البصمة البيئية للفئة الغير متعلمة كانت 170.5 هكتار المي، أما الفئة المتعلمة فكان 157.7 هكتار/فرد فيما تساوت البصمة البيئية للفئتين من حيث استهلاك الطاقة، بينما كانت البصمة البيئية للفئة المتعلمة على استهلاك المياه وانبعث ثاني أكسيد الكربون أكبر من الفئة الغير المتعلمين، بمعدل تأثير 25.8 هكتار/فرد للمياه و 244.6 هكتار لانبعث ثاني أكسيد الكربون بينما لفئة غير المتعلمين فكانت 23.9 هكتار/فرد للمياه و 204.6 هكتار لثاني أكسيد الكربون، حيث يتضح ان الفئة المتعلمة أكثر تأثيراً ومساهمة في إنتاج غاز ثاني أكسيد الكربون والتلوث البيئي عدا فيما يتعلق بكميات القمامة وهنا نلاحظ إن التعليم لم يساهم في تغيير سلوك الناس اتجاه التعامل مع البيئة بشكل عام ومع الماء والقمامة والطاقة وثاني أكسيد الكربون بشكل خاص وهذه الاختلافات تتوافق مع ما ذكره (Kitzes et al., 2008) من وجود فروقات في البصمة البيئية للمجتمعات العالمية بناء على البيئة المعيشية للسكان.



شكل (4): بيان الأثر البيئي للمتعلمين والغير المتعلمين

اثر مستوى الدخل على البصمة البيئية:

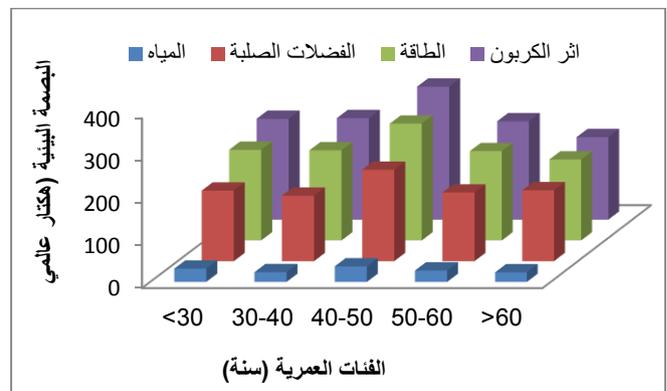
ان النتائج الموضحة بالجدول (3) والشكل (5) توضح مدى تأثير الفئات المجتمع حسب مستوى الدخل على البيئة من حيث التأثير على المياه والقمامة والطاقة و الكربون وحساب البصمة البيئية . فيما يتعلق بتأثير السكان على استهلاك وهدر المياه، فان نتائج الدراسة تبين إن أكثر فئات المجتمع تأثراً على استهلاك المياه هي الفئة ذات مستوى دخل 1500-2000 دينار/الشهر بصمة بيئية تساوي 32 هكتار/فرد، يليها فئة ذات مستوى دخل أكثر من 2000 دينار/الشهر بمعدل 31.4 هكتار، واختلفت البصمة البيئية لهاتان الفئتان على المياه بفارق درجة واحدة تقريبا ، ويليهما الفئتان ذات مستوى دخل 1500-750 دينار شهريا فقد كانت قيمة البصمة البيئية 26 هكتار، ثم فئة الدخل من 500-750 ببصمة بيئية

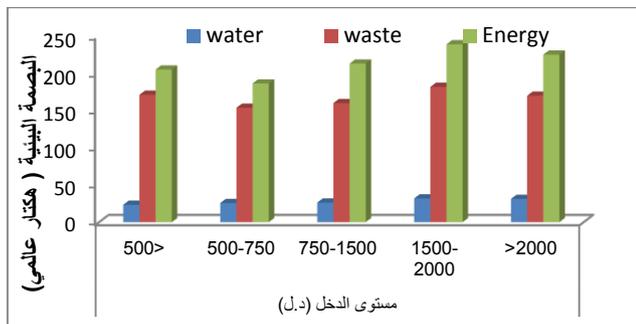
نتائج مساهمة المواطنين في كميات المخلفات الصلبة الفقة العمرية ما بين 40-50 سنة هي الأكثر من حيث كمية النفايات الصلبة المتولدة (215.4 هكتار عالمي /فرد) يليها الفقة العمرية >60 سنة بمعدل 167.1 هكتار/فرد ثم الفقة العمرية <30 بمعدل 166.3 هكتار/فرد،

جدول رقم (2): يوضح مدى تأثير الفئات العمرية على الماء والقمامة والطاقة و CO₂

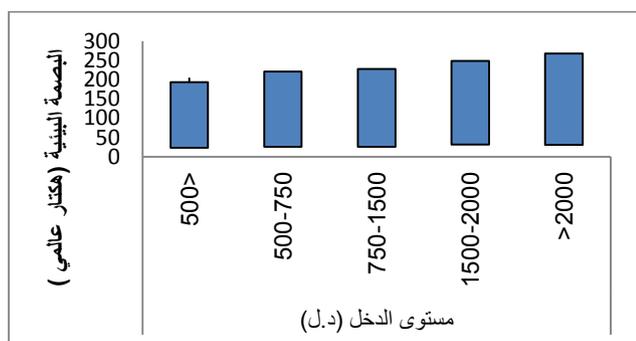
الأعمار / الأثار	<30	30-40	40-50	50-60	>60
المياه	22.6	22.9	36.6	26.8	31.3
الفضلات الصلبة	167.1	154.3	215.4	161.8	166.3
الطاقة	190.8	212.4	275.2	210.5	213.5
اثر الكربون	194.5	239.3	313.6	232	237.7

كما كانت مساهمة 50-60 سنة ما يساوي 161.8 هكتار /فرد وتأتي الفقة العمرية من 30-40 في المرتبة الاخيرة بمعدل 154.3 هكتار/فرد. كما اختلفت الفئات العمرية في بصمتها البيئية على الطاقة، حيث كان أقوى تأثير على الطاقة من الفئة العمرية 40-50 سنة (275.2 هكتار/فرد) ، ويليهما الفقة العمرية <30 بمعدل 213.5 هكتار، ثم لفقة العمرية سنة 30-40 40212.4 هكتار/فرد بفارق درجة واحدة ، واخيرا الفئتين العمريتين 50-60 سنة واخيرا الفقة العمرية <60 سنة بدرجة تأثير تساوي 210.5 ، و190.5 هكتارعالمي/فرد . اما فيما يتعلق بالبصمة البيئية لانبعث غاز ثاني أكسيد الكربون، فان تشير نتائج الدراسة الى ان تأثير الفئة العمرية 40-50 سنة هي الأكثر تأثير مقارنة بباقي الفئات بمعدل تأثير (313.6 هكتار عالمي /الفرد) ، ويليهما الفئة العمرية 30-40 بتأثير 239.3، تم الفقة العمرية <30 بمعدل تأثير 237.7 هكتار عالمي /الفرد ، تم الفقة العمرية 50-60 سنة بمعدل تأثير 232 هكتار عالمي/الفرد، وأخيرا الفئة العمرية >60 سنة هي الاقل تأثراً بمعدل 194.5 هكتار/فرد. كما يلاحظ إن الفئة العمرية ذات أعمار من 40-50 سنة أكثر تأثراً على البيئة من جميع النواحي التي خضعت للدراسة يعزى السبب في ذلك ربما إلى إن هذه الفقة أكثر فعالية في المجتمع من حيث السفر والاهتمام بالمنظر وغيرها من أعراض استعمال الماء، ويليهما من 30-40 سنة ثم الفئة العمرية الاقل من 30 سنة وخصوصا فيما يتعلق باستهلاك الطاقة وانبعث ثاني أكسيد الكربون بينما تعتبر الفئة العمرية الاقل من 30 سنة هي الأكثر تأثيرا في استهلاك الماء وكميات المخلفات الصلبة اما الفئة العمرية الاقل من 60 سنة فهي الاقل تأثيرا على البيئة الاقل من حيث الانشطة و أكثر حرصا على الموارد البيئية من باقي الفئات كما ترتبط البصمة البيئية بالصحة العامة للسكان ونشاطاتهم (Lerer and Scudder, 1999) (الشكلين 2 و 3).

شكل (2) يبين مدى تأثير الفئات العمرية على الماء والقمامة والطاقة و CO₂



شكل رقم (5): بيان الأثر البيئي لفئات الدخل المختلفة



شكل (6) يبين البصمة البيئية لفئات الدخل بالجنوب الليبي

اما بالنسبة لأسرة مكونة من خمسة أفراد وذات مستوى الدخل من 500-750 دينار لبي فقد بلغت كمية القمامة 5.5 كجم اسبوعيا منها 3 كجم مخلفات عضوية 2.5 كجم مخلفات غير عضوية منها 1 كجم مخلفات الورقية، و0.5 كجم بلاستيكية، و0.75 كجم معدنية، ولم تنتج نفايات الكترونية. (الشكل 7 - B) اما بالنسبة للأسرة مكونة من 7 أفراد ومستوى دخلها من 750-1500 دينار في الشهر فان مجموع ما أنتجت من القمامة 13.5 كجم في الأسبوع كما في الشكل (8) منها 9.5 كجم مواد عضوية و4 كجم من النفايات غير العضوية وهي مصنفة كالتالي 0.5 نفايات ورقية، كجم، 1.5 كجم مواد بلاستيكية، 0.5 كجم معادن 0.25 كجم زجاج الشكل (الشكل 7 -C) اما بالنسبة لأسرة مكونة من 10 أفراد، ومستوى الدخل < 2000 دينار شهري، فان كمية المخلفات الصلبة كانت 26.56 كجم من القمامة، منها 17.5 كجم مخلفات عضوية، و9.06 كجم مخلفات غير عضوية تمثل في 4 كجم مواد ورقية، و2.1 كجم بلاستيك و2.75 كجم معادن، و0.2 كجم زحاجة، و0.1 كجم نفايات إلكترونية الشكل (الشكل 7 -D) وهذه النتائج تختلف عن مانتنتج اسرة مكونة من 11 فرد ومستوى دخلها 750-1000 دينار شهريا حيث كان إنتاجها الأسبوعي من القمامة 5.55 كجم منها 1.95 كجم من النفايات العضوية، 3.6 كجم من النفايات غير العضوية والتي تمثلت في 1.2 كجم ورق، و0.59 كجم بلاستيك، و1.2، 0.25 كجم معادن الشكل 7 -E. ويتضح من نتائج لمفصولات المخلفات الصلبة المنزلية القمامة إن أكثر من 50% من وزن القمامة المنزلية عبارة عن مواد عضوية (مواد غذائية) وهذا يدل على إن الأسر يميلون إلى شراء أكثر مما يحتاجون من المواد الغذائية، و إن أقل وزن لعينات القمامة في القمامة الإلكترونية وغالبا الأسرة الواحدة لا تنتج قمامة إلكترونية في الأسبوع الواحد. توجد عدة آثار بيئية لسكان والافراد على البيئة وهذا يعتمد على النمط المعيشي والاجتماعي. (Manatunge et al., 2008).

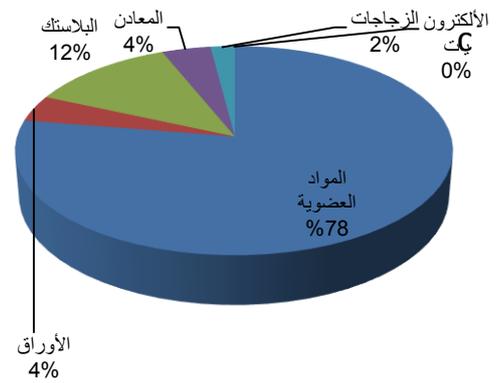
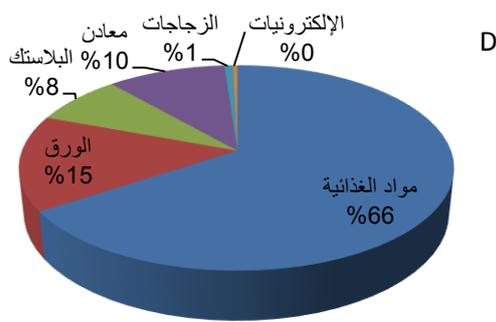
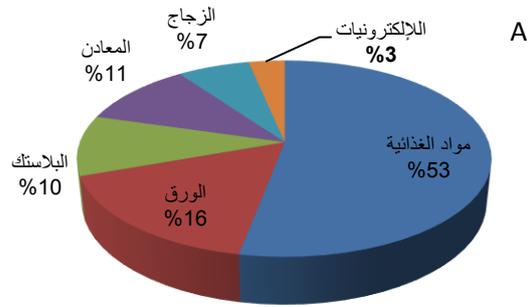
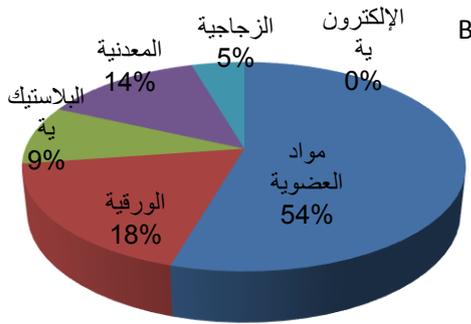
تعادل 25.8 هكتار، حيث إن هاتان الفئتان متساويتان من حيث البصمة البيئية، وأخيرا فان الفئة ذات مستوى دخل أقل من 500 دينار/الشهر وتأثيرها 23.5 هكتار وهي الأقل تأثيرا بين الفئات المدروسة. اما من حيث تأثير مستوى الدخل على كميات القمامة فان النتائج تشير الى ان فئة الأشخاص ذوى مستوى الدخل 1500-2000 دينار/ الشهر ذات بصمة بيئية أكبر 182 هكتار/فرد، يليها الفئة ذات الدخل الأقل من 500 بآثر 171.4 هكتار/فرد، ثم فئة أكثر من 2000 دينار بتأثير 170.2 هكتار/فرد، ثم الفئة ذات مستوى الدخل 1500-750 دينار بتأثير 160.2 هكتار/فرد، و الأقل تأثيرا بين الفئات هي فئة 750-500 دينار وأثرها 154 هكتار/فرد. كذلك اختلفت البصمة البيئية على استهلاك الطاقة، حيث كانت الفئة ذات مستوى دخل 1500-2000 دينار / الشهر لها أكبر تأثير على الطاقة ببصمة بيئية 239 هكتار/فرد، ويلها الفئة ذات مستوى دخل أكثر من 2000 بتأثير 225.2 هكتار/فرد، ثم الفئة ذات دخل أقل من 500 دينار وأثرها على الطاقة 205.2 هكتار/فرد، ثم الفئة ذات مستوى دخل 750-1500 دينار شهريا، ثم الفئة ذات مستوى دخل 500-750 دينار شهريا ببصمة بيئية 213.2، 186.5 هكتار/فرد على التوالي. ان نتائج الدراسة تشير الى تباين البصمة البيئية على انبعاث ثاني أكسيد الكربون باختلاف فئات الدخل المختلفة وهذا يتوافق مع (Marland et al 2007; Manatunge et al., 2008) الذي اشار وجود تداخلات بين البيئة والمجتمع، حيث ان الفئة ذات مستوى دخل أكثر من 2000 دينار/ الشهر كانت ذات البصمة البيئية الأكبر والأكثر تأثيرا على انبعاث ثاني أكسيد الكربون هي الفئة ذات دخل أكثر من 2000 دينار وان فئة ذوى الدخل 500 دينار شهريا هي الأقل من حيث البصمة البيئية بتأثير 267.8 هكتار/فرد وبين هاتين الفئتين فئات ذات مستوى دخل 1500-2000، و1500-750، و750-500 دينار شهريا، بتأثيرات 248.5، 228، 221.6 هكتار/فرد على التوالي ومستوى الدخل متناسب طرديا مع انبعاث CO₂ ويشكل عام نلاحظ إن البصمة البيئية والأثر البيئي للفرد متناسب طرديا مع ارتفاع مستوى الدخل وذلك فيما يتعلق باستهلاك وهدر المياه وانبعاث ثاني أكسيد الكربون ربما لأنه كلما زاد مستوى الدخل ارتفع التأثير على البيئة و الموارد بينما جاءت فئة الدخل 1500-2000 شهريا في المقدمة من حيث بصمتها البيئية والتأثير على استهلاك الطاقة وكميات القمامة والمخلفات الصلبة.

جدول (3) يوضح أثر مستوى الدخل على البصمة البيئية

مستوى الدخل (د.ل.)				
<500	500-750	750-1500	1500-2000	>2000
23.5	25.8	26.4	32	31.4
171.4	154	160.2	182	170.2
205.2	186.5	213.2	239	225.2
193.8	221.6	228	248.5	267.8

وتباينت كميات المخلفات الصلبة المنتجة من الاسر تحت الدراسة، حيث ان اختلفت كمية القمامة التي تنتجها الأسرة بالكيلوجرام حسب عدد أفرادها وكما هو مبين في الجدول (5) (الشكل)، حيث إن عدد أفراد الأسرة أحيانا لا تحدد كمية القمامة المنتجة لذلك أخذنا في الاعتبار مستويات الدخل للأسر تحت الدراسة ب

وينت النتائج الشكل (7) فان كمية المخلفات الصلبة لأسرة مكونة من ثلاث افراد ومستوى دخل 1500-2000 دينار هو 7.55 كجم / الأسبوع منها 4 كجم نفايات عضوية، و3.55 كجم نفايات غير عضوية منها 1.25 كجم مواد ورقية و0.75 كجم بلاستيك، و0.8 كجم معادن، و0.5 كجم زجاج، و0.25 كجم الإلكترونيات الشكل (A)-7)



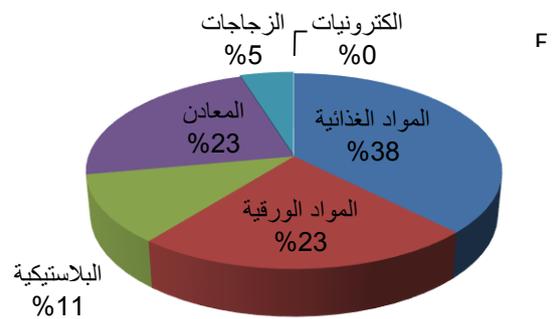
A: لأسرة تتكون من اقل من 5 افراد

B: لأسرة تتكون من 5 أفراد

C: لأسرة مكونة من 7 أفراد

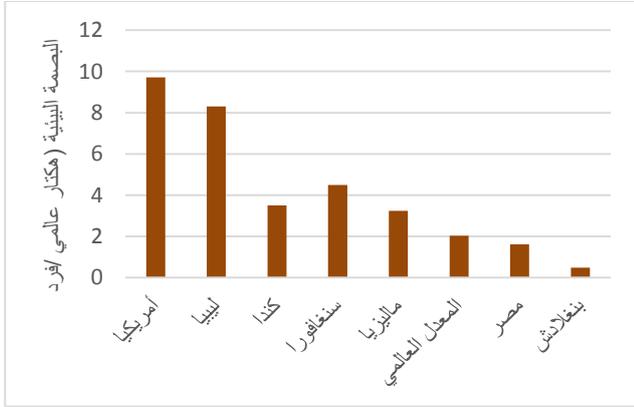
D: لأسرة مكونة من 10 أفراد

E: لأسرة مكونة من 11 فرد



شكل (7) مكونات القمامة المنزلية حسب اختلاف عدد الافراد والمستوى المعيشي (3 أفراد)

الشمسية. كما ان هذه الدراسة توصي بتقليل البصمة الخاصة بالغذاء والتقليل من المخلفات العضوية وتبني عادات موفرة للمياه بالإضافة الى اعادة تدوير المخلفات الصلبة وذلك لخفض البصمة البيئية للسكان.



الشكل (8) يوضح بصمة جنوب الليبي بين الدول العالم

المراجع:

الدرسي، عبد الله بوعجيله (2023) البصمة البيئية والقدرة الحيوية: مفاهيم أساسية وإسقاطات على واقع الدول العربية. المعهد العربي للتخطيط 2023، العدد المائة والرابع والستون

Bergero, C., Gosnell, G., Gielen, D., Kang, S., Bazilian, M., & Davis, S. J. (2023). Pathways to net-zero emissions from aviation. *Nature Sustainability*, 6(4), 404-414.

Borucke, M., Moore, D., Cranston, G., Gracey, K., Iha, K., Larson, J., ... & Galli, A. (2013). Accounting for demand and supply of the biosphere's regenerative capacity: The National Footprint Accounts' underlying methodology and framework. *Ecological indicators*, 24, 518-533.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations: FAOSTAT Statistical Database 2021.

Kitzes, J., Galli, A., Bagliani, M., Barrett, J., Dige, G., Ede, S., ... & Wiedmann, T. (2009). A research agenda for improving national Ecological Footprint accounts. *Ecological Economics*, 68(7), 1991-2007.

Kitzes, J., Galli, A., Rizk, S. M., Reed, A., & Wackernagel, M. (2008). Guidebook to the national footprint accounts: 2008 edition. Global Footprint Network, Oakland.

Lerer, L. B., & Scudder, T. (1999). Health impacts of large dams. *Environmental impact assessment review*, 19(2), 113-123.

Living Planet Report 2014 Species and spaces, people and places. WWF Living Planet Report 2014

ان نتائج الدراسة تشير الى ان منطقة الجنوب الليبي له بصمة بيئية كبيرة ومؤثرة على استنزاف الموارد الطبيعية ويحتل المرتبة الثانية عند مقارنته ب 7 دول في العالم من حيث البصمة البيئية 8.3 هكتار وهي تأتي بعد الولايات المتحدة التي لديها أكبر نصيب للفرد وهي 9.7 هكتار، وتأتي بعدها: كندا، سنغافورة، ماليزيا، بمعدل 7.29، 6.48، 3.24 هكتار عالمي للشخص الواحد، والدول كلها فوق المعدل العالمي وهو 2.03 هكتار الشكل 7، وتعتبر الحالة الاقتصادية لهذه الدول جيدة بالمقارنة مع الدول التي تحت المعدل وهي مصر و بنغلادش بمعدل 1.6، 0.4 هكتار للشخص الواحد. (Network, G. F., 2011)

اما بالنسبة لأسرة مكونة من خمسة أفراد وذات مستوى الدخل من 500-750 دينار ليبي فقد بلغت كمية القمامة 5.5 كجم اسبوعيا منها 3 كجم مخلفات عضوية 2.5 كجم مخلفات غير عضوية منها 1 كجم مخلفات الورقية، 0.5 كجم بلاستيكية، و 0.75 كجم معدنية، ولم تنتج نفايات الكترونية. (الشكل 7) (B- اما بالنسبة للأسرة مكونة من 7 أفراد ومستوى دخلها من 750-1500 دينار في الشهر فان مجموع ما أنتجت من القمامة 13.5 كجم في الأسبوع كما في شكل (8) منها 9.5 كجم مواد عضوية و 4 كجم من النفايات غير العضوية وهي مصنفة كالتالي 0.5 نفايات ورقية، كجم، 1.5 كجم مواد بلاستيكية، 0.5 كجم معادن 0.25 كجم زجاج الشكل (الشكل 7) (C- اما بالنسبة لأسرة مكونة من 10 أفراد، ومستوى الدخل < 2000 دينار شهري، فان كمية المخلفات الصلبة كانت 26.56 كجم من القمامة، منها 17.5 كجم مخلفات عضوية، و 9.06 كجم مخلفات غير عضوية تتمثل في 4 كجم مواد ورقية، و 2.1 كجم بلاستيك و 2.75 كجم معادن، و 0.2 كجم زجاج، و 0.1 كجم نفايات إلكترونية الشكل (الشكل 7) (D- وهذه النتائج تختلف عن مانتجة اسرة مكونة من 11 فرد ومستوى دخلها 750-1000 دينار شهريا حيث كان إنتاجها الأسبوعي من القمامة 5.55 كجم منها 1.95 كجم من النفايات العضوية، 3.6 كجم من النفايات غير العضوية والسقي تمثلت في 1.2 كجم ورق، 0.59 كجم بلاستيك، 1.2، 0.25 كجم معادن الشكل 7. E- ويتضح من نتائج لمفصولات المخلفات الصلبة المنزلية القمامة إن أكثر من 50% من وزن القمامة المنزلية عبارة عن مواد عضوية (مواد غذائية) وهذا يدل على إن الأسر يميلون إلى شراء أكثر مما يحتاجون من المواد الغذائية، و إن أقل وزن لعينات القمامة في القمامة الإلكترونية وغالبا الأسرة الواحدة لا تنتج قمامة إلكترونية في الأسبوع الواحد. توجد عدة آثار بيئية للسكان والافراد على البيئة وهذا يعتمد على النمط المعيشي والاجتماعي. (Manatunge et al., 2008) ان نتائج الدراسة تشير الى ان منطقة الجنوب الليبي له بصمة بيئية كبيرة ومؤثرة على استنزاف الموارد الطبيعية ويحتل المرتبة الثانية عند مقارنته ب 7 دول في العالم من حيث البصمة البيئية 8.3 هكتار وهي تأتي بعد الولايات المتحدة التي لديها أكبر نصيب للفرد وهي 9.7 هكتار، وتأتي بعدها: كندا، سنغافورة، ماليزيا، بمعدل 7.29، 6.48، 3.24 هكتار عالمي للشخص الواحد، والدول كلها فوق المعدل العالمي وهو 2.03 هكتار الشكل 7، وتعتبر الحالة الاقتصادية لهذه الدول جيدة بالمقارنة مع الدول التي تحت المعدل وهي مصر و بنغلادش بمعدل 1.6، 0.4 هكتار للشخص الواحد. (Network, G. F., 2011)

توجد العديد من الوسائل السهلة والبسيطة التي يمكن ان تقلل من البصمة البيئية والتي تؤثر على كوكب الأرض وذلك للحد من البصمة في كل ففة استهلاك (الكربون، الغذاء، السكن، السلع، الخدمات)، بالإضافة إلى إمكانية زيادة التأثير عن طريق تشجيع الأهل والأصدقاء والمجتمع المحيط بنا على إتباع الأساليب والوسائل الفعالة من اجل التغيير الاجتماعي نحو التنمية المستدامة. بالإضافة إلى الاشتراك في أنشطة الحركات المحلية والإقليمية والعالمية في هذا المجال. وتتلخص الإجراءات توصى هذه الدراسة بإتباعها في خفض انبعاثات الكربون باستخدام وسائل النقل النظيفة كالمشي، الدراجة، واستخدام وسائل النقل العام كلما أمكن ذلك. التحقق من صلاحية فلتر الهواء للسيارات. بالإضافة الى توفير وفضل الأجهزة الالكترونية عند عدم استعمالها مثل التلفزيون، اجهزة الكمبيوتر التشجيع على استخدام أجهزة تعمل بالطاقة

-
- Moore, D., Galli, A., Cranston, G.R., Reed, A. 2012. Projecting future human demand on the Earth's regenerative capacity. *Ecological Indicators*, 16, 3-10.
- Network, G. F. (2011). What happens when infinite-growth economy runs into a finite planet. *Global Footprint Network 2011 annual report*. Oakland, California, 94607-3510.
www.climatechange.gc.ca/onetonne/english/index.asp
- Manatunge, J., Nakayama, M., & Priyadarshana, T. (2008). Environmental and social impacts of reservoirs: issues and mitigation. *Oceans and aquatic ecosystems*, 1, 212-255.
- Marland, G., T.A. Boden, and R. J. Andres. 2007. *Global, Regional, and National Fossil Fuel CO2 Emissions*. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Oak Ridge, TN: Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory and U.S. Department of Energy

أثر عاملي الحرارة والملوحة على سمية مستخلصات ثمار الحنظل اتجاه يرقات البعوض في مياه الصرف الزراعي (وادي الشاطي)

وداد محمد ابوبكر¹ عبد السلام محمد المثثاني^{2.1}

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023
RA9

Pages (272-279)

1. Environmental science Dept.,
Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti
University.

2. Libyan Center for Studies and
Research in Environmental
Science & Technology

Keywords: Bitter melon, toxicity,
salinity, Temperature, mosquito,
agriculture drainage

الملخص

استهدفت هذا الدراسة القاء الضوء على مدى تأثير عاملي الحرارة والملوحة على سمية مستخلصات ثمار الحنظل *Citrulluscolocynthis L* اتجاه يرقات البعوض في مياه الصرف الزراعي (وادي الشاطي-ليبيا) ، وتمت دراسة تأثير كل من عاملي الحرارة والملوحة على كل من المستخلصات المستخدمة (المائي - الكحولي) على حيوية يرقات البعوض واخذت القراءات بعد (1,3,6,12,24 ساعة) من المعاملة، حيث اظهرت النتائج بوضوح سمية المستخلصات المستخدمة لثمار نبات الحنظل على يرقات البعوض مع ارتفاع معدل الحرارة (20,25,30,35م)، الا انه ظهر التأثير اشد سمية مع المستخلص المائي مقارنة بالمستخلص الكحولي، حيث ان قيم التركيز القاتل للنصف للمستخلص المائي كان عند درجة الحرارة 20 م هي 0.16 ملجم/لتر وعند درجة حرارة 25 م كانت 0.15 ملجم/لتر وعند 30 م هي 0.11 ملجم/لتر وعند 35 م هي 0.09 ملجم/لتر في نظام الصرف الزراعي وبعد 24 ساعة من المعاملة مقارنة مع المستخلص الكحولي الذي أعطى قيم LC500.25 ملجم/لتر عند درجة حرارة 20 م وعند 25 م كانت 0.23 ملجم/لتر وكانت عند 30 م هي 0.19 ملجم/لتر وعند درجة 35 م هي 0.17 في نفس الظروف، كما ان سمية المستخلص المائي ازدادت بزيادة درجة الحرارة 35 م في نظام الصرف الزراعي وكان ذلك بدلالة معامل انحراف بلغت قيمته (0.9542) وبميل خط انحدار قيمته (0.005) مقارنة مع المستخلص الكحولي الذي كان اقل سمية في نفس النظام والذي أعطى معامل انحراف بلغت قيمته (0.9800) وبميل انحدار قيمته 0.006 عند نفس الظروف وبعد مرور 24 ساعة من المعاملة. كما أظهرت النتائج بوضوح الزيادة في سمية المستخلصات مع ارتفاع معدل الملوحة (2، 4، 6، 8 مليموز/سم) في نوعي المستخلصات المختبرة (المستخلص المائي والكحولي) مع نظام نوع المياه المستخدم (الصرف الزراعي). وكان تأثير السمية متقارب التأثير في كافة المعاملات الا انه ظهر اشد سمية مع المستخلص المائي في نظام الصرف الزراعي مقارنة بالمستخلص الكحولي. حيث اعطى المستخلص المائي عند مستوى ملوحة 2 مليموز/سم التركيز القاتل للنصف قدرته قيمته ب 0.15 ملجم/لتر. وعند مستوى ملوحة 4 مليموز/سم أعطى تركيز القاتل للنصف بقيمة 0.14 ملجم/لتر، و برفع مستوى الملوحة الى 6 مليموز/سم كانت قيمة التركيز القاتل للنصف 0.11 ملجم/لتر، وبزيادة الملوحة الى مستوى 8 مليموز/سم سجل التركيز القاتل للنصف قيمة 0.10 ملجم/لتر حيث ازدادت سمية المركب برفع مستوى الملوحة وكان ذلك بدلالة معامل الانحراف الذي كانت قيمته (0.9529) وبميل انحدار بلغت قيمته 0.009 في نظام الصرف الزراعي، بينما اعطى المستخلص الكحولي عند مستوى ملوحة 2 مليموز/سم تركيز القاتل للنصف قدرته قيمته ب 0.24 ملجم/لتر، وعند مستوى ملوحة 4 مليموز/سم كان التركيز القاتل للنصف 0.19 ملجم/لتر، وسجلت قيمة التركيز القاتل للنصف 0.18 ملجم/لتر عند مستوى ملوحة 6 مليموز/سم، و برفع مستوى الملوحة الى 8 مليموز/سم اعطى التركيز القاتل للنصف قيمة قدرته ب 0.14 ملجم/لتر في نفس النظام وبعد مرور 24 ساعة من المعاملة حيث ازدادت سمية المركب برفع مستوى الملوحة وكان ذلك بدلالة معامل الانحراف بلغت قيمته (0.9468) وبميل انحدار بلغت قيمته 0.0155. حيث لوحظ ان معاملة اليرقات اعطت فروق معنوية في اغلب الصفات المدروسة، وتعتبر النتائج المتحصل عليها واعدة للمضي قدما في دراسة النباتات ذات التأثير البيولوجي على الآفات والتي تمثل بدائل صديقة للبيئة بدلا من المبيدات الكيميائية الضارة بالبيئة والانسان.

Effect of temperature and salinity on bitter melon fruit extracts toxicity towards mosquito larvae in agricultural drainage water (Wadi Al Shati)

This study aimed to shed light on the effect of temperature and salinity on the toxicity of bitter melon extracts towards mosquito larvae in agricultural drainage water (Wadi Al Shati - Libya). The effect of both heat and salinity factors on each of the extracts used (aqueous - alcohol) on the vitality of mosquito larvae, and readings were taken after (1, 3, 6, 12, 24 hours) of treatment, where the results clearly showed the toxicity of the extracts used for the fruits of the colocynth plant on mosquito larvae with high temperature (20, 25, 30, 35 C). However, the toxic effect appeared to be more severe with the aqueous extract compared to the alcoholic extract, as the LC50 values for the aqueous extract were 0.16 mg/L at 20°C, at 25°C they were 0.15 mg/L, at 30°C they were 0.11 mg/L, and at 35°C they were 0.15 mg/L. M is 0.09 mg/L in the agricultural drainage system and after 24 hours of treatment compared to the alcoholic extract, which gave LC values of 500.25 mg/L at 20°C, and at 25°C it was 0.23 mg/L, and at 30°C it was 0.19 mg/L and at 35°C. C is 0.17 under the same conditions. Also, the toxicity of the aqueous extract increased with an increase in temperature of 35 C in the agricultural drainage system. This was indicative of a collapse coefficient whose value was (0.9542) and the slope of the regression line of (0.005) compared to the alcoholic extract, which was less toxic in the same system. Which gave a collapse coefficient of (0.9800) and a regression slope of 0.006 under the same conditions and after 24 hours of treatment. The results also clearly showed an increase in the toxicity of the extracts with high salinity (2, 4, 6, 8 mm/cm) in the two types of extracts tested (aqueous and alcoholic extracts) with the type of water system used (agricultural drainage). The toxic effect was similar in all treatments, but the toxicity appeared more severe with the aqueous extract in the agricultural drainage system compared to the alcoholic extract. The aqueous extract, at a salinity level of 2 mmos/cm, gave the lethal concentration of 0.15 mg/l. At a salinity level of 4 mmos/cm, it gave the lethal concentration of 0.14 mg/l, and by raising the salinity level to 6 mmos/cm, the concentration value was The lethal concentration was 0.11 mg/L, and when the salinity increased to a level of 8 mm/cm, the lethal concentration recorded a value of 0.10 mg/L, as the toxicity of the compound increased by raising the level of salinity. This was indicative of the collapse coefficient, which had a value of (0.9529) and a slope slope of 0.009 in the drainage system. Agricultural, while the alcoholic extract at a salinity level of 2 mmos/cm gave the LC50 value of 0.24 mg/L, and at a salinity level of 4 mmOs/cm the LC50 was 0.19 mg/L, and the LC50 value was recorded as 0.18 mg/L at The salinity level was 6 mmH/cm, and by raising the salinity level to 8 mmH/cm, the lethal concentration gave a value estimated at 0.14 mg/L in the same system, and after 24 hours of treatment, the toxicity of the compound increased by raising the salinity level, and this was indicative of the collapse coefficient, reaching its value (0.9468) and a regression slope of 0.0155. It was noted that treating the larvae gave significant differences in most of the studied traits, and the results obtained are considered promising for moving forward in the study of plants that have a biological effect on pests and that represent environmentally friendly alternatives instead of chemical pesticides that are harmful to the environment and humans.

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

وجودها وهو أيضاً مجتمع من الكائنات الحية يتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية المحيطة به من خلال دخول وخروج العناصر الكيميائية والطاقة (و بمعنى اخر ان النظام البيئي هو المفهوم

المقدمة

الواسع من التنظيم الحيوي الاكثر ملائمة لتطبيق أسس تحليل الانظمة الطبيعية وهذه الانظمة يمكن دراستها بأحجام مختلفة سواء بأحجام دقيقة محدودة يمكن عملها في مختبرات الابحاث او

ان النظام البيئي الطبيعي هو مجموعة من الكائنات الحية التي تعيش في بيئة محددة وتتفاعل مع عناصر البيئة غير الحية ومع بعضها بعضا بحيث تحافظ هذه الكائنات على استمرارية

مستخلصات *Daturastramonium L.* و *Carumpetroselinum h* لم تؤدي إلى موت اليرقات في نفس الفترة المذكورة. كما أشارت الدراسة التي قام بها الربيعي وآخرون (2011) بدراسة تأثير التراكيز المختلفة من مستخلص الهكسان والكحول الايثلي لثمار نبات السبج *Melia azedarach* في نسب الفقس بيض وهلاك يرقات الطور الأول لحفار ساق الذرة *Sesamiacritica* حيث بينت نتائج الدراسة وجود علاقة طردية بين التراكيز المستخدمة من مستخلص الهكسان والكحول الميثلي وبين نسب فقس البيض من جهة ومنسب هلاك يرقات الطور الأول من جهة أخرى حيث أدت معاملة البيض بتركيز 10% من مستخلص الهكسان أو الكحول الميثلي إلى عدم فقسها بالكامل، بينما أدت معاملة يرقات الطور الأول بتركيز 15% من المستخلصين إلى حصول نسبة هلاك 100% خلال اليوم الأول من المعاملة. كما أن البيض الأحدث عمرا هو الأكثر تحمسا لمستخلص الهكسان والكحول الميثلي من البيض الأقدم عمرا وفي كل التراكيز المستخدمة في التجربة، وأشارت النتائج بأن مستخلص الهكسان كان الأفضل من مستخلص الكحول الميثلي في تأثيره في نسب فقس البيض، في حين لم يظهر مستخلص الهكسان والكحول الميثلي أي فروق معنوية بينهما في تأثيرهما في نسب الهلاك الكلي ليرقات الطور الأول وفي كل التراكيز المستخدمة.

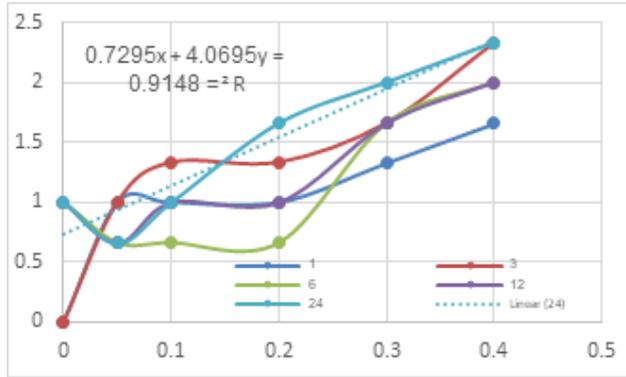
المواد والطرق:

نبات الحنظل، نبات عشبي حولي زاحف يعرف باسم التفاح المر أو العلقم أو مرارة الصحراء، ينمو برية في الصحاري الدافئة والحارة في آسيا وأفريقيا، و يوجد منتشرا في المملكة العربية السعودية ومصر وليبيا والسودان الساق رقيقة مدادة أو متسلقة، وينمو النبات مفترشا جزءا كبيرا من الأرض. ويحتوي الحنظل على عناصر ومركبات كيميائية أثبتت قدرته على الشفاء من بعض الأمراض أو التقليل منها بشرط أن تكون في جرعات محددة ومدروسة ومن بين تلك المواد الصابونيات والقلويدات والجلايكوسيدات والفلافونيدات والتربينات. ويفيد الحنظل في علاج اضطرابات وأمراض الجهاز البولي والتناسلي، كما يستعمل في علاج سمسار القدم ويعمل على تقوية الانسجة الليفية في الكبد (العامري والصانغ، 2011). ويستعمل الزيت المستخرج من بذور نبات الحنظل لتخفيف الآلام العصبية لاسيما آلام الرأس فضلا عن إستعماله في علاج إنتفاخ البطن عندما توضع مسحة منه على موضع الألم. يوجد 200 نوع من البعوض ونحو 7 اجناس وتشكل اجناس إنوفيلس، كيوليكس، إبيدس الأخطر على حياة الانسان والحيوان في نقل الملاريا والحُمى الصفراء، ويتغذى عادة على رحيق الأزهار وعصارة النبات، غير أن الإناث مكيفة أيضا بحيث تمتص دماء الحيوانات الثديية. وتستغرق دورة حياة البعوض من 15 إلى 20 يوما تضع الأنثى البيض في صورة منفردة على سطح البرك والمستنقعات وغيرها ويبلغ ماضعه الأثني الواحدة من 100 إلى 350 بيضة حسب النوع يفقس البيض بعد 1 إلى 3 أيام إلى يرقات تم تتحول إلى عذارى وهي مائية أيضا وتنسلخ ثلاث انسلاخات في 10 أيام لي تتحول إلى الحشرة الكاملة. واليرقات لها رأس عريض وصدر وبطن واجزاء الفم فيها من النوع القارض. ولها زوج من خصلات كثيفة الشعر ويحمل الرأس زبانيون والصدر مفلطح وعقلاته الثلاث مندغمة ويحمل ثلاث أزواج من خصلات شوكية، ويتربك البطن من تسع عقلات والثامنة منها قصيرة وتحمل زراقة تنفسية طويلة يقع على فمها ثغران تنفس منها الهواء وفتحة الشرج في القلة الأخيرة وهو محاط بأربعة خياشيم قصبية (الحسيني وآخرون، 1995).

جمعت العينات حيث جمعت ثمار نبات الحنظل من المنطقة الجبلية. و نظفت النباتات ومن ثم نشرت في المعمل لغرض تجفيفها مع التقليب المستمر لتهويتها منعاً لتعفنها، تم قطعت لي لأجزاء صغيرة وطحنت ووضع بعد ذلك داخل أطرف وحفظت في ظروف جافة حين إجراء عملية الاستخلاص. حضرت المستخلصات النباتية بطريقة التقطيع حيث تم أخذ 250 جم من كل مسحوق نباتي خاضع للدراسة ووضع في 1000 مل من كل مذيب مذكور في الدراسة في زجاجة بنية اللون ولمدة يومين مع الرج بين الحين والآخر حتى يحدث تلامس بين المذيب والمكونات وتم التخلص من المواد الصلبة بترشيح المستخلصات النباتية عبر ورق

طبيعية بمستوى العيون المائية والبرك الحيوية والبحيرات والغابات وغيرها، حيث تشترك جميعها في اربعة اركان اساسية هي المواد غير الحية (عناصر ومركبات) والكائنات الحية القادرة على الانتاج العضوي والكائنات المستهلكة للمادة العضوية بمختلف اشكالها نباتية او حيوانية او كائنات محللة للحطام العضوي. ولقد تأثرت النظم البيئية الطبيعية نتيجة للنمو السكاني المتسارع في اغلب دول العالم وتنامي الصناعات والتقنيات الزراعية وكثرة طرح الفضلات المختلفة والتي ادت إلى ارتفاع التلوث العضوي وانتشار الآفات المختلفة (السلمان وآخرون 2007). لذلك بدأت الأنظار تتجه نحو استخدام البدائل الأقل تأثيرا بالبيئة والتي يمكن أن تؤدي نفس الغرض تجاه الحشرة، بالإضافة إلى قلة تأثيراتها الجانبية، حيث أظهرت الدراسات أن المستخلصات النباتية لبعض النباتات بأن تأثيرها لا يقل عن تأثير المبيدات الكيماوية تجاه بعض الحشرات، وأن التأثير لهذه النباتات ناجم عن بعض المركبات الموجودة فيها ومنها، التربينات والفينولات والراتنجات وجليكوسيدات، وهذه المركبات لها سمية عالية ضد الآفات الحشرية وتتميز بحاصيتها المنظمة لنمو الأطوار غير البالغة، وبقدرتها المعوقة لنمو المبيض، بالإضافة إلى حفاظها على النظام البيئي نتيجة تحللها السريع بسبب حساسيتها العالية للضوء والحرارة والرطوبة وتحولها إلى مواد غير سامة (عفيفي وعطى، 2002). حشرات البعوض من الحشرات ذات الأهمية الطبية والبيطرية وهي من ألد أعداء الإنسان والحيوان. تتبع حشرات البعوض عائلة Culicidae التابعة لرتبة ثنائية الأجنحة Diptera، وتتشر أنواعها في بيئات حرارية متباينة في مختلف أنحاء العالم. (Okogun et al 2003) وينقل البعوض العديد من الأمراض منها الحمى الصفراء وحُمى الوادي المتصدع والملاريا والفالاريا (Gratz and Jany 1994). وعلى الرغم من أن الأمراض المنقولة بالبعوض في الوقت الحاضر تمثل مشكلة صحية في المناخ الاستوائي وشبه الاستوائي إلا أنه ليس هناك جزء في العالم يمتأى عن خطر الأمراض الناشئة عن البعوض. (Fardin and Day 2002) حيث يعد نبات الحنظل *Citrulluscolocynthis L.* واحد من النباتات ذات الأهمية الطبية لاحتوائه على العديد من المركبات الفعالة والمتمثلة بمركب الحنظلين Citrullin الذي يعزى له الطعم المر للنبات وكذلك مواد فعالة أخرى مثل الراتنجات ومواد صمغية gum والراتنجات والصابونيات وكلايكوسيدات (Rizzak، 1999) أن مستخلص الأوراق والجذور والثمار لنبات الحنظل كان ذات سمية عالية للثمن ويرقات حشرية الأجنحة (Grainge et al. 1985). وجد جرجيس والجبوري (1998) أن مستخلص المركبات الفينولية والقلوانية الخام لهذا النبات يثبط الدورين اليرقي والعذري لحشرة الخابرو. *Trogodermagranarium*. ودرس كل من Abdul-Rahman and، Abdul-Rahman et al. (2008) Venkatsan (2008) تأثير مستخلصات المذيبات العضوية والفعالية السامة لزيوت linoleic.olic المستخلصين من نبات الحنظل ضد البعوض وبين (Sayeda et al 2009). أن المستخلص المائي للنبات قيد الدراسة له فعالية سامة ضد حشرتي *Bemisiatabaci*، *Aphis cruccivora*.. أظهرت المنتجات الطبيعية ذات الأصول النباتية والتي تمتلك خاصية ابادية للحشرات والعديد من الآفات الحشرية الناقلة للأمراض، حيث أظهرت زيوت أوراق وقلق نبات *Cryptomeria japonica* نشاط ابادي عالي ضد يرقات بعوض *Aedesagpti* (Diptera:Culicidae) (Cheng et al 2003) أشارت الدراسة التي قام بها Mustafa and Al-knazra (2008) معرفة تأثير ثمانية أنواع من النباتات في يرقات العمر الثاني للبعوض *Culex pipiens* إذ سببت مستخلصات كل من *excels jack Azadirachta* و *Cleomeglauscens* و *Quercusinfectoria DL* و *DC* موتا لليرقات بنسبة 100% عند التركيز 200 مايكرو جرام/ مليلتر بعد ثلاثة أيام من المعاملة. وكانت قيم LC50 أقل من 150 مايكرو جرام/ مليلتر وقد أظهر مستخلص أوراق *A.excelsa* تأثيرا ميمتا لليرقات والعذارى عند التراكيز المنخفضة 40 مايكرو جرام/ مليلتر، كما سبب المستخلص تأخرا في نمو اليرقات، وكان مستخلصات *Achilleasantolina L* و *Ammi majus L.* و *Ricinuscommunis L* تأثيرا ميمتا لليرقات عند اليوم السابع من المعاملة، ولكن

حرارة الوسط المائي الى 35 م 0 أدى الى زيادة تأثير المستخلص الكحولي في نظام الصرف الزراعي، حيث أعطى أعلى متوسط لمعامل الأختبار بلغت قيمته (0.9852). وقد يعود ذلك الى المركبات الفعالة القلويدية السامة تؤثر على الهضم والتمثيل الغذائي ومعدل الامتصاص وتؤثر أيضا على الحالة التغذوية لليرقات ونموها (Metspalu) وآخرون، وTuubel وآخرون (2001، والقصير 2010)



شكل (1): اثر درجة الحرارة (25 م) على كفاءة المستخلص الكحولي في نظام الصرف الزراعي على يرقات البعوض (24 ساعة)

ب. اثر المستخلص المائي:

كان معامل الأختبار (R2) في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي عند درجة الحرارة 20 م بقيمة (0.4697). وعند ارتفاع درجة الحرارة 25 م كان معامل الأختبار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي هو (0.8217). وعندما وصلت درجة الحرارة الى 30 م كان معامل الأختبار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي (0.8301). ومع رفع درجة حرارة الوسط المائي الى 35 م أدى الى زيادة تأثير المستخلص المائي في نظام الصرف الزراعي الذي أعطى (0.9043). واتضح أن كفاءة المستخلص الكحولي سجلت أعلى مستوى لمعامل الأختبار في مياه الصرف الزراعي بقيمة بلغت (0.9852)، وأظهر المستخلص الكحولي فعالية عالية اتجاه الحشرة موضع البحث في نظام الصرف الزراعي وذلك بعد مرور 24 ساعة من المعاملة بالمستخلص. وقد يعود ذلك الى اتحاد المركبات الفعالة الموجودة في المستخلص مع المواد الدهنية الموجودة في الجهاز الهضمي لليرقة وبالتالي يتم طرح المواد الدهنية دون الاستفادة منها وبالتالي يؤدي الى هلاك اليرقات (Metspalu 2001، وآخرون (1976 pederson). وفي نفس الفترة أظهر المستخلص المائي فعالية أقل في نفس النظام، وقد يعود ذلك الى ان دقائق المستخلص الكحولي تلتصق على جسم الحشرة وتحترق المركبات الكيميائية الفعالة من المناطق المرنة والفتحات التنفسية مسببة هلاك الحشرة كون هذه المستخلصات تحوي على مركبات فينولية وقلويدات وترينيات (شعبان وآخرون 1993) و(عبدالجار 2006). وبعد مرور 24 ساعة وعند درجة حرارة 25، 20 درجة مئوية أظهر المستخلص المائي فعالية عالية اتجاه الحشرة موضع الدراسة في نظام الصرف الزراعي. وقد يعود ذلك الى نفاذ المركبات الفعالة السامة من المستخلص الى جسم اليرقة أو تأثيرها على كفاءة التحويل الغذائي لليرقات المعاملة ويظهر تأثير هذه المستخلصات أشد في الأطوار اليرقية ((Mercer Goodwin 1985). لكونها أكثر كفاءة في تحويل الغذاء مما يظهر التأثير السام لها. ومن خلال هذه الدراسة اتضح أن السبب في زيادة كفاءة المستخلص قد يكون زيادة أو نقص درجة الحرارة هو الانحراف عن الدرجة الحرارة المثلى لحياة ونشاط اليرقات، فدرجات الحرارة العالية تؤدي الى الكفاءة العالية في امتصاص الغذاء وبالتالي زيادة استهلاك الطاقة وبالتالي الى زيادة كفاءة المستخلص النباتي كما هو في النتائج المتحصل عليها، ونقص درجة الحرارة عن الدرجة المثلى يؤدي الى قلة كفاءة امتصاص الغذاء

التريشيج Whatman، ثم اخذ الراشح ووضع في قناني معقمة لتبخير المذيب المترشح وتركيزه. ومن ثم يوزن الكأس بدقة ويحسب وزن المستخلص. تحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال ومن ثم تحضير تراكيز معينة من كل مستخلص وذلك بأخذ كمية مناسبة من الراشح ووضعه في حجم معين من الماء المقطر المعقم. وينقل الى دورق قياسي 250 مل ثم يكمل الحجم الى العلامة وينقل الى زجاجة محكمة الغلق لحفظها في مبرد لحين إجراء التجربة. وهكذا يكرر ما سبق مع باقي المذيبات (عفيفي، 2002).

تم تجميع عينات المياه المستخدمة في الدراسة (من مياه صرف زراعي براك-اشكدة وتم إجراء بعض التحاليل عليها .

جمعت قوارب البيض egg rafts البعوضة من احد تجمعات تصريف الزراعي ونقلت الى المختبر في أواني بلاستيكية ملبية بالماء ووضعت في احواض بلاستيكية (15×25×30) سم حاوية على ماء مضاف اليه علف لتغذية اليرقات الخارجة مكون من (خميرة + نخالة طحين)، ومغلقة بقماش التول. غذيت البالغات الخارجة على محلول سكري 10% لغرض الحصول على البيض تم تغذية الإناث بعد 3-4 ايام من بزوغها على دم الحمام وتم متابعة اليرقات لحين تم عزلها في اطباق بتري حيث كانت عشرة يرقات في كل طبق حسب الطريقة المذكورة في

(Mohsen and Mehdi)، (1989).

أجريت تجارب اختبار كفاءة المستخلص في أحواض مائية تحتوي على 20 مللي من المياه المدروسة (صرف زراعي)، وباستخدام يرقات البعوض والتي كانت أكثر تواجدا في بيئتها الطبيعية، وقدمت في كل تجربة عدد محدد حوالي (10 يرقات في كل حوض) وعمل ثلاثة مكررات لكل تركيز من المستخلص (مائي - كحولي)، وسجلت عدد اليرقات النافقة بعد 1، 3، 6، 12، 24 ساعة من إضافة التراكيز المختلفة من المستخلصات، وقد تم اختبار تأثير مجموعة من العوامل البيئية على كفاءة المستخلصات كل على حده بعد أن أبقى على العوامل كما هي عليه في الطبيعة. تم اختبار كفاءة المستخلص على يرقات البعوض كل على حده وذلك تحت درجات الحرارة (20، 25، 30، 35 م)، وتقتل درجات الحرارة أعلى من معدل درجة حرارة الأوساط المائية المستخدمة (17.3، 17.6 م). تم اختبار كفاءة المستخلص على يرقات البعوض كل على حده تحت مستويات مختلفة من الملوحة وتمثلت في (2%، 4%، 6%، 8%) وذلك باستخدام تراكيز مختلفة من ملح هيدروكسيد الصوديوم (NaOH).

النتائج والمناقشة:

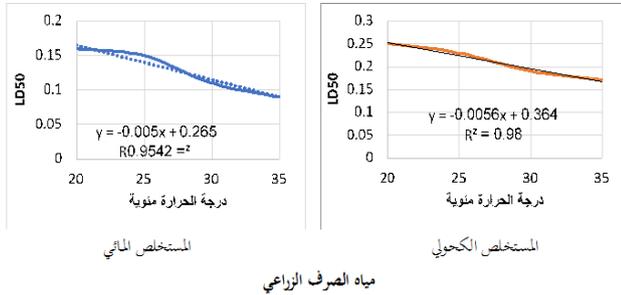
اولا. كفاءة المستخلصات النباتية على حيوية يرقات البعوض تحت مستويات مختلفة من درجات الحرارة:

تشير معظم الدراسات البيئية الى أن الحرارة عامل حرج وأن لها التأثير الأعظم من بقية العوامل اذ ترتفع درجات حرارة البيئة المائية لعدة ساعات خلال النهار فتكون اليرقات قادرة على البقاء في هذه الفترة القصيرة، بينما تتمكن من البقاء لفترة أطول بمدى حرارة يتراوح ما بين 12 - 20 م وبعض لأفراد تبقى لمدة 40 يوما وتؤثر درجة الحرارة على نمو اليرقات وهي تؤثر أيضا على توزيع الأجناس والأنواع. ويمكن سرد نتائج اثر الحرارة في ما يلي:

أ. اثر المستخلص الكحولي:

كان معامل الأختبار (R2) في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي عند درجة الحرارة 20 م بقيمة (0.5967) كما هو في الشكل. وعند ارتفاع درجة الحرارة الى 25 م كان معامل الأختبار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي بقيمة (0.9148).

وعندما وصلت درجة الحرارة الى 30 م كان معامل الأختبار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي بقيمة (0.9489) كما هو في الشكل. ومع رفع درجة



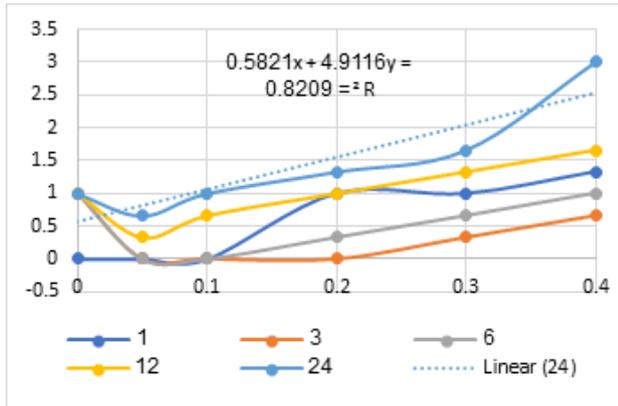
شكل(2): معدلات الاختيار في اعداد اليرقات بنظم الصرف الزراعي والمعاملة بالمستخلصات تحت ظروف حرارية مختلفة

ثانياً. كفاءة المستخلصات النباتية على حيوية يرقات البعوض تحت مستويات مختلفة من الملوحة:

تعتبر الملوحة من أهم العوامل التي لها تأثير مباشر على طبيعة وتوزيع الأحياء في النظم البيئية المائية (الحافظ 2007)، وتعتمد على نوعية وكمية الأملاح المتواجدة في الوسط المحيط بمحيط بمحده الأحياء (السلمان وآخرون 2007).

أ. اثر المستخلص الكحولي :

كان معامل الاختيار (R_2) في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي عند مستوى ملوحة (2 مليوموز/سم 0.8209)



شكل (3): اثر الملوحة (عند مستوى 2) على كفاءة المستخلص الكحولي في أنظمة الصرف الزراعي والصحي على يرقات البعوض (24 ساعة)

وعند ارتفاع الملوحة الى مستوى 4 مليوموز/سم كان معامل الاختيار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي بقيمة (0.8465). وعندما رفع مستوى الملوحة الى 6 مليوموز/سم كان معامل الاختيار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص الكحولي بقيمة (0.9279). ومع رفع ملوحة الوسط المائي الى 8 مليوموز/سم أدى الى زيادة تأثير المستخلص الكحولي في نظام الصرف الزراعي، حيث أعطى أعلى متوسط لمعامل الاختيار بلغت قيمته (0.9384)

أ. اثر المستخلص المائي:

كان معامل الاختيار (R_2) في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي عند مستوى ملوحة 2 مليوموز/سم بقيمة (0.6299)

وزيادة احتياجات الطاقة (Love 1980). بالإضافة الى ذلك أوضحت نتائج هذه الدراسة ان لتغير عامل الحرارة تأثير متباين على كفاءة المستخلص. حيث تذبذبت هذه الكفاءة برفع درجة الحرارة للوسط المائي الطبيعي الذي تعيش في اليرقات والذي كان (17.6 م)، وازدادت كفاءة المستخلص النباتي كلما زادت درجة الحرارة عن الوسط الطبيعي وهذا ما يتوافق مع ما وجدته (الحافظ، 2007) الذي وجد ان انخفاض درجة الحرارة نسبياً يؤدي الى انخفاض معدل الاستهلاك وبالتالي التقليل من كفاءة المستخلص كما هو في النتائج المتحصل عليها. ان الزيادة أو النقص في درجة الحرارة عن الدرجة المثلى لحياة الكائن الحي قد يكون لها أثراً سلبياً على نموه، وتقع درجة الحرارة المثلى في نقطة تعادل بين الكفاءة العالية لامتناس الغذاء والاستهلاك العالي للطاقة في درجات الحرارة العالية من جانب، وقلة كفاءة امتصاص الغذاء واحتياجات الطاقة في درجات الحرارة المنخفضة من جانب آخر (Love 1980)

ج. سمية المستخلصات على يرقات البعوض تحت ظروف مختلفة من درجات الحرارة:

تبين النتائج الواردة في الجدول رقم (1) والموضحة بيانياً في الشكل رقم (2) التراكيز القاتلة للنصف (LC_{50}) وميل وانحدار خطوط السمية لمعاملات اليرقات بالمستخلصات تحت معدلات مختلفة من درجات الحرارة. حيث تظهر النتائج بوضوح الزيادة في سمية المستخلصات مع ارتفاع معدل الحرارة (20، 25، 30، 35 م) في نوعي المستخلصات المختبرة (المستخلص المائي والكحولي) في نظام المياه المستخدمة (الصرف الزراعي).

جدول (1): التراكيز القاتلة للنصف (LC_{50}) وميل وانحدار خطوط السمية لمعاملات اليرقات بالمستخلصات تحت معدلات مختلفة من

المستخلص	درجة الحرارة (م°)	LC_{50} (ملجم/لتر)	الميل (S_2)	معامل الاختيار (R^2)
المائي	20	0.16	0.005	0.9542
	25	0.15		
	30	0.11		
	35	0.09		
الكحولي	20	0.25	0.006	0.9800
	25	0.23		
	30	0.19		
	35	0.17		

وكان تأثير السمية متقارب التأثير في كافة المعاملات الا انه ظهر اشد سمية مع المستخلص المائي في نظام الصرف الزراعي مقارنة بالمستخلص الكحولي وهذا ما لوحظ من الجدول (1) للمستخلص المائي لنبات الخنظل حيث ان قيم التركيز القاتل للنصف كان عند درجة الحرارة 20م هي 0.16 ملجم/لتر وعند درجة حرارة 25م كانت 0.15 ملجم/لتر وعند 30م هي 0.11 ملجم/لتر وعند 35م هي 0.09 ملجم/لتر في نظام الصرف الزراعي وبعد 24 ساعة من المعاملة مقارنة مع المستخلص الكحولي الذي أعطى قيمه LC_{50} 0.25 ملجم/لتر عند درجة حرارة 20م وعند 25م كانت 0.23 ملجم/لتر وكانت عند 30م هي 0.19 ملجم/لتر وعند درجة 35م هي 0.17 في نفس الظروف... كما ان كما ان سمية المستخلص المائي ازدادت بزيادة درجة الحرارة 35م في نظام الصرف الزراعي وكان ذلك بدلالة معامل اختيار بلغت قيمته (0.9542) (وميل خط انحدار قيمته (0.005) مقارنة مع المستخلص الكحولي الذي كان اقل سمية في نفس النظام والذي أعطى معامل اختيار بلغت قيمته (0.9800) وميل انحدار قيمته (0.006) عند نفس الظروف وبعد مرور 24 ساعة من المعاملة .

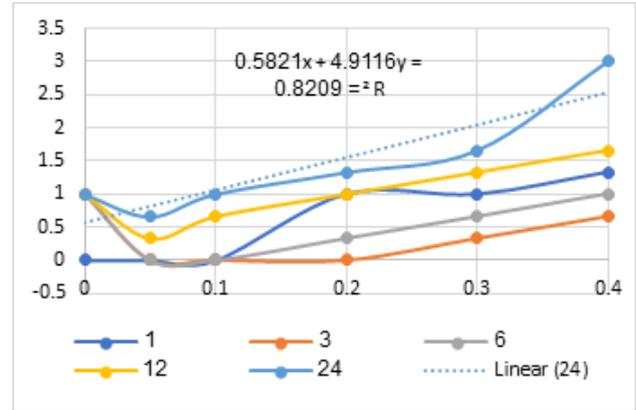
الملوحة. حيث تظهر النتائج بوضوح الزيادة في سمية المستخلصات مع ارتفاع معدل الملوحة (2)، ، 4، 6، 08 م (في نوعي المستخلصات المختبرة (المستخلص المائي والكحولي) مع نظام نوع المياه المستخدم (الصرف الزراعي). وكان تأثير السمية متقارب التأثير في كافة المعاملات الا انه ظهر اشد سمية مع المستخلص المائي في نظام الصرف الزراعي مقارنة بالمستخلص الكحولي. حيث اعطى المستخلص المائي عند مستوى ملوحة 2 مليموز/سم التركيز القاتل للنصف قدرته قيمته ب 0.15 ملجم/لتر. وعند مستوى ملوحة 4 مليموز/سم أعطى تركيز القاتل للنصف بقيمة 0.14 ملجم/لتر، وارتفاع مستوى الملوحة الى 6 مليموز/سم كانت قيمة التركيز القاتل للنصف 0.11 ملجم/لتر، وبتزايد الملوحة الى مستوى 8 مليموز/سم سجل التركيز القاتل للنصف قيمة 0.10 ملجم/لتر حيث ازدادت سمية المركب برفع مستوى الملوحة وكان ذلك بدلالة معامل الاختيار الذي كانت قيمته (0.9529) ويميل الحدار بلغت قيمته 0.009 في نظام الصرف الزراعي وكما هو في الشكل XX، بينما اعطى المستخلص الكحولي عند مستوى ملوحة 2 مليموز/سم تركيز القاتل للنصف قدرته قيمته ب 0.24 ملجم/لتر، وعند مستوى ملوحة 4 مليموز/سم كان التركيز القاتل للنصف 0.19 ملجم/لتر، وسجلت قيمة التركيز القاتل للنصف 0.18 ملجم/لتر عند مستوى ملوحة 6 مليموز/سم، وارتفاع مستوى الملوحة الى 8 مليموز/سم اعطى التركيز القاتل للنصف قيمة قدرته ب 0.14 ملجم/لتر في نفس النظام وبعد مرور 24 ساعة من المعاملة حيث ازدادت سمية المركب برفع مستوى الملوحة وكان ذلك بدلالة معامل الاختيار بلغت قيمته (0.9468) ويميل الحدار بلغت قيمته 0.0155.

جدول (2): التراكيز القاتلة للنصف (LC50) وميل وانحدار خطوط السمية لمعاملات اليرقات بالمستخلصات تحت معدلات مختلفة من الملوحة

المستخلص	الملوحة بالمليوموز/لتر	LC ₅₀ (ملجم/لتر)	الميل (S)	معامل الاختيار (R ²)
المائي	2	0.15	0.009	0.9529
	4	0.14		
	6	0.11		
	8	0.10		
الكحولي	2	0.24	0.0155	0.9468
	4	0.19		
	6	0.18		
	8	0.14		

ويمكن ان تخلص هذه الدراسة الى القول بان من الضروري استثمار البيئة المحيطة بما تحتويه من ثروات نباتية واعدة لإستخدامها كبديل للمبيدات وبدرجة عالية من الأمان البيئي وفي نفس الوقت لها تأثير مضاد على الآفات حيث ان التوجه الحديث يتجه نحو استخدام بعض النباتات كمواد واقية أو بديلة . وأثرت هذه الدراسة ان النباتات السامة ميثقة للآفات الحشرية، حيث تطرقنا في هذه الدراسة لاختبار الفاعلية الابادية لمكونات بعض اجزاء نبات الحنظل من خلال استخلاص مكونات ثمار الحنظل بمذيبات قطبية وغير قطبية بمعرفة مدى تأثير كل من التغير في عملي الحرارة والملوحة على مكونات كل مستخلص على حيوية يرقات البعوض . وعند تقييم النبات المدروس على الافة المستخدمة لوحظ ان كل من المستخلصات المستخدمة (المائي – الكحولي) كان لها تأثير واضح على يرقات البعوض المستهدفة . كما تبين ان العلاقة طردية اي كلما زاد مستوى العوامل المدروسة وكلما زاد التركيز زاد معدل الموت لليورات . كما تبين ان المستخلص المائي في اغلب المعاملات كان اشد سمية من المستخلص الكحولي .

ومن خلال النتائج المتحصل عليها يتضح ان عامل الملوحة كان له تأثير أكثر على سمية المستخلص الكحولي على يرقات البعوض أكثر من تأثير عامل الحرارة، حيث انه بزيادة مستويات الملوحة والتي كانت من مستدرجة من الاقل الى الأعلى (2،4،6،8) مليموز/سم) ازدادت كفاءة المستخلص النباتي الكحولي على يرقات البعوض ، بينما في المستخلص النباتي المائي لم تظهر فارق في نفس عملي الحرارة والملوحة كما هو مبين في الشكل.(5)



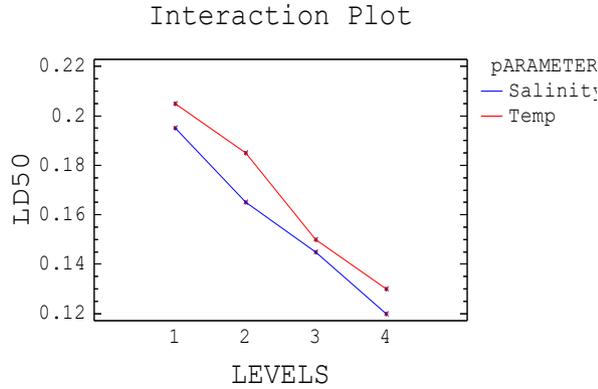
شكل (4): اثر الملوحة عند مستوى 2 على كفاءة المستخلص المائي في أنظمة الصرف الزراعي على يرقات البعوض (24 ساعة)

وعند ارتفاع مستوى الملوحة الى 4 مليموز/سم كان معامل الاختيار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي هو (0.9666)، وعندما وصلت الملوحة الى 6 مليموز/سم كان معامل الاختيار في مجتمع اليرقات في نظام الصرف الزراعي والمعامل بالمستخلص المائي (0.9758)، ومع رفع مستوى الملوحة الى 8 مليموز/سم أدى الى زيادة تأثير المستخلص المائي في نظام الصرف الزراعي بقيمة بلغت (0.9941)، وازدادت كفاءة المستخلص النباتي المائي في نظام الصرف الزراعي بزيادة الملوحة وسجلت أعلى معامل اختيار عند معاملة اليرقات بالمستخلص، كما أعطى المستخلص الكحولي كفاءة أقل من المستخلص المائي عند معاملة اليرقات في نفس النظام. وقد يعود ذلك الى حساسية اليرقات للمواد الفعالة الموجودة في هذا النبات أو قلة كفاءة التمثيل الغذائي . (Rejesus).1986Tantengco). كما اتضح أن كفاءة المستخلص المائي سجلت أعلى مستوى لمعامل الاختيار في مياه الصرف الزراعي، وأظهر المستخلص المائي فعالية عالية اتجاه الحشرة موضع البحث في نظام الصرف الزراعي وذلك بعد مرور 24 ساعة من المعاملة بالمستخلص، وفي نفس الفترة أظهر المستخلص الكحولي فعالية أقل في نفس النظام. وبعد مرور 24 ساعة وعند مستوى ملوحة 2، 4 مليموز/سم أظهر المستخلص الكحولي فعالية أقل اتجاه الحشرة موضع الدراسة في نظام الصرف الزراعي مقارنة مع المستخلص المائي الذي أعطى كفاءة أعلى في نفس النظام وعند نفس الظروف.

وبمرور نفس الوقت من المعاملة وعند مستوى ملوحة 6 ، 8 مليموز/سم أظهر المستخلص الكحولي كفاءة أعلى في نظام الصرف الزراعي. وقد يعود ذلك الى احتواء المستخلص النباتي على مركبات سامة أو طاردة أو مانعة للتغذية مما يؤثر في فعالية هضم أو امتصاص الغذاء عبر القناة الهضمية (Tuubel وآخرون، 2001). وعند نفس الظروف أعطى المستخلص المائي كفاءة أقل بمعامل اختيار قدرته قيمته (0.8417، 0.9213) على التوالي. وتعتبر الملوحة من أهم العوامل التي لها تأثير مباشر على طبيعة وتوزيع الأحياء في النظم البيئية المائية (المحافظ 2007) وتعتمد على نوعية وكمية الأملاح المتواجدة في الوسط المحيط بهذه الأحياء (السلمان وآخرون 2007). أما عن العوامل غير الطبيعية والتي تمثلت في إضافة هيدروكسيد الصوديوم أدت بدورها الى زيادة كفاءة المستخلص بشكل تدريجي بزيادة الملح لمياه النظام الصرف الزراعي حيث زادت كفاءة المستخلص مع زيادة مستويات الملوحة عن الحد الطبيعي للمياه، وقد يرجع ذلك الى تأثير التغير في الملوحة على عمليات الايض (Dorra1991)) وعلى استهلاك الغذاء ومعدلات تحويله (الاستقلاب) وكذلك على معدل النمو (Heper1988) ويتفق ذلك مع نتائج هذه الدراسة.

ج. سمية المستخلصات على يرقات البعوض تحت ظروف مختلفة من الملوحة:

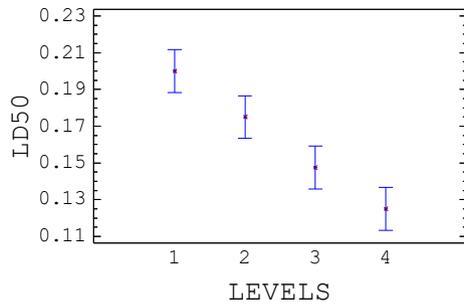
تبين النتائج الواردة في الجدول رقم (2) التراكيز القاتلة للنصف (LC50) وميل وانحدار خطوط السمية لمعاملات اليرقات بالمستخلصات تحت معدلات مختلفة من مستويات



شكل (7) : العلاقة بين اثر الحرارة والملوحة على مستوى الاضافة

ويوضح الشكل رقم (8) ان المستويات الأربعة المدروسة لكل من عاملي الحرارة والملوحة والتي تمثل (20، 25، 30، 35 م) لعامل الحرارة، ولعامل الملوحة (2، 4، 6، 8 ملليموز/سم) تزيد سميتها كلما زاد المستوى، أي أنه المستوى 4 والذي يمثل حرارة 35 درجة مئوية أعلى من المستوى 1 الذي يمثل الحرارة 20 درجة مئوية، كذلك في عامل الملوحة المستوى 4 والذي يمثل 8 ملليموز/سم أعلى من المستوى 1 والذي يمثل 2 ملليموز/سم.

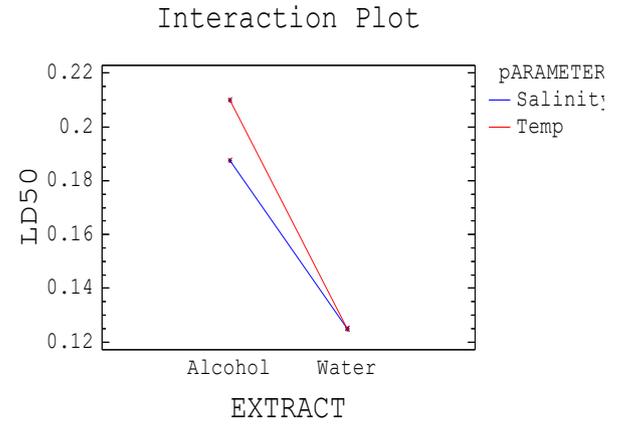
Means and 95.0 Percent LSD Intervals



شكل (8) : يوضح الاختلاف في المعاملات مع مستويات الاضافة

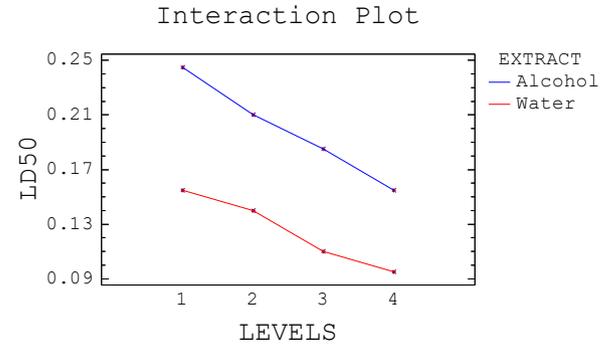
المراجع:

- الريبيعي، نائل محمود والسوداني ، هيثم عبد الهادي وعباس ، بشرى وعبادي ، جوهري(2011). تأثير مستخلص الهكسان والكحول الميثيلي لثمار نبات السحيق Melia azedarach L. في بيض ويرقات خفار ساق الذرة Sesamiacretica، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية. العدد 19: 58-65.
- السلمان، ابراهيم مهدي، المثناني، عبدالسلام محمد، السعيد، محمد علي محمد (2007) (ف) أساسيات علم البيئة، جامعة سبها ليبيا، دار الكتب الوطنية بنغازي.
- العامري، ماجد محسن والصائغ، علي عبد الرزاق (2011)، إضافة مسحوق نبات الخنظل Citrulluscolocynthis الى عليقة فروج اللحم لمعالجة مرض الكوكسيديا نوع اميريا تنلا، جامعة الكوفة - كلية الزراعة، مجلة القادسية لعلوم الطب البيطري، المجلد 10، العدد 2.
- القصير، عبدالله نزار علي. 2010. تأثير مستخلص نبات الحرمل Peganumharmala ومبيد Match في بعض معايير الأداء الحيواني لحشرة دودة ثمار الطماطم Helicoverpa (Heliothis) armigera:



شكل (5) : العلاقة بين اثر الحرارة والملوحة على نوعي المستخلصات

كما لوحظ من النتائج ان المستخلص النباتي المائي كان أكثر سمية من المستخلص النباتي الكحولي، ويرجع ذلك الى أن المركبات المستخلصة في المستخلص الكحولي تختلف عن مركبات المستخلص المائي، وكان تأثير عامل الملوحة في المستخلص المائي أكثر سمية من المستخلص الكحولي كما في الشكل رقم (6).



شكل (6) : العلاقة بين نوعي المستخلصات على مستويات الاضافة

وتدرجت سمية المستخلصات المائية وكانت أعلى سمية من المستخلصات الكحولية من الأقل إلى الأعلى في المستويات (1، 2، 3، 4) حيث تمثل هذه المستويات للحرارة (20، 25، 30، 35 م) (، وازداد تأثير سمية المستخلصات مع ارتفاع درجات الحرارة حيث بدأ فعل الحرارة معنويا بعد ارتفاع الحرارة إلى 30 درجة مئوية والتي تمثل المستوى 3 كما هو في الشكل (7). كما ازداد تأثير سمية المستخلصات مع زيادة مستويات الملوحة (2، 4، 6، 8 ملليموز/سم) حيث كان المستخلص المائي أشد سمية عند زيادة مستوى الملوحة إلى 8 ملليموز /سم والذي يمثل المستوى 4 كما هو في الشكل (7).

- Advances 1986-1977. Academic press , London , 547 pp.
- Metspalu , L ; Hiiesaar , K . ; Joudu , J. and Kuusik , A. 2001 . The effects of certain toxic plant extracts on the larva of Colorado potato beetle *Leptinotarsa decemlineata* (Say). Institute of plant Protection , Estonian Agriculture University . PP 93-100 .
- Moshen , Z.H. and Mehdi , N.S. (1989). Effect of insect growth inhibitor lysine on *quinquefasciatus* Say. (Diptera: Culicidae). *Insect. Sci. Appl.* , 10(1): 29-33
- Mustafa , M. A. and Al-Khazraji , A. (2008). Effect of some plant extracts on the *Culex pipiens molestus* Forskal. larvae. *Iraq. J. Vet. Sci.* , 22(1) 9-12.
- Okogun G.R.; Nwoke B.; Okere A.; Anosike J. and Esekhegbe A. (2003). Epidemiological implications of preferences of breeding sites of mosquito species in Midwestern Nigeria. *Ann Agric Environ med.*; 10 (2): 217-222.
- Pederson , M.W ; Barner , D. K. ; Sorensen , E. L. and Others. 1976 . Effect of low and high saponin selection in alfalfa on organomic and pest resistance traits and the interrelationship of these traits. *Crop. Sci.* , 15: 254-256.
- Rizk , A. M. and Gratz NG , Jany WC (1994). What role for insecticides in vector control programs? *Am J Trop Med Hyg* 50(6 Suppl): 11-20
- Sayeda , F.F.; Trokey , H.M. And Abou-Yosef , H.M. 2009. Natural extracts and their chemical constituents in relation to toxicity against white fly (*Bemisia tabaci*) and Aphid (*Aphis craccivora*). *Australian Journal of basic and Applied Sciences* , 3(4): 3217-3223.
- Spielman , A. and Dantonio , M. (2004). Mosquitoes. *Makays of chatham , Plechatham. Kent.* 247PP
- Tuubel , E ; Toom , T . and Metspalu , L. 2001 . The influence of Pyrethrins on large white butterfly (*Pieris brassicae* L.) Larvae . Institute of Plant Protection , Estonian Agriculture University . PP : 147- 152.
- Lepidoptera (Noctuidae). رسالة ماجستير . كلية الزراعة . جامعة الكوفة . صفحة 64 .
- جرجيس ، سالم جميل الجبوري ، عبدالرزاق يونس . 1998 . التقييم الحيوي لفينولات واشباه قلويدات بعض النباتات في حشرة الحبار . *مجلة الزراعة العراقية* 3: 53-62 .
- شعبان ، عواد ، و نزار مصطفى الملاح ، 1993 ، حشرات المخازن ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، الموصل ، مديرية مطبعة الجامعة ، جامعة الموصل ، 464 .
- عبد الجبار ، هدى ضامن ، 2006 ، التأثير الحيوي لبعض المستخلصات النباتية *Lactuca sativa* والفجل *Rabhanus sativus* والخس *Lactuca sativa* في حيوانية خنفساء اللوبيا الجنوبية ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة تكريت ، العراق .
- محمد السيد (2002) ، المستخلصات النباتية والفاعلية البيولوجية ، الطبعة الأولى ، مكتبة الثقافة الدينية . بور سعيد . مصر . 338 ص
- Abdul Rahuman ; Venkatesan , P. and Gopalakrishnan , G. 2009. Mosquito
- Cheng S.S , Chang HT , Chang ST , Tsai KH , and Chen WJ (2003). Bioactivity of selected plant essential oils against the yellow fever mosquito *Aedes aegypti* larvae. *Biores Technol* 89(1): 99-102.
- EL.Ghazaly G.A. 1995. Medicinal and poisonous plants of Qatar. Scientific and Applied Research center university of Qatar. 306pp
- Fradin MS , Day JF (2002). Comparative efficacy of insect repellents against mosquito bite. *New Eng J Med* 347(1): 13-18.
- Goodwin , T.W. and Mercer , E.I. 1985. Introduction to plant biochemistry. Pergamon press. UK. 2nd Ed. 677 pp
- Grainge , M.S.; Ahmed , W. C and Mitchel , J. W. 1985. Plant species reportedly possessing pest control properties. *An Ewc/VH data base. Resource system. Institute. East West center , Honolulu Hawaii , V. S. A.*
- larvicidal activity of oleic and linoleic acids isolated from *Citrullus colocynthis* (Linn.) Schrad. *Parasitol Res* 103: 1383-1390
- Love , R. M. 1980 . the Chemical Biology of fishes , Vol. 2

Evaluation of Occupational Health and Safety Practices in Health Centers in Sabratha City

Ibtisam Omer Amer

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

RA12

Pages (279 - 283)

Department of Biotechnology &
Genetic Engineering, Faculty of
Medical Technology-Surman, Sabratha
University, Libya

ibtisam.amer@sabu.edu.ly

Keywords: Occupational Health,
safety practices, Infection Control,
clinic

ABSTRACT

Globally, more than 2.3 million premature deaths are known to be due to occupational settings; 2 million deaths are caused by occupational diseases, and the remainder are work-related occupational injuries. Healthcare-associated infections (HAIs) are infections that patients acquire while receiving treatment for medical or surgical conditions. Healthcare infections occur in all care settings. Therefore, this study aimed to evaluate the extent of the application of the basic principles of occupational health and safety in health centers in the city of Sabratha. A descriptive study design was conducted between 2020 and 2021. The study included three health centers, one private and two government, and infection control team staff at each health center participated in the study. Data were collected using structured questionnaires. Ethical clearance and permission to conduct the study were obtained before starting the study. Data were analyzed using the Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) version 25. Results It was found that there were significant differences between health centers in occupational health and safety practices with a value of $P \geq 0.05$. The percentage of application of the infection control policy in the private health center was (72.3%). This result reflects a commitment to some health practices, the knowledge of medical assistants, workers about the correct standards, methods used in infection control and separating medical waste. The percentage in government health centers was (44% and 60.1%) respectively, which indicates the necessity of adhering to standard precautions when caring for patients in government health centers to limit the transmission of infectious diseases and hospital infections, and following these precautions must be part of It is standard practice with all patients at all levels of healthcare.

تقييم الممارسات الصحية والسلامة المهنية ببعض المراكز الصحية بمدينة صبراتة

إبتسام عمر عامر

على الصعيد العالمي، من المعروف أن أكثر من 2.3 مليون حالة وفاة مبكرة ترجع إلى البيئات المهنية؛ 2 مليون حالة وفاة ناجمة عن الأمراض المهنية، والباقي عبارة عن إصابات مهنية مرتبطة بالعمل. العدوى المرتبطة بالرعاية الصحية هي حالات عدوى يصاب بها المرضى أثناء تلقي العلاج لحالات طبية أو جراحية. تحدث حالات الإصابة بالرعاية الصحية في جميع أماكن الرعاية. ولذلك هدفت هذه الدراسة إلى تقييم مدى تطبيق المبادئ الأساسية للصحة والسلامة المهنية في المراكز الصحية في مدينة صبراتة. تم إجراء تصميم دراسة وصفية بين عامي 2020 و 2021. وشملت الدراسة ثلاث مراكز صحية واحدة خاصة وأثنين حكومية، وشارك في الدراسة موظفو فريق مكافحة العدوى في كل مركز صحي. تم جمع البيانات باستخدام الاستبيانات المنظمة. تم الحصول على التصريح الأخلاقي والإذن بإجراء الدراسة قبل بدء الدراسة. تم تحليل البيانات باستخدام الحزمة الإحصائية للعلوم الاجتماعية (SPSS) الإصدار 25. وفي النتائج وجد أن هناك اختلافات كبيرة بين المراكز الصحية بقيمة $P \geq 0.05$ وكانت نسبة تطبيق سياسة مكافحة العدوى في المركز الصحي الخاص تصل إلى (72.3%) وتعكس هذه النتيجة التزام بعض الممارسات الصحية ومعرفة المساعدين الطبيين والعاملين بالمعايير والأساليب الصحيحة المستخدمة في مكافحة العدوى وفضل النفايات الطبية. بينما سجلت النتيجة المتوقعة في المراكز الصحية الحكومية نسبة (44% و 60.1%) على التوالي وهذا يبين إلى أنه هناك حاجة إلى ضرورة الالتزام بالاحتياطات القياسية عند رعاية المرضى في المراكز الصحية الحكومية للحد من انتقال الأمراض المعدية وعدوى المستشفيات، واتباع هذه الاحتياطات يجب أن تكون جزءًا من الممارسات المتبعة مع جميع المرضى على جميع مستويات الرعاية الصحية.

Introduction

Since 1950, the International Labour Organization (ILO) and the World Health Organization (WHO) have shared a common definition of occupational health (NHS, 2019).

It was adopted by the Joint (ILO/WHO) Committee on Occupational Health at its first session in 1950 and revised at its twelfth session in 1995, the main focus in the field of occupational health is on three different objectives, maintaining and enhancing workers' health and ability to work; , Improving the work and working environment to become conducive to safety and health and developing work organizations and work cultures in a direction that supports health and safety at work, thereby also promoting a positive social climate, smooth operation and may enhance enterprise productivity, (H.P. Loveday et al (2014).

Medical institutions and facilities provide various necessary healthcare services to citizens, and these services are a vital focus in the life of any society and are indispensable, (NHS England and NHS Improvement, March 2019). They are healthcare activities that protect and recover health and save lives. The stronger the healthcare system, the more recovering, prosperous, and productive societies will be, It results in harmful environmental pollutants if not handled properly, including biological, pharmaceutical, chemical, radioactive, heavy metals, and others. To provide the highest levels of satisfaction, and for health services to produce the best results, it is necessary to raise the level of therapeutic, diagnostic, rehabilitation, and health services for all patients in the community, (NHS England, September 2022).

The morbidity and mortality rates associated with such factors in the event of infection. entails The matter is for the infection control program to establish a strong and clear organizational structure for each Level of the health care system and define the roles and responsibilities assigned to people responsible for the work, as a first step [8]. Healthcare workers are at risk of exposure to a variety of infectious diseases that may cause them illness and which may be transmitted from them to other staff and patients (Jarmarwala, N. and Jarmarwala, M, 2009). Occupational Health Departments that work closely with the infection control department may minimize this risk by maintaining necessary records, performing immunizations, educating staff about risk and prevention, and conducting exposure management and investigation, (National Institute for Health and Care Excellence (2012, updated February 2017). The aim of this study, Therefore, this study aimed to evaluate the extent of the application of the basic principles of occupational health and safety in the Health Centre in Sabrathacity.

Methods

2.1. Study design

This was a descriptive cross-sectional study. A questionnaire was used to evaluate occupational health and safety practices. The study was conducted on a sample of health facilities, some private and some governmental, in the city of Sabratha. The questionnaire consists of six aspects related to the practices of standard infection control precautions recommended by the World Health Organization in the care of all patients, regardless of whether they have infectious diseases.

2.2. Data collection:

During the period of data collection through the questionnaire, which lasted one year from November 2020 to November 2021. The questionnaire included demographic information, and it is a structured questionnaire consisting of six main components: 1/ Hand cleaning, personal protective equipment, and infection control. Contamination methods, instrument reprocessing and sterilization services, environmental hygiene, and safe disposal of sharps and waste).

2.3. Ethical considerations:

Ethical approval to conduct this study was obtained from health centers. After clarifying the purpose of the study.

2.4. Data analysis:

Descriptive statistics such as frequency (%), mean, and SD were used to represent participants and their characteristics. The study questions and characteristics were compared among volunteers bResults It was found that there were significant differences between health centers in occupational health and safety practices such as hand washing, gloves, use of gowns, use of face and eye protection, safe handling and acute routine management of the physical environment, rehandling reusable tools, equipment, sterilization technology, and handling and safety engineering devices with a value of $P \geq 0.05$. Results It was found that there were significant differences between health centers in occupational health and safety practices such as hand washing, gloves, use of gowns, use of face and eye protection, safe handling and acute routine management of the physical environment, rehandling reusable tools, equipment, sterilization technology, and handling and safety engineering devices with a value of $P \geq 0.05$. y region. SPSS (version 23) (IBM Corporation, Armonk, NY, USA) was used to analyze data with a significance level of $P < 0.05$.

Results and Discussion

Results It was found that there were significant differences between health centers in occupational health and safety practices such as hand washing, gloves, use of gowns, use of face and eye protection, safe handling and acute routine management of the physical environment, rehandling reusable tools, equipment, sterilization technology, and handling and safety engineering devices with a value of $P \geq 0.05$.

3.1. Hand hygiene

Hand hygiene is one of the most important ways to avoid transmitting harmful germs. The importance of washing hands is that it is an effective way to reduce the spread of many diseases such as food poisoning, influenza, or diarrhea. When clean running water is not available, a hand sanitizer containing at least 60% alcohol can be used to clean hands, keeping in mind that sanitizer is ineffective when hands are very dirty or greasy.

According to a study (H.P. Loveday et al (2014),

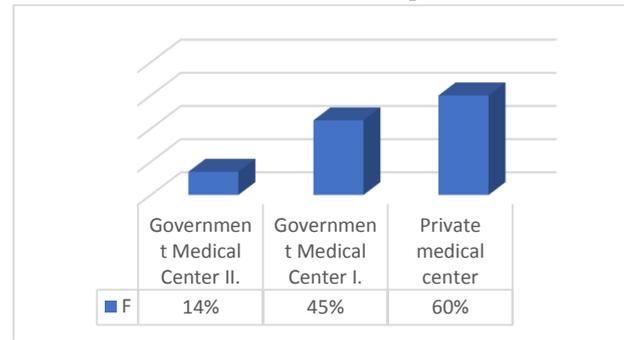
World Health reports indicate that the prevalence of healthcare-associated infections in many countries in the Eastern Mediterranean Region ranges between 12% and 18%.

As a study indicates (National Institute for Health and Care Excellence (2019), these surgical site infections are the most common form of infection in low- and middle-income countries, as the prevalence of this infection reaches about 12% of surgical interventions. To protect against local infection with patient germs that may be found on surfaces or objects surrounding the patient, and to protect the healthcare environment from the spread of germs.

The results shown in Figure(1) were revealed through laboratory tests that we conducted to detect hand hygiene. The percentage of adherence to hand hygiene and disinfection in government health centers reached 14% and 45% for each health center (I,II), while the percentage of compliance with hand hygiene by medical and paramedical staff reached 60% in private medical centers.

This result contradicts the results of studies that examined the extent of healthcare providers' adherence to hand hygiene. Therefore, hands should be washed with regular soap. In cases of normal washing, hands must be washed after touching blood, secretions, materials coming out of the body, or contaminated

objects, and after removing gloves. Antimicrobial disinfectants should also be used in special cases.

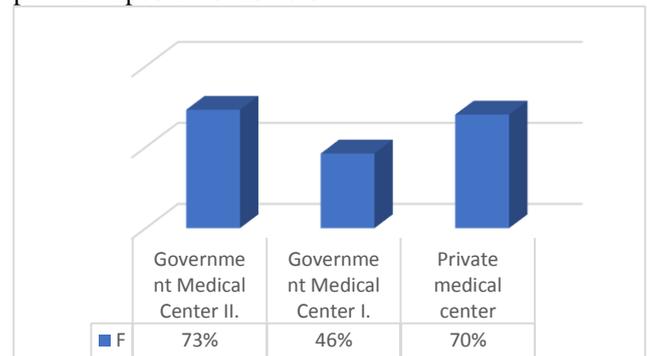


Figure(1) Hand hygiene ratio among healthcare providers

3.2. Protective personal equipment:

Personal protective equipment: It is recommended to use appropriate protective equipment that will protect the healthcare provider from transmitting infection to him due to contamination with blood or body fluids. Protective equipment includes gloves, liquid protective masks, medical gowns, splash-resistant equipment, and eye protection, and highlights the importance of using this equipment in preventing the risk of exposure to blood or other infectious materials. The percentage of use of personal protective equipment reaches 70% in private health centers, while the percentage in government health facilities was (46% and 73%), respectively.

These results are not consistent with studies, and to ensure the safety of all healthcare workers and prevent infections in hospitals, personal protective equipment must be worn, and basic safety measures, such as how to prevent exposure to diseases.



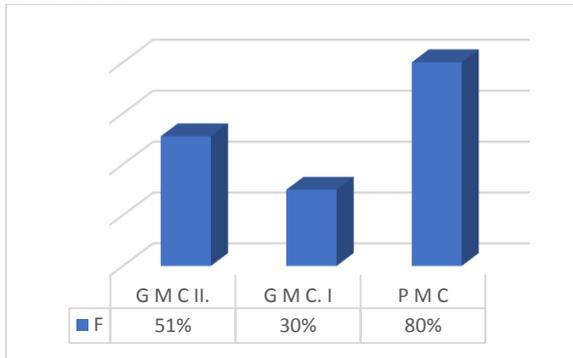
Figure(2) the percentage of adherence to personal protective equipment Health care Providers

3.3. Preventive methods:

Preventive methods are practices taken before or during clinical or surgical procedures to reduce the risk of transmission by reducing the possibility of microbes moving to specific areas of the body and causing infection. As a result, the study showed that the highest percentage of private healthcare centers was recorded at

80%, while the percentage in government healthcare centers reached 30% and 51%, respectively.

Preventive methods relate to preparing surgical clothing, surgical washing, wearing sterile gloves, sterilizing the place, maintaining this sterility by using good surgical methods, and following the necessary procedures to reduce contamination of delicate medical instruments during injections and patient care, or during their maintenance.

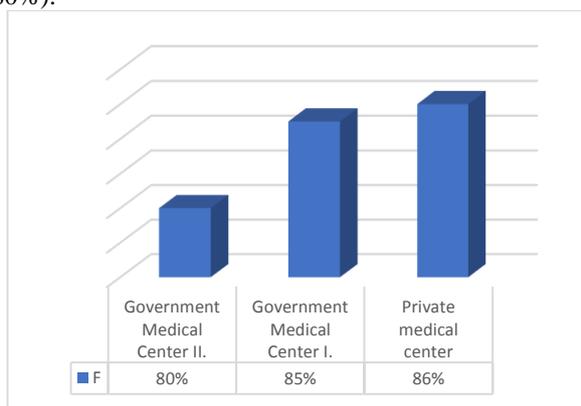


Figure(3) the percentage of pollution prevention methods in private and government health centers

3.4. Instrument reprocessing and sterilization services:

Tool reprocessing and sterilization services: killing germs and microbes, especially in cases of chronic diseases, to preserve people’s safety and safety.

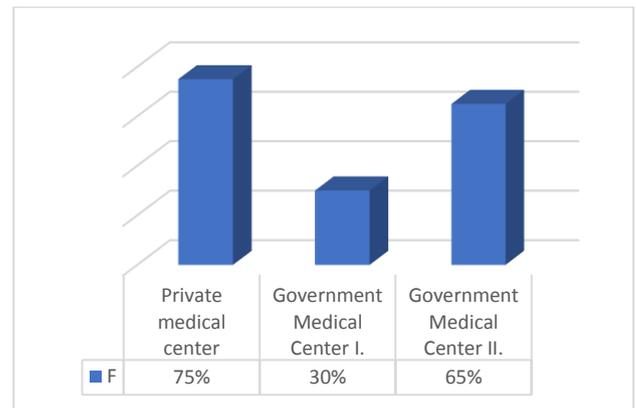
It must be ensured that the tools that are reused on another patient have been well-cleaned, disinfected, and sterilized. Figure (4) shows the percentage of commitment to re-equipping and sterilizing the tools in the private health center was 86%, which shows commitment to sterilization. The results also show that Al-Hazmiya health centers are committed to sterilization, and the percentage reached (85% and 80%).



Figure(4) the percentage of Tool reprocessing and sterilization services in private and government health centers

3.5. Environmental hygiene:

Healthcare environmental hygiene (HEH) has become recognized as being increasingly important for patient safety and the prevention of healthcare-associated infections. As a result, the study showed that the highest percentage of private healthcare centers was recorded at 75%, while the percentage in government healthcare centers reached 30% and 65%, respectively. These are incompatible with the hygienic practices of cleaning, surface disinfection, air control, water control, waste management, sterilization, equipment treatment, and laundry.



Figure(5) the percentage of Environmental hygiene in private and government health centers

3.6. Waste handling:

Safe disposal of sharps and waste. The total amount of waste from health care activities is 85% of non-hazardous general waste, compared to household waste. The remaining 15% are considered hazardous materials that can transmit infection, and be toxic or radioactive.

The percentage of Safe disposal of sharps and waste was 70% in private health centers, while the percentage in government health facilities was (28% and 68%), respectively.

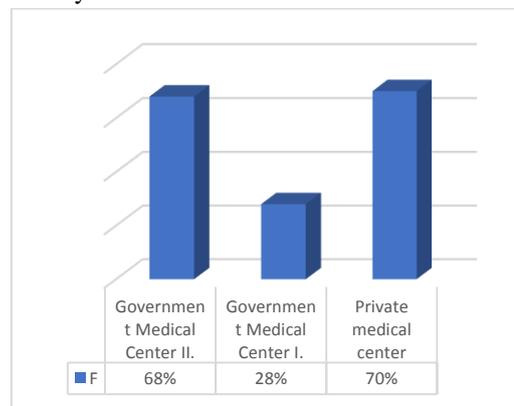


Figure 6: the percentage of Waste handling in private and government health centers

The study revealed non-compliance with some occupational health and safety practices in health centers for the study group through the responses of the

infection control team and practical experiments on swabs. The current results of the study concluded that the percentage varies between private and government health centers, as the general percentage in the private health centers reached (72.3%) of the total occupational health and safety practices. The results of the government health centers also showed that they had a commitment Average (60.1%). Poor compliance, (44%) unsafe compliance, The study revealed that there were significant differences between health centers in the use of masks, the use of aprons, and the use of face and eye protection in infection control areas for the study group at $P \geq 0.05$, and these results support the evidence available in the study that the government center was less likely to wear all personal protective equipment compared to the workers. In the private health center (70%), All private and governmental health institutions are subject to an evaluation program in which the extent of their compliance with the rules and regulations in force at the Ministry of Health is evaluated. Private and public health centers must stop the violating activity.

Conclusion

Infection control refers to protection against nosocomial or service infections, Health care is one of the most prominent topics that preoccupy workers, and it is considered one of the foundations of prevention Infection and infection control apply in all settings where health care is provided Throughout the world, these principles must be applied regardless of lack of resources and support, as these basics aim to protect the patient and the person who cares for him Providing health care from exposure to infectious microbes and reducing cases of infection Morbidity and mortality rates are linked to these factors if infected. It includes The matter is for the infection control program to establish a strong and clear organizational structure for each of the Levels of the health care system and define the roles and responsibilities assigned to individuals responsible for work, as a first step. In order to provide the highest levels of satisfaction, and for health services to lead to the best results, it is necessary to raise the level of therapeutic, diagnostic, rehabilitation, and health services for all patients in society.

Recommendations:

1. The study recommends implementing the program in accordance with occupational health and safety practices, and the continuing medical education program for all employees is considered one of its most important points.
2. More infection control programs can be designed and implemented within health centers.

3. Evaluation of occupational health and safety practices in health centers in other regions of Libya.

Acknowledgment

I would like to express my appreciation to the infection control team in the health centers included in the study who filled out the questionnaire and took the swabse.

References:

- HP Loveday et al (2014) epic3: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England Journal of Hospital Infection 86S1 S1-S70
- <https://www.ilo.org/safework/areasofwork/occupational-health/lang--en/index.htm>
- Jarmarwala ,N. and Jarmarwala, M.: . Hospital infection. Journal of the Bombay Ophthalmologists' Association, Vol. 11 No. 2.2012, PP: 45-50
- Kumar,U.: Hospital hygiene and infection control,2013, PP: 34-96
- Lahsaeizadeh; J.; Askarian, H. : Healthcare-associated infection in Shiraz, Iran 2004–2005. Journal of Hospital Infection. July 2008, Volume 69, Issue 3: PP: 283–287
- National Institute for Health and Care Excellence (2012, updated February 2017) Healthcare-associated infections: prevention and control in primary and community care Clinical Guideline 139
- National Institute for Health and Care Excellence (2019) Clinical Knowledge Summary Healthcare-associated infections: Scenario: Prevention and control of healthcare-associated infections (Hand hygiene – use of paper towels in clinical areas and staff toilets)
- NHS England (September 2022) National infection prevention and control manual for England Version 2.3
- NHS England and NHS Improvement (April 2021) National Standards of Healthcare Cleanliness 2021
- NHS England and NHS Improvement (March 2019) Standard infection control precautions: national hand hygiene and personal protective equipment policy.

Allelopathic Potential of Introduced *Eucalyptus gomphocephala* Soil Rhizosphere on Seedling Growth of Native *Ceratoniasiliqua* in Libya

Ali M. Elbakkosh, Mariam F. EL-Barghathi, Nagma F. Ammosh

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference
2023

RA13

Pages 284 - 291

Botany Department, Faculty of
Science, University of Benghazi,
Libya.

ali.hassan@uob.edu.ly

Keywords: *Eucalyptus gomphocephala*
, introduced species, Libya, soil
rhizosphere, *Ceratoniasiliqua*.

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under
responsibility of LJEEST

ABSTRACT

The present study aimed to evaluate the effect of soil rhizosphere collected from different distances (0.0, 2.0, and 4.0 m) from the *Eucalyptus gomphocephala* trunk during four seasons on some seedling growth parameters (Shoot length, root length, dry weight of shoots and roots), photosynthetic pigment contents and some metabolic changes of native *Ceratoniasiliqua* were grown in pot experiment. Harvesting was approved three month after initiation. Results suggested that among the soil rhizosphere samples the highest phytotoxic effects on seedling growth parameters, photosynthetic pigment contents and some metabolic changes were recorded for soil samples taken (0.00 m) from the trunk during summer season while, the soil samples taken (4.00 m) from the trunk were recorded the lowest phytotoxic effects during autumn season. Generally, we can conclude from this study that the allelopathic effect of introduced *E. gomphocephala* trees on native *Ceratoniasiliqua* trees has been weak or no effective in some cases under laboratory conditions, and native *Ceratoniasiliqua* trees exhibited tolerance to allelopathic effects of eucalyptus

القدرة الأليلوباثية لجذور *Eucalyptus gomphocephala* على نمو بادرات نبات *Ceratoniasiliqua* الأصلي في ليبيا

هدف هذه الدراسة لتقييم تأثير المحتوى من المركبات الأليلوباثية المحتوي لعينات تربة جمعت من مسافات مختلفة (0.0 و 2.0 و 4.0 م) من جذع أشجار الأوكالبتوس خلال مواسم النمو المختلفة على بعض معايير النمو (طول الساق وطول الجذر والوزن الجاف للساق والجذر) ومحتوى أصباغ البناء الضوئي والمحتوي من المركبات الكربوهيدراتية والمحتوي من البروتين لبادرات أشجار الخروب الطبيعي النامية في أصص، تم حصاد النباتات وتسجيل البيانات بعد مرور 90 يوما من الزراعة. اوضحت النتائج انه ومن بين عينات التربة التي جمعت من ثلاثة مسافات (0.0 و 2.0 و 4.0 م) من جذع أشجار الأوكالبتوس وخلال أربعة مواسم مختلفة، كانت أعلى تأثيرات معنوية للسمية على معايير نمو البادرات والمحتوي من صبغات البناء الضوئي والمحتوي من المركبات الكربوهيدراتية والمحتوي من البروتين لبادرات أشجار الخروب الطبيعي النامية في أصص سجلت لعينات التربة التي جمعت من مسافة (0.00 م) من الجذع وخلال موسم الصيف، بينما سجلت عينات التربة التي جمعت من مسافة (4.00 م) من الجذع أدنى تأثير معنوي للسمية خاصة خلال موسم الخريف. بصفة عامة اتضح من هذه الدراسة أن التأثير الأليلوباثي لأشجار الأوكالبتوس *E.gomphocephala* على نمو وتطور بادرات أشجار الخروب الطبيعي *C.siliqua* كان ضعيفا وفي بعض الحالات أو لم يسجل أي تأثير تحت ظروف التجارب المعملية، توصي هذه الدراسة بإجراء المزيد من الدراسات المعملية والحقلية طويلة المدى لدعم هذه النتائج وكذلك بدراسة مدى إمكانية تأثير محتوى التربة من المركبات الأليلوباثية بتغيير العوامل البيئية خاصة معدلات سقوط الامطار موسميا.

INTRODUCTION

Invasive species are introduced species that are very successful in their new habitat, reach large population sizes, and have negative impacts on native species including reduced germination, growth, survival, and reproduction (Hierro and Callaway, 2003). An introduced species (also known as an exotic species) is an organism that is not native to the place or area where it is considered introduced and instead has been accidentally or deliberately transported to the new location by human activity. Many studies had expatiated the impacts of introduced species on native species, ecological environments, and inestimable economic loss from different aspects, biological invasion has brought a large amount of economic loss in the agriculture, forestry, livestock husbandry, and many other industries (Harris *et al.*, 2003). The pressure on native species is partially attributed not only to direct resource competition but also to the allelopathic potential of plant invaders (Hulme, 2007). Allelopathy has been considered to be the most important factor influencing the invasion and spread of exotic plants; allelopathy is such a mechanism to help the exotic plants to invade new habitats successfully. Allelopathy is a biological phenomenon means that plants can release some biochemical substances into the surrounding environment, which can be inhibitory impacts on other surrounding plants directly or indirectly (Wang *et al.*, 2014). This is known as a mechanism or a theory of "novel weapons hypothesis", that is, allelochemical substances released by the non-native species in a new area are novel to native species, which aids their successful invasion (deAlbuquerque *et al.*, 2011). The biochemical substances are released by plant leaching, root exudation, volatilization, residue decomposition and other processes in both natural and agricultural systems (Sasikumar *et al.*, 2002). Allelopathic inhibition is complex and can involve the interaction of different classes of chemicals like phenolic compounds, flavonoids, terpenoids, alkaloids, steroids, carbohydrates and amino acids, with mixtures of different compounds sometimes having a greater allelopathic effect than individual compounds alone (James and Bala, 2003). Furthermore, physiological and environmental stresses, pests and diseases, solar radiation, herbicides, and less than optimal nutrient, moisture, and temperature levels can also affect or modify allelopathic activities. Different plant parts, including flowers, leaves, leaf litter

MATERIALS AND METHODS

Plant materials

Different soil rhizosphere samples were collected around the trunk of *Eucalyptus gomphocephala* trees (donor species) that growing in WadiAlkufe (East of Libya) during the 2016-2017 four seasons. The seeds of *Ceratoniasiliqua* (recipient species) were collected from

and leaf mulch, stems, bark, roots, soil and soil leachates and their derived compounds, can have allelopathy activity that varies over a growing season (Kruse *et al.*, 2000). *Eucalyptus gomphocephala* Family: Myrtaceae is an evergreen tree native to the Mediterranean climate of southwestern Australia; it can grow 10 - 45 meters tall, the bark is grey and fibrous, it is able to tolerate calcareous soil, limestone, salt, sand, and wind (Zunni and Bayoumi, 2006). *Eucalyptus gomphocephala*, is an introduced (exotic) tree species which was planted in the Jabal Akhdar region in the 1930s (Zunni and Bayoumi, 2006). *E. gomphocephala* is one of the species most widely found in the west of Libya, where it has been successfully planted (Messines, 1952). It was widely planted as a windbreak and for fixation of sand dunes, as well as road and shade tree. Various *Eucalyptus* species have been found to change the composition of native communities and has been associated with reduced plant and insect diversity (Zhang *et al.*, 2010). Researchers found that allelochemicals released by introduced eucalyptus trees can bring inhibitory action to seed germination and seedling growth of the plants around them. Allelopathy of Eucalyptus makes the understory shrubs and herbs become scarce, and make the decline of biodiversity in forests and simple community structure, which will directly cause the serious water losses and soil erosion (Luo *et al.*, 1995). The carob tree (*Ceratoniasiliqua*) is an angiosperm, dicotyledonous belonging to the order Rosales, family Fabaceae (Srečec *et al.*, 2016). In Libya, the carob tree is found naturally in El-Jabal El-Akhdar area and regarded as one of the most indigenous species that comprise the plant cover of Al- Jabal Al-Akhdar area and scattered in the area of El-Jabal El-Akhdar in association with many wild species such as olive (*Olea europaea*), mastic (*Pistacia lentiscus*) and juniper (*Juniperus phoenicea*) (El-Zwaam, 1995). The allelopathic effect of *Eucalyptus gomphocephala* on germination, seedling development and growth of native plants in Libya area has been little studied. Therefore, this study was conducted primarily to determine the Allelopathic potential of different soil rhizosphere around the introduced *Eucalyptus gomphocephala* tree (donor species) collected during different growing seasons on seedling growth and some metabolic changes of native *Ceratoniasiliqua* seedlings (recipient species) were grown in a pot experiment.

the same area in WadiAlkufe during the September 2016.

Seedling growth bioassay (Pot experiment)

Pot experiment was performed to evaluate the effect of soil rhizosphere collected from different distances (0.0, 2.0, and 4.0 m) from the *E. gomphocephala* trunk and taken from 20 cm depth during four seasons on *Ceratoniasiliqua* seedlings growth. To achieve this, three soil samples were collected from rhizosphere zone around the trunk of *E. gomphocephala* with different

distances from the trunk (0.0, 2.0, and 4.0 m), soil in the immediate vicinity was used as control. Collected soil samples were air-dried under shade, sieved to get rid of pebbles and plant debris. Seeds of the *Ceratoniasiliqua* were sown in plastic pots (15 cm in diameter) with about 400 g of different collected soil samples. The experiment was performed under normal green house conditions ($23\pm 2^\circ\text{C}$ temperature, 75% relative humidity, and 14/10 h light/dark photoperiod). One treatment was run as control without *E. gomphoracephala* effects. Treatments were arranged in a Completely Randomized Design (CRD) with three replications. The pots were irrigated every three days with normal tap water. After 90 days the homogenous seedling were taken carefully from each treatment, washed with tap water to remove the adhering soil particles, and then by distilled water, gently blotted with filter paper. The samples were separated into shoots and roots for determination of growth parameters. (Shoot height and root length were measured to the nearest cm. additionally, dry weight of shoots and roots were also estimated). To estimate the shoot and root dry weight the samples were dried at 70°C till constant weight and stored for chemical analyses. The photosynthetic pigments chlorophyll a, b and carotene were determined using the spectrophotometric method described by (Arnon, 1949). Carbohydrate content was determined by phenol - sulphuric methods (Dubois *et al.*, 1956). Total proteins were extracted according to Rausch (1981).

Statistical analysis:

All Data were analyzed using one-way analysis of variance (ANOVA) to compare means of treatments. The LSD test was used to determine main differences between the treatment means at 5% probability level. All statistical analysis was done using SPSS (version 19.0).

RESULTS AND DISCUSSION

Tables.1 and 2 showed the effect of soil rhizosphere collected from different distances (0.0, 2.0, and 4.0 m) from the *E. gomphoracephala* trunk during four seasons on *Ceratoniasiliqua* seedlings shoot and root length. Generally, there are significant differences under different distances in seedlings shoot length during the all four seasons. The high significant reduction in shoot length was recorded under 4.0 m treatment (11.27, 11.92, 10.67 and 12.07cm) during the four seasons respectively compared with control treatment (13.60 cm) (Table.1). The high significant reduction in root length was recorded under 4.0 m treatment (11.52cm), during summer season, whereas, high significant enhancement in root length (21.49 and 26.87cm) during winter and spring seasons were recorded compared with control treatment (15.20cm) (Table.2). The results indicate that shoot dry weight of *Ceratoniasiliqua* seedlings had significant enhancement between different distances during spring season. In contrast, there was significant inhibition the lowest amount of shoot total carbohydrate content was recorded for soil samples taken (4.00 m) from the trunk (Fig.1A). Furthermore, the total carbohydrate

between different distances during summer season. The difference was not significant relevant to autumn and winter season compared with control treatment (Table.3). Also, the Results pointed to that root dry weight of *Ceratoniasiliqua* seedlings had no significant differences between different distances during four seasons (Table.4). Both soil and plant factors are principally influenced by environmental conditions (Duke *et al.*, 2000). In some donor plants, environmental stress affects the amount of allelochemicals in plants (Inderjit *et al.*, 2001). In nature the allelopathic potential of a plant is likely to vary with site due to its climatic conditions, allelopathy is modified by seasonal conditions such as air and soil temperature and soil moisture (Aldrich, 1984). Additionally, Macias *et al.* (2004) reported that the metabolites leached from plants consisted of a variety of substances, such as mineral nutrients, carbohydrates, amino acids, and other organic compounds, these substances may inhibit or sometimes stimulate plant growth, depending on the concentration, the leachability, the season, and the age of the plant. The studies indicate that some inhibitors are present in the rhizosphere soil of *Eucalyptus* spp that negatively affects the early growth of other plants grown in rhizosphere soil (Singh and Thaper, 2002). Several studies had shown that compounds of plant origin, such as allelochemicals, affect mitotic activity of growing roots such an inhibitory effect on mitotic may directly decrease cell division of meristematic cells and cell expansion in the elongation zone of roots (Dayan *et al.*, 2000). phenolics, a major group of secondary metabolites were found in appreciable amount in rhizosphere soil from *Eucalyptus* invade area. Several studies have indicated that these phenolics are responsible for growth retardatory effect on other plants including crops thus causing appreciable injury in the growing plants (Weston and Duke, 2003). Generally, there are significant differences under different distances in total chlorophyll and chlorophyll a content during autumn and winter seasons, whereas no significant differences were recorded during spring and summer seasons compared with control treatment (Table.5). However, there are significant differences under different distances in carotenoids content only during autumn, winter and spring seasons compared with control treatment. Conversely, there were significant differences under different distances in total chlorophyll b content during autumn and winter seasons, while no significant differences were recorded during spring and summer seasons compared with control treatment. The high significant reduction in photosynthetic pigments content was recorded under (zero m) treatment during summer season (Table.5). The results also demonstrated that the total carbohydrate content of *Ceratoniasiliqua* seedlings shoot had significant reduction between different distances during all four seasons compared with control treatment. The soil samples taken (0.00 m) from the trunk had the highest shoot total carbohydrate content whereas, content of *Ceratoniasiliqua* seedlings root had significant enhancement between different distances during all four seasons compared with control treatment (Fig.1B). The

highest root total carbohydrate content was recorded for soil samples taken (4.00 m) from the trunk while, the soil samples taken (0.00 m) from the trunk had the lowest root total carbohydrate content (Fig.1B). In general, the total protein content of *Ceratoniasiliqua* seedlings shoot had significant reduction between different distances during all four seasons compared with control treatment. The soil samples taken (0.00 m) from the trunk had the highest shoot total protein content whereas, the lowest amount of

shoot total protein content was recorded for soil samples taken (4.00 m) from the trunk (Fig.2A). Additionally the total protein content of *Ceratoniasiliqua* seedlings root had significant reduction between different distances during all four seasons compared with control treatment (Fig.2B). The highest root total protein content was recorded for soil samples taken (0.00 m) from the trunk while, the soil samples taken (4.00 m) from the trunk had the lowest root total protein content (Fig.2B).

Table 1: Effect of soil rhizosphere samples collected from different distances from the *E.gomphocephala* trunk during four season on *Ceratoniasiliqua* seedlings shoot length (cm). Data are mean of three replicates (\pm SE).

Seasons Distances(m)	Autumn	Winter	Spring	Summer	Total length (cm)
control	*** 13.47 \pm 0.56 a	*** 13.57 \pm 0.56 a	*** 13.63 \pm 0.56 a	** 13.67 \pm 0.56 a	*** 13.60 \pm 0.56a
0.00	11.25 \pm 0.39 b	11.49 \pm 0.34 b	10.72 \pm 0.28 b	11.89 \pm 0.41 b	11.29 \pm 0.17b
2.00	12.12 \pm 0.43 b	11.27 \pm 0.41 b	11.28 \pm 0.34 b	11.55 \pm 0.38.b	11.56 \pm 0.19 b
4.00	11.27 \pm 0.45 b	11.92 \pm 0.45 b	10.67 \pm 0.31 b	12.07 \pm 0.46 b	11.48 \pm 0.22 b
L.S.D	P < 0.001 F= 5.701	P < 0.001 F= 5.589	P < 0.001 F= 12.751	P < 0.01 F= 3.924	P < 0.001 F 23.919

Different letters within each column indicate a significant difference at P < 0.05 level.

** : P < 0.01 *** : P < 0.001

Table 2: Effect of soil rhizosphere samples collected from different distances from the *E.gomphocephala* trunk during four season on *Ceratoniasiliqua* seedlings root length (cm). Data are mean of three replicates (\pm SE).

Seasons Distances(m)	Autumn	Winter	Spring	Summer	Total length (cm)
control	NS 15.06 \pm .73	** 15.20 \pm 1.50 a	*** 15.27 \pm 1.50 a	*** 15.26 \pm 1.50 a	* 15.20 \pm 1.5 a
0.00	16.35 \pm 1.15	16.31 \pm 1.06ab	21.75 \pm 1.17 b	12.00 \pm 0.92 b	16.54 \pm 0.70ab
2.00	18.75 \pm 2.41	19.66 \pm 1.44 bc	23.96 \pm 1.93 bc	10.39 \pm 0.61.b	18.19 \pm 1.05 b
4.00	14.03 \pm 1.83	21.49 \pm 1.80 c	26.87 \pm 2.37 c	11.52 \pm 0.58 b	18.48 \pm 1.17 b
L.S.D	P < 0.292 F= 1.273	P < 0.01 F= 3.905	P < 0.001 F= 7.578	P < 0.001 F=4.459	P < 0.01 F = 3.856

-Different letters within each column indicate a significant difference at P < 0.05 level.

-NS: Non Significant * : P < 0.05 ** : P < 0.01 *** : P < 0.001

Table 3 : Effect of soil rhizosphere samples were collected from different distances from the *E. Gomphocephala* trunk during four seasons on *Ceratoniasiliqua* seedlings shoot dry weight. Data are mean of three replicates (\pm SE).

Seasons Distances (m)	Autumn	Winter	Spring	Summer	Total dry weight (mg)
control	NS 0.17 \pm 0.01	NS 0.17 \pm 0.01	** 0.17 \pm 0.01 a	*** 0.17 \pm 0.01 a	NS 0.17 \pm 0.01
0.00	0.15 \pm 0.01	0.18 \pm 0.01	0.23 \pm 0.01 b	0.12 \pm 0.01 b	0.17 \pm 0.006
2.00	0.19 \pm 0.01	0.15 \pm 0.01	0.20 \pm 0.01 ab	0.12 \pm 0.01b	0.17 \pm 0.006
4.00	0.16 \pm 0.02	0.17 \pm 0.01	0.21 \pm 0.01 b	0.12 \pm 0.01 b	0.17 \pm 0.009
L.S.D	P < 0.507 F= 0.786	P < 0.311 F= 1.220	P < 0.012 F= 3.977	P < 0.001 F = 6.240	P < 0.895 F = 0.202

Different letters within each column indicate a significant difference at P < 0.05 level.

-NS: Non Significant ** : P < 0.01 *** : P < 0.001

Table 4 : Effect of soil rhizosphere samples were collected from different distances from the *E.gomphocephala* trunk during four seasons on *Ceratoniasiliqua* seedlings root dry weight. Data are mean of three replicates (\pm SE).

Seasons Distances (m)	Autumn	Winter	Spring	Summer	Total dry weight (mg)
	NS	NS	NS	NS	NS
control	0.07 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02	0.07 \pm 0.02	0.07 \pm 0.01
0.00	0.06 \pm 0.01	0.05 \pm 0.003	0.09 \pm 0.01	0.04 \pm 0.0	0.06 \pm 0.004
2.00	0.06 \pm 0.003	0.05 \pm 0.003	0.09 \pm 0.01	0.04 \pm 0.0	0.06 \pm 0.003
4.00	0.04 \pm 0.006	0.06 \pm 0.004	0.97 \pm 0.01	0.04 \pm 0.0	0.06 \pm 0.004
L.S.D	P < 0.251 F = 1.406	P < 0.421 F = 0.954	P < 0.484 F = 0.828	P < 0.098 F = 2.202	P < 0.382 F = 1.027

- Different letters within each column indicate a significant difference at P < 0.05 level.

-NS: Non Significant

Table 5: Effect of soil rhizosphere samples collected from different distances from the *E.gomphocephala* trunk during four seasons on chlorophyll (a), (b) and total chlorophyll content (mg/g f.wt.) of *Ceratoniasiliqua* seedlings. Data are mean of three replicates (\pm SE).

Seasons	Distance (m)	Chlorophyll a	Chlorophyll b	Total Chlorophyll
Autumn	Control	0.033 \pm 0.000a (**)	0.067 \pm 0.001a (**)	0.099 \pm 0.001a (**)
	0.00	0.042 \pm 0.001ab	0.084 \pm 0.003b	0.125 \pm 0.004b
	2.00	0.049 \pm 0.004ab	0.098 \pm 0.009 b	0.147 \pm 0.015b
	4.00	0.041 \pm 0.001ad	0.089 \pm 0.000 b	0.129 \pm 0.001b
	L.S.D	F = 7.184 P < 0.01	F = 7.590 P < 0.01	F = 7.537 P < 0.01
Winter	Control	0.034 \pm 0.001a (*)	0.064 \pm 0.001a (**)	0.098 \pm 0.002a (**)
	0.00	0.038 \pm 0.003 abc	0.082 \pm 0.006b	0.120 \pm 0.009b
	2.00	0.046 \pm 0.002 c	0.096 \pm 0.004c	0.141 \pm 0.006c
	4.00	0.041 \pm 0.000 bc	0.082 \pm 0.001b	0.123 \pm 0.001b
	L.S.D	F = 5.609 P < 0.05	F = 11.397 P < 0.01	F = 9.703 P < 0.01
Spring	Control	0.041 \pm 0.005 (NS)	0.086 \pm 0.007 (NS)	0.127 \pm 0.0112 (NS)
	0.00	0.045 \pm 0.001	0.090 \pm 0.002	0.135 \pm 0.003
	2.00	0.052 \pm 0.002	0.103 \pm 0.002	0.155 \pm 0.004
	4.00	0.045 \pm 0.000	0.095 \pm 0.002	0.141 \pm 0.002
	L.S.D	F = 3.369 P < 0.075	F = 3.588 P < 0.066	F = 3.501 P < 0.069
Summer	Control	0.032 \pm 0.001 (NS)	0.064 \pm 0.000a (*)	0.095 \pm 0.001 (NS)
	0.00	0.039 \pm 0.001	0.066 \pm 0.003a	0.105 \pm 0.005
	2.00	0.041 \pm 0.004	0.091 \pm 0.012b	0.132 \pm 0.016
	4.00	0.039 \pm 0.001	0.081 \pm 0.002ab	0.119 \pm 0.003
	L.S.D	F = 2.705 P < 0.116	F = 3.866 P < 0.05	F = 3.232 P < 0.082

- Different letters within each column indicate a significant difference at P < 0.05 level.

-NS: Non Significant *: P < 0.05 **: P < 0.01

Studies that have examined allelopathic effects of soils underneath Eucalyptus stands have shown that Eucalyptus soils have variable effects (inhibitory and slightly stimulatory) on plants, especially crop plants such as maize, beans, watermelon and squash. Soil beneath Eucalyptus trees has been reported to contain

compounds that negatively affect plant growth (Espinosa-García *et al.*, 2008). Khan *et al.*, (2008) showed that these compounds can alter microbial communities, especially phytotoxic microorganisms that have the potential to negatively affect plant growth and microbial balance in the rhizosphere (Souto *et al.*, 2001).

Similar findings were also reported by Batishet *et al.*, (2004) who found that eucalypt oil could significantly reduce the seed germination, the seedling growth, as well as the chlorophyll content and the cellular respiration of the tested plants. Verma and Rao (2006) have reported that plants release a number of low (phenolics) and high (polysaccharides, proteins) in this respect. The presence of phenolics in rhizosphere soil of *Eucalyptus* stand indicates that these might have been release from the plants through any of the mode. Sisodia & Siddiqui (2009) also noticed growth inhibition of other test species when grown on infested rhizosphere

soil of donor allelopathic species. Based on these observations, the growth retardatory effects of crops may be attributed to phenolics in the rhizosphere soil of *Eucalyptus* stand. Phenolics are known to affect the pH, organic matter and nutrients and are also qualitatively and quantitatively affected by these factors (Inderjit, 2001). The allelochemicals present in the *Eucalyptus* span have an allelopathic inhibitory effect on different agricultural crops associated with Eucalypt plantations and also different agro-forestry systems in field conditions (Zhang *et al.*, 2010).

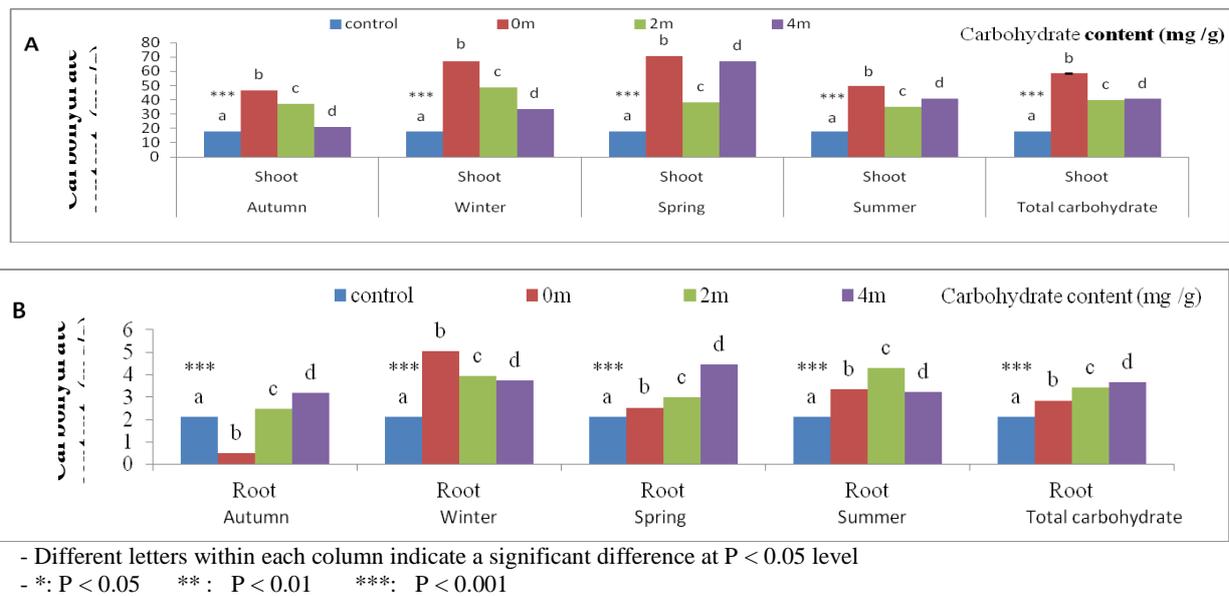


Fig.1. Effect of soil rhizosphere samples collected from different distances of *E.gomphocephala* trunk during four seasons on carbohydrate content of shoot (A) and root (B) (mg / g d.wt.) of *Ceratonia siliqua* seedlings.

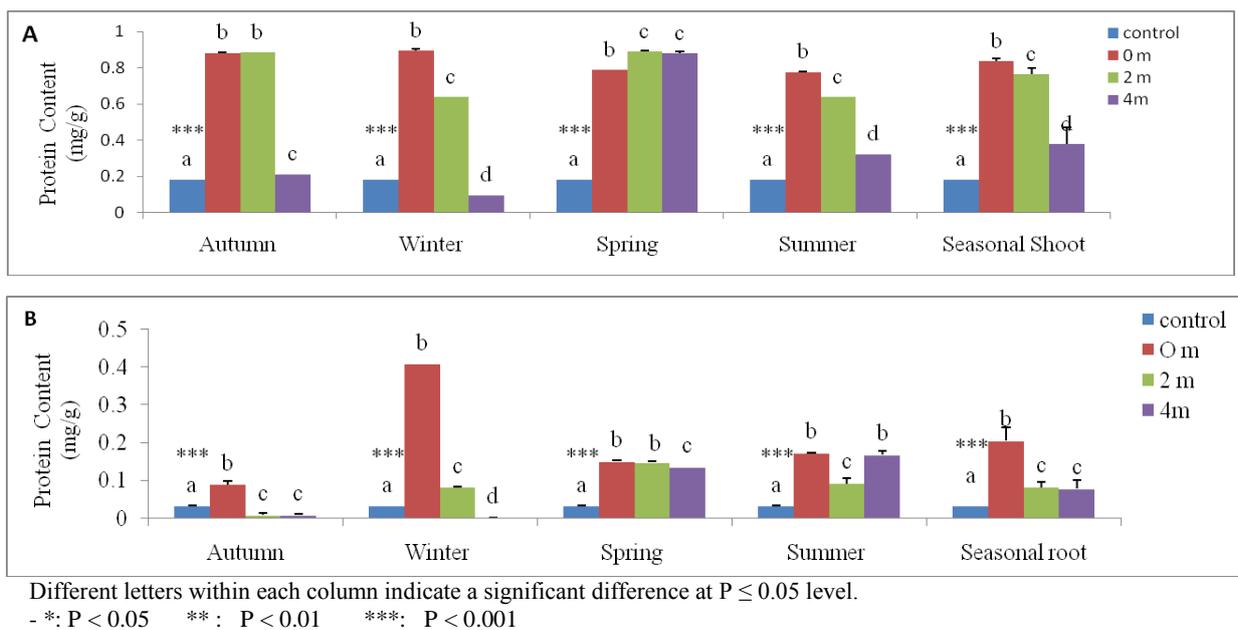


Fig. 2: Effect of soil rhizosphere samples were collected from different distances of *E. Gomphocephala* trunk during four seasons on protein content of shoot (A) and root (B) (mg / g d.wt.) of *Ceratonia siliqua* seedlings.

CONCLUSION

Generally, we can conclude from this study that the allelopathic effect of introduced *E. gomphoracephal* trees on native *Ceratoniasiliquat* trees has been weak or no effective in some cases under laboratory conditions. Native *Ceratoniasiliquat* trees exhibited tolerance to allelopathic effects of eucalyptus. Finally, soil samples taken from *E. gomphoracephal* sites before and after the rainy season would be important to test if the amount of allelochemicals in the soil can cause inhibition and if the amount varies seasonally. It is also important to carry out long-term field based studies to investigate the significance of these results.

REFERENCES

- Aldrich, J.D. (1984). Weed-crop ecology: Principles and practices. Breton Publishers pp.215-241.
- Arnon, D. I. (1949). Copper enzymes in isolated chloroplasts. Polyphenoloxidase in *Beta vulgaris*. Plant Physiology, 24:1-15.
- Batish, D. R.; Setia, N.; Singh, H. P. and Kohli, R. K. (2004). Phytotoxicity of lemon-scented eucalypt oil and its potential use as a bioherbicides. Crop Protection 23: 1209 – 1214.
- Dayan, F.; Romagni, J.G. and Duke, S.O. (2000). Investigating the mode of action of natural phytotoxins. Journal of Chemical Ecology 26: 2079–2094.
- De Albuquerque, M., Santos, R., Lima, Dos L., Melo Filho, d., Nogueira, C., Gomes da Câmara, and Ramos, A. (2011). Allelopathy, an alternative tool to improve cropping systems. A review. Agronomy for Sustainable Development 31:379-395.
- Dubois, M., Gilles, K.A., Hamilton, J.K., Rebers, P.A. and Smith, F. (1956). Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Analytical Chemistry, 28: 350–356.
- Duke, S.O.; Rimando, A.M.; Dayan, F.E.; Canel, C.; Wedge, D.E.; Tellez, M.R.; Schrader, K.K.; Weston, L.A.; Smillie, T.J.; Paul, R.N. and Duke, M.V. (2000). Strategies for the discovery of bioactive phytochemicals. In: Bidlack, W.R., Omaye, S.T., Meskin, M.S. and Topham, D.K.W. (Eds.), Phytochemicals as Bioactive Agents. pp. 1 - 20. Technomic Publishing Co., Lancaster, Pennsylvania, USA.
- El-Zwaam S.M. (1995). El-Jabal El-Akhdar, Garyounis University, Benghazi, Libya, (In Arabic).
- Espinosa-Garcia, F.J., Martinez-Hernandez, E. and Quiroz-Flores, A. (2008). Allelopathic potential of *Eucalyptus* spp plantations on germination and early growth of annual crops. Allelopathy Journal, 21 (1):25-37.
- Harris, M.R., Lamb, D. and Erskine, P.D. (2003). An investigation into the possible inhibitory effects of white cypress pine (*Callitris glaucophylla*) litter on the germination and growth of associated ground cover species. Australian Journal of Botany, 18(51): 93-102.
- Hierro, J.L. and Callaway, R.M. (2003). Allelopathy and exotic plant invasion. Plant and Soil, 256: 29-39.
- Hulme, P.E. (2007). Biological invasions in Europe: drivers, pressures, states, impacts and responses. p. 56-80. In Hester, R., and Harrison, R.M. (eds.) Biodiversity under threat. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Inderjit (2001). Soil: environmental effects on allelochemical activity. Agronomy Journal 93:79-84.
- James, J. F. and Bala, R. (2003). Allelopathy: How Plants Suppress Other Plants., IFAS, University of Florida, U.S.A.
- Khan, M.A., Hussain, I. and Khan, E.A. (2008). Allelopathic effects of Eucalyptus (*Eucalyptus camaldulensis* L.) on germination and seedling growth of Wheat (*Triticum aestivum* L.). Pakistan Journal of Weed Science Research 14: 9–18.
- Kruse, M., Strandberg, M. and Strandberg, B. (2000). Ecological Effects of Allelopathic Plants: A review. National Environmental Research Institute, Silkeborg, Denmark. NERI Technical Report, (315)1-67.
- Lin, W.X., Fang, C.X., Wu, L.K. and Lin, S. (2017). Research on and application of rice allelopathy and crop allelopathic autotoxicity in China. In: Luo SM, Gliessman SR, editors. Agroecology in China: science, practice, and sustainable management, p. 161–96.
- Luo, S. M., Lin, X. L. and Zeng, R.S. (1995). Allelopathy of Typical Plants in Agroecosystem of South China. Ecologic Science, (2) 114-127.
- Macias, F.A.; Galindo, J.C.; Molinillo, J.M. and Cutler, H.G. (2004). Allelopathy: chemistry and mode of action of allelochemicals. CRC Press, Boca Raton, FL. pp.372.
- Messines, J. (1952). Sand-dune fixation and afforestation in Libya. FAO, Forestry and Forest products studies. Unasylva, 6 (2): 50-58.
- Rausch, T. (1981). The estimation of micro algal protein content and its meaning to the evaluation of algal

- biomass. I. Comparison of method for extracting protein. *Hydrobiologia*, 78: 237 – 251.
- Sasikumar, K., Vijayalakshmi, C. and Parthiban, K. (2002). Allelopathic effects of *Eucalyptus* on blackgram (*Phaseolus mungo* L). *Allelopathy Journal*, (9)205-214.
- Singh, N.B., Thaper, R. (2002). Allelopathic effects of *Croton bonplandianum* on *Parthenium hysterophorus*. *Allelopathy Journal*, 10: 163-170.
- Sisodia, S. and Siddiqui, M. (2009). Allelopathic potential of rhizosphere soil of *Croton bonplandianum* on growth and establishment of some crops and weed plants. *African Journal of Agricultural Research*, 4 (5):461-467.
- Souto, X.C., Bolaño, J.C., González, L. and Reigosa, M.J. (2001). Allelopathic effects of tree species on some soil microbial populations and herbaceous plants. *Biologia Plantarum* 44: 269–275.
- Srećec, S., Kremer, D., Karlović, K., Peremin Volf, T., Erhatic, R., Augustinović, Z. and Dunkić, V. (2016). Comparison of Morphological Characteristics of Carob Tree (*Ceratonia siliqua* L.) Pods and Seeds of Populations Collected from Two Distant Croatian Islands: Drvenik Mali and Mali Lošinj. *Agriculturae Conspectus Scientificus*, 81(1) 61-64.
- Verma, M. and Rao, P.B. (2006). Allelopathic effect of four weed species extracts on germination, growth and protein in different varieties of *Glycine max* (L.) Merrill. *Journal of environmental biology*, 27(3): 571-577.
- Wang, Q., Xu, Z., Hu, T., Rehman, H., Chen, H. and Li, Z. (2014). Allelopathic activity and chemical constituents of walnut (*Juglans regia*) leaf litter in walnut-winter vegetable agroforestry system. *Natural Product Research* 28:2017-2020.
- Weston, L.A. and Duke, S.O. (2003). Weed and crop allelopathy. *Critical Reviews in Plant Sciences* 22: 367-389
- Zhang, D., Zhang, J., Yang, W. and Wu, F. (2010). Potential allelopathic effect of *Eucalyptus grandis* across a range of plantation ages. *Ecological Research*, (25)13–23.
- Zunni, S.A. and Bayoumi, A.M. (2006). Important local and exotic trees and shrubs in Jabal el-Akhdar, Libya (In Arabic). Aldar Academy for printing, authoring, translation and publishing. Tripoli, Libya.

Recycling of Styrofoam by Reducing Volume Under the Influence of Non-Polar Aprotic Solvents and Converted to Glue

Fathia A. Mosa^a and Salha M. Alnaqrat^a

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

RA14

Pages (292 - 296)

^aDepartment of Chemistry, Sirte University,
Sirte, Libya.
fathia@su.edu.ly

Keywords: Styrofoam, Toluene, Xylene,
Adhesive, Recycling

© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

ABSTRACT

The aim of this study is to recycle the styrofoam and convert it into an adhesive using non-polar organic solvents. The prepared adhesive is subjected to assess their bonding effectiveness ability on papers, garments, leathers, and wood. Quantities of styrofoam were collected from store waste in Sirte city, and then the samples were washed well from dust, dried, and divided into small parts. Different weights of styrofoam were dissolved in different organic solvents such as: ethyl acetate, toluene, and xylene. The best solvent to dissolve styrofoam was toluene, and the best weight ratio (g/mL) was 75%, which has a heavy texture. That means 75.0 g of recycling styrofoam is dissolved in 100 mL of toluene to prepare this glue. This adhesive established the best bond strength results on paper than garments, leathers, and wood. On other hand, styrofoam is non-recyclable item by nature so it is good to transfer it to another product to save environment. Therefore, this study are carried out to make a good adhesive product which made from cheap materials (styrofoam waste and toluene).

إعادة تدوير ستيروفوم بواسطة تقليص حجمه تحت تأثير المذيبات اللايوتينية القطبية والمذيبات اللاقطبية ودراسة تحويله إلى مادة لاصقة

فتحية عبد الجواد موسى وصالحه مصباح النقرات

الهدف من هذه الدراسة هو إعادة تدوير مادة الستيروفوم وتحويلها لمادة لاصقة باستخدام المذيبات العضوية اللاقطبية واختبار قدرة هذه المادة على لصق الورق و القماش و الجلد والخشب ، فنظراً لخطورة مادة الستيروفوم وانتشارها في البيئة مما يشكل خطراً على حياة الإنسان والحيوان كانت فكرة البحث تتضمن إعادة تدويرها والاستفادة منها عوضاً عن تركها في القمامة. تم تجميع كميات من الستيروفوم من نفايات المحلات بمدينة سرت، ومن ثم تم غسل العينات من الغبار جيداً و تجفيفها و تقسيمها لأجزاء صغيرة، ثم تم أخذ نسب وزنيه مختلفة من الستيروفوم في مذيبات مختلفة مثل: خلات الإيثايل، التولوين، الزيلين. أفضل ذوبانية كانت لمذيب التولوين، و أفضل نسبة وزنيه كانت 75% وذات قوام ثقيل. وهذا يعني أن 75.0 جراماً من الستيروفوم المعاد تدويره قد تم إذابته في 100 مل من التولوين لتحضير هذا الغراء. تم اختبار قدرة الستيروفوم على لصق الورق و الجلد و القماش و الخشب. أظهرت الدراسة ان أفضل لصق كان على الورق و الجلد بينما الخشب و القماش كانت الأضعف وتم اختيار أفراد لاختبار قدرة المنتج على اللصق.

INTRODUCTION

Styrofoam or foamed polystyrene is manufactured from a polystyrene polymer (Figure 1), a material provided by closed-cell extruded polystyrene foam or XPS. Styrofoam is commonly called "blue board," and is manufactured as an insulating sheet for buildings, walls, ceilings, in foundations as thermal insulation, in food containers and coffee mugs, as cushioning material in packaging, and is owned as a trademark of

the Dow Chemical Company (Rogoff, 2014, Major, 2022).

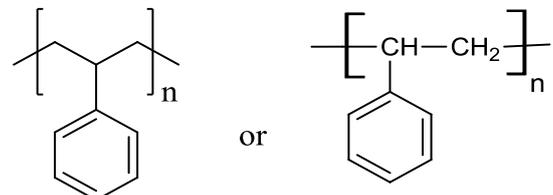


Fig. (1): The chemical structure of styrofoam

In the past few years, the use of styrofoam has reached the limit in food supply products such as drinking cups, food containers, etc. As shown in Figure 2, the total estimated time of the natural decomposition rate of styrofoam containers is more than 1 million years, which a million years, probably will never happen (Figure 3), If styrofoam is recycled by heating and melting, the resulting vapors will be toxic and dangerous to the environment, so an innovator is introduced to decompose such a non-biodegradable product by recycling it again, this reduces the pollution caused by styrofoam waste on Earth (Farooqi, 2016).



Fig. (2):Garbage from styrofoam (Step, 2022).

The disposal and treatment of non-biodegradable styrofoam food containers is very expensive for any government, so finding a technical economic solution to reuse these waste products and utilize them in an environmentally friendly and sustainable approach is a great challenge (Earthly, 2022, Ismail, et. al., 2021). In a previous study, a formulation was presented for recycling styrofoam by reacting it with some additives, such as coniferous resin, phenolic resin, isocyanates, and dibutyl phthalate to produce a high-performance adhesive (Yang, et al., 2011). Other study suggested possibility of recycling styrofoam with acetone (Lim, 20023). Another research suggested a method for recycling styrofoam waste into cigarette

filters (Maryana, et al., 2023). Other study proposed using styrofoam as adhesion resin to wood planks (Roopa, et al., 2023).



Fig. (3):The rate of degradation of Styrofoam compared to other wastes. ⁽⁵⁾

A summary paragraph that provides a very succinct overview of the primary findings and overall conclusion may be appropriate at the conclusion of the introduction in some instances. In the context of the background information provided in the remainder of the introduction, this brief paragraph can help readers recall the study's key points and provide a framework for comprehending the remainder of the text. In summary, the efforts of researchers will continue to find solution for styrofoam recycling.

MATERIALS AND METHODS

2.1. Chemicals and equipment

Samples of Styrofoam have been collected from the waste of shops in the local market in Sirte (Libya). Ethanol, Ethyl acetate, toluene, and xylene were purchased from the chemical suppliers Acros, Merk, Alfa Aeser, and Sigma-Aldrich. Samples mixing was carried out using Vortex mixer (Bio Cote).

2.2. Sample preparation

The collected samples of Styrofoam were well washed from the dust, dried, and divided into small parts as shown in Figure 4.



Fig. (4): Preparing a Styrofoam samples for dissolving in organic solvents.

2.3. Solubility test of Styrofoam samples in organic solvents

The solubility of Styrofoam in various organic solvents was tested as shown in the table 1.

Table (1): Testing the solubility of Styrofoam in various organic solvents.

Solvent name	Solubility
Ethyl alcohol	Insoluble
Ethyl acetate	poor solubility
Toluene	Complete solubility with the highest weight ratio
Xylene	Good solubility

2.4. Preparation of the adhesive from Styrofoam samples in toluene .

Different weight ratios (g/mL) of Styrofoam were prepared in toluene and then the formed texture is summarized in Table 2. The best weight ratio (g/mL) was 75%, which has a heavy texture (Figure 5). That means 75.0 g of recycling styrofoam is dissolved in 100 mL of toluene to prepare this glue.

Table (2): Preparation of various concentrations of Styrofoam in Toluene.

Weight ratio of styrofoam in toluene (g/mL)	Textures
10%	Very light
25%	Light
50%	Heavy-bodied
75%	Dense texture
100%	Solidified texture (Unsaturated solution)



Fig. (5): The adhesive material

2.5. Testing the adhesive ability of the product. Styrofoam mixtures were applied in different proportions (g/mL) as glue to paper, leather, wood, and cloth to assess strength or weakness of this glue to stick two surfaces together. The results were better in the item

of paper, with 75 % of Styrofoam in coloring, and then in leather and cloth, it had weaker adhesion ability with cloth and wood. Adhesion assessing carried out on a range of papers and leathers as shown in Figure 6.



Fig. (6): Applying Styrofoam glue on paper and leather.

1.6 Evaluation of the adhesive ability of Styrofoam (75% in Toluene)

Five people were randomly selected from the University of Sirte to test the best adhesive ability. Scores were given from all these five people each person was denoted with the symbol (P) and the degree given is out of ten as the highest degree. The given marks are shown in Table 3.

The evaluation score was calculated from equation (1):-

$$\begin{aligned}
 &\text{Styrofoam Adhesive ability on paper} \\
 &= \frac{\text{total marks obtained}}{\text{number of people}} = \frac{48}{5} \\
 &= 9.60
 \end{aligned}$$

The sample that got the highest score (9.6 out of 10) was considered the best, and it is for paper samples.

Table (4): shows the mean values (evaluation score) for the tested samples

The sample	Paper	Leather	Cloth	Wood
Rating score	9.60.	9.20	3.80	4.80

Table (3): Marks obtained for each of the samples submitted for evaluation by five persons.

Adhesive ability	Rating Code	Marks										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Paper	P ₁											√
	P ₂										√	
	P ₃										√	
	P ₄											√
	P ₅											√
Leather	P ₁									√		
	P ₂											√
	P ₃										√	
	P ₄										√	
	P ₅											√
Cloth	P ₁					√						
	P ₂			√								
	P ₃				√							
	P ₄							√				
	P ₅						√					
Wood	P ₁			√								
	P ₂							√				
	P ₃								√			
	P ₄						√					
	P ₅							√				

RESULTS AND DISCUSSION

Each of the paper and leather samples obtained a good and close evaluation score, where the evaluation marks for them were from 9.2 to 9.6, which is for the paper sample that got the highest score. By noting the other samples selected for evaluation, we find that the lowest degree of evaluation was for the cloth sample, followed by the wood sample (Table 4 & Figure 7). Therefore, in order to the experimental results, this Styrofoam glue is good for papers.

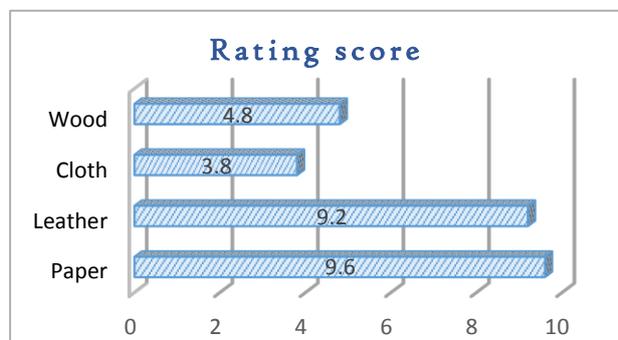


Fig. (7): Comparison of mean values (evaluation score) for the samples

CONCLUSION

It has been revealed that high adhesive strength of joint papers can be achieved using the Styrofoam glue. This

glue is prepared from 75% weight of Styrofoam in toluene, knowing that the method used is inexpensive, easy and simple to prepare, which facilitates its application for practical and professional use. Thus, it is recommended to use the toluene solvent in converting Styrofoam into an adhesive, as it is a solvent that has a high ability to reduce and dissolve the volume of Styrofoam.

RECOMMENDATIONS

To save our environment from plastic pollution we should focus our research on cleaning and recycling the materials that harm humans and the environment. We recommend using practical procedures to minimize plastic pollution in our country and globally as well as showing interest in plastic waste management possibilities that should take by our social and economic support.

REFERENCES

Earthly Issues, Recycling, Retrieved on 28/4/2022 from <http://www.earthlyissues.com/recycling.htm>
 Farooqi, Awais (2016) A Green Strategy Towards the Miscibility Studies of Styrofoam in Organic and Inorganic Solvents by Using Materials Modelling and Simulation Method. *Journal of General Engineering and Technology (JGET)*, 1(1), 11-18.

- Ismail, Z.Z., Jaeel, A.J., Alwared, A.M. &Zavodska A. (2021) Experimental investigation of a new sustainable approach for recycling waste styrofoam food containers in lightweight concrete. *Innov. Infrastruct. Solut.* 6(110): 1-8. <https://doi.org/10.1007/s41062-021-00463-7>
- Lim, J. F. (2023). Feasibility of recycling Styrofoam with acetone. Final Year Project (FYP), Nanyang Technological University, Singapore. <https://hdl.handle.net/10356/167315>
- Maryana, O. F. T., Rajak, A., Puspitarum, D. L., Ardiyanti, H. &Djamal, M. (2023) Nanofiber from styrofoam waste for cigarette filter applications, *AIP Conference Proceedings* 2623, 020014. <https://doi.org/10.1063/5.0130099>
- Major industrial polymers, Retrieved on 27/4/2022 from: <https://www.britannica.com/topic/industrial-polymers-468698/Polypropylene-PP#ref608642>
- Rogoff, Marc J. (2014) Marketing Recyclables, In Marc J. Rogoff (Eds). *Solid Waste Recycling and Processing* (2nd ed.), (pp. 113-138). William Andrew Publishing, <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-3192-3.00005-1>
- Roopa, D., Balasundaram, N. &Karthik, V. (2023) Nanofiber from styrofoam waste for cigarette filter applications, *AIP Conference Proceedings* 2861, 070001. <https://doi.org/10.1063/5.0159303>
- Step-by-step of recycling Styrofoam, Retrieved on 28/4/2022 from: <https://www.industriasantaluzia.com.br/blog/en/the-step-by-step-of-styrofoam-recycling/>
- Yang, M., Sui, W. Y., Qin, Y., &Nie, Y. J. (2011). Study on Recycling of Waste Styrofoam for Adhesive. *Advanced Materials Research*, 181–182, 975–978. <https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/amr.181-182.975>

Evaluation of Flexible Polyurethane Foams Modified With Environmentally-Friendly Materials

Sulyman M.^{1*}, Kosmela P.², Haponiuk J.², Stelmasik A.²

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023
RA15

Pages (297 - 303)

1: Department of Chemistry, Tajoura
Research Canter, Tripoli-Libya

2: Gdansk University of Technology,
Faculty of Chemistry, Department of
Polymer Technology. Poland

mohsuly.2020@gmail.com

Keywords: polyurethane foam, sheep wool,
tensile strength, mixture.

© 2023 LJEEST. All rights
reserved. Peer review under responsibility
of LJEEST

ABSTRACT

The aim of this study is to provide a green and sustainable materials used as fire retardant for the flexible polyurethane foam matrix. The production process was carried out by reacting in a foam-forming reaction mixture which is, a polyol and polyisocyanate by addition of an environmentally friendly material. Filled used to enhance the fire resistant of polyurethane foam, are wool powder and graphite. High fire resistance, reduce of chemical consumption are the main goals of this work. The characterization of samples were performed using Fourier-transform Infrared Spectroscopy (FTIR) and SDT Q600 thermogravimeter techniques. While the mechanical properties of samples were done using Tensile strength and compressive analysis.

تقييم الإسفنج الصناعي المعدل بواسطة مواد صديقة للبيئة

يهدف هذا العمل إلى التعريف بمواد صديقة للبيئة تم استخدامها لتعزيز خاصية مقاومة الحريق للإسفنج الصناعي. تم إنتاج المصفوفة الأسفنجية بواسطة التفاعل الكيميائي البوليول والبولي إيزوسيانات. لأجل تعزيز خاصية مقاومة الحريق تم إضافة مسحوق صوف الغنم ومادة الجرافيت معاً إلى المصفوفة الأسفنجية. تم استخدام جهاز مضياف الأشعة تحت الحمراء، وجهاز التحلل الحراري الوزني لغرض دراسة خصائص الإسفنج المحضر ومقارنته مع المنتج الأصلي قبل المعالجة.

INTRODUCTION

Polyurethane foams (PUF) are gaining more attention and new fields of wide range of applications such as bedding and furniture, electronics, automotive, building construction, and domestic upholstery. These applications, as well as special properties of polyurethane foams such as comfort, insulation, resilience or light weight play a major role in the development of the polyurethane foams market (Gabriel et al., 2021; Kuranchie et al., 2021). The global polyurethane foam market is expected to grow and reach about 20 million tons by 2025 market (Gabriel et al., 2021). The main disadvantages of traditional polyurethane foam products are poor fire resistance and the generation of a large amount of smoke during combustion (Bacardit et al., 2010) [3]. Fire resistance is an important property for PUF products. Globally, about 6-24 million fires annually are produced, with

100000 deaths per year from fire, and a yearly total cost of fire-related accidents of nearly 400 billion € (Bacardit et al., 2010). Another study reported that, fire-related burns alone account more than 300000 deaths annually (Karthik et al., 2020). To solve this problem, it is necessary to use flame retardants in the polymer matrix. Fire retardants (FRs) are chemicals that added to combustible materials like polyurethane foams to enhance their resistance to ignition (Bartlomiej et al., 2020).

In this way, a number of patents have been published. For instance, U.S. Pat. No. 1987, 4,698,369 discloses a method for the production of flexible, flame-retardant polyurethane foam by reaction in a foam-forming reaction mixture a polymeric polyol, an organic polyisocyanate and effective amount of expandable graphite (U.S. Patent 1987). In a related patent, U.S. Pat. No. 1989, 4,871,477 discloses are foam polymer compositions having outstanding resistance to expose to

flam. The compositions comprise the product of reaction of a foamable composition and certain inorganic fillers including one or more of (A) microexplosive micron-sized particles having an internal phase such as alumina trihydrate and an external phase of fusible inorganic material such as sodium silicate, (B) particulate, expandable alkali metal silicate, and (C) a particulate inorganic fire retardant such as ammonium salt of a phosphate or polyphosphate (U.S. Patent 1989). Also, U.S. Pat. No. 1988, 4,746,682 discloses a liquid composition for use as a flame retardant additive for polyurethane foams, the process of preparing the flame retarded polyurethane foam and the foam itself. The liquid composition is an additive for a polyurethane foam comprising polybrominated diphenyl oxide and an alkylated triaryl phosphate ester, the brominated diphenyl oxide and triaryl phosphate being provided in sufficient quantity to provide between 0.7 and 4 parts by weight bromine per part by weight of triaryl phosphate (U.S. Patent 1988).

Environmental issues, toxicity, and risks to human life are the main factors that will lead to the reduction or even the complete abandonment of use of these chemicals. Inorganic acids, nitrogen, and phosphorous, have been and will continue to be important in flame retardant researches (Bartłomiej et al., 2020). However, environmental awareness has an increasing interest in sustainable development goals and environmental protection (Stefan et al., 2020), and spurring strong interest in innovative alternatives to fire retardant systems (Bartłomiej et al., 2020). Increasing environmental awareness requires the development of materials which are less harmful to our environment. In order to compromise the rules of sustainable development and polymer technology, it is crucial to integrate environment-friendly materials and reduce the amount of harmful chemicals used in polymer processing (Anna et al., 2020). From an environmental and economic point of view, the additives used for flame retardancy must be stable under processing conditions. In addition it is not toxic and inexpensive.

Nowadays, there is a growing interest in producing new composite materials to replace chemical retardants with more safe and sustainable additives. In this direction, sheep wool fibres (SWF) are among the best natural materials that can be used as a fire retardants. Due to its special properties such as high nitrogen (15-21wt%) and sulphur (2-5 wt%) content, clean and locally sustainable material, comfortable and easy to handle without potential risk to human health. SWF is also a copolymer of 18 amino acids. Higher sulfur content in wool fibre means better treating properties, good chemical and water resistance, and higher physico-mechanical properties, and does not support combustion (Faisalet al., 2020; Zacha et al., 2012).

It is also available in higher quantity, it is reported that the global sheep population will reach 2.7 billion by 2025 (Faisalet al., 2020). In this study, sheep wool (SW) combined with graphite were chosen as low cost, fire-retardant materials for use in the polyurethane foaming

system. To the best of authors knowledge, this work is novel and no study has been performed on the use of sheep wool powder and a graphite blend as retardant additives added to a flexible polyurethane foam matrix.

MATERIALS AND METHODS

Elastic polyurethane foams were obtained by employing commercially available systems produced by M.B. Market LTD (Poland). Used system consists of two components of a polyol mixture (NF 706 polyol) and isocyanate (NE 134 Isocyanate). The polyol consists of a polyether and additives (viscosity = 1500 mPa·s) and an isocyanate from a mixture of MDI (4,4'-methylenediphenyl diisocyanate) isomers (viscosity = 75 mPa·s). Graphite was obtained commercially. The raw wool fibre was obtained from a local sheep breeder at the City of Zliten in Libya.

Preparation of wool powder

The obtained wool fiber was washed completely with boiling water and soap to remove dirt, grease, impurities and other undesirable materials. After that, it was washed once with distilled water and dried once at room temperature for a week. The other was dried in the oven at 100°C for 24 hr. Next, the dried material was immersed into liquid nitrogen followed by milling using (Two places. Each one has three stainless steel ball, Germany). Next, the obtained powder was sieved to obtain a particle size of powdered fibers in the range of (0.08 to 0.15 mm).



Figure 1. Shows the powdered sheep wool fibers used in the study.

Experimental

An equivalent of 32.5 grams of wool powder and graphite was mixed with 69.6 grams of polyol. at room

temperature. The obtained blend was then mixed with 27.9 grams of Polyisocyanate at 1000 rpm, for a few seconds. Then, the mixture obtained was poured into a special mold and immediately closed, and kept closed for two hours. After that, open the mold and take out the sample, then dry it at 70°C for 4 hr. The final product was consisted of 75% polyurethane foam, and 25% additives (wool powder and graphite). The ratio of wool powder to graphite was (1:1). The same procedure was used for all modification process of the samples. The procedure used in this study, as well as chemical reaction are shown in Figure 2 and 3, respectively.

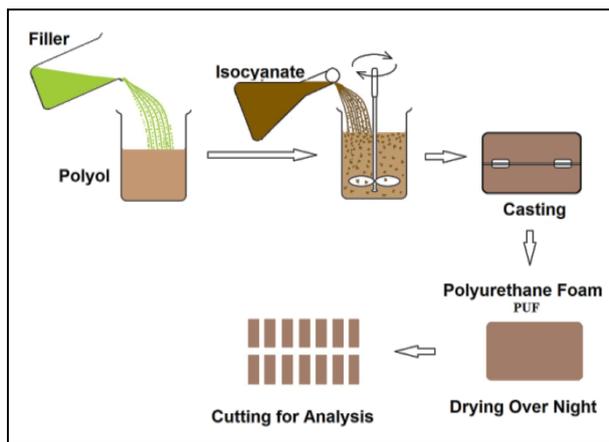


Figure 2. Present the experimental steps used in this study.

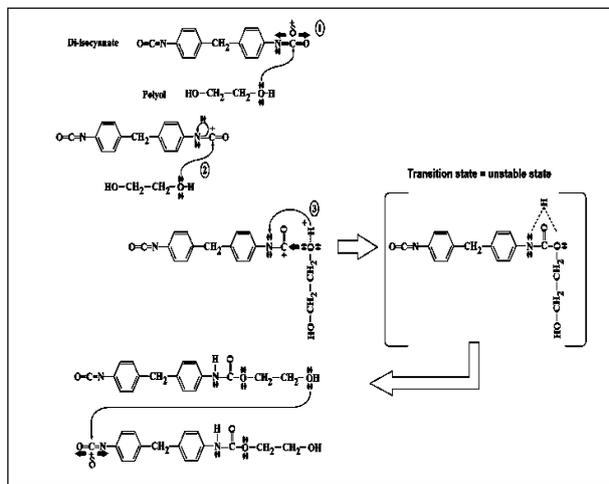


Figure 3. Chemical reaction of synthesized PUF.

RESULTS AND DISCUSSION

The sulfur content of the wool powder was analyzed according to the standard (PN EN 15309, 2010) using X-ray spectroscopy (WD-XRF model S8 Tiger by Bruker 1 kW) measured in a helium atmosphere. The analysis of carbon, hydrogen, nitrogen and oxygen content was performed using combustion technology with chromatographic detection (elemental analysis). Conditions applied for CHN analysis were as follow: Temperature of the combustion furnace: 950°C, Oxygen

flow rate: 250 ml/min, Helium flow rate: 140 ml/min. The temperature of the chromatographic column furnace: 60°C. while, Oxygen analysis conditions were as follow: Temperature of the combustion furnace: 1060°C, Helium flow rate: 140 ml/min, Detector: thermoconductometric (TCD). Apparatus: Thermo's Flash 2000 elemental analyzer. The results obtained showed a high content of nitrogen and sulfur 13.34% and 2.44%, respectively for sheep wool. This can play an important role as an expected natural flame retardant. Table 1 Presents the results of elemental analysis of the wool fibers.

Table 1. present the main chemical elements of wool.

Elements	Method	Value, wt%
Carbon	CHN analyzer	47.28
Nitrogen	CHN analyzer	13.34
Hydrogen	CHN analyzer	5.61
Oxygen	Oxygenanalyzer	30.33
Sulfur	PN EN 15309:2010	3.44

FTIR Analysis

Fourier-transform Infrared Spectroscopy (FTIR) is a widely accepted technique for the organic functional groups. Tensor 27 Bruker model of Fourier transform infrared Spectroscopy, was used in this study to obtain the IR spectra of the virgin polyurethane foam, raw wool fiber, and polyurethane foam modified with the single and combined additives. The samples were prepared by mixing with potassium bromide and pressing into a tablet. Next, samples were analyzed in spectral range of 500-4000 cm^{-1} , with test parameters of 4 cm^{-1} resolution; 64 is the number of scans, and 4 mm is for spectral beam diameter.

The FTIR spectra of the samples are shown in Fig. 4 and Fig. 5 a-c, respectively. The absorption bands at 3370-3400 cm^{-1} are specific for (-NH) stretching (Gabriel et al., 2021), while, those at 2920.80 and 2860.59 cm^{-1} are due to the stretching vibrations of CH_2 group (Gabriel et al., 2021; Kamila et al., 2019). The absorbance peaks that can be assigned to the urethane linkage formation were observed at 1730.39 cm^{-1} - 1741.03 as stretching vibrations of $\text{C}=\text{O}$ carbonyl functional groups of urethane, and 1590 - 1606.57 cm^{-1} for -NH bending (Gabriel et al., 2021; Gama et al., 2021). Whereas, the absorbance peaks that can be assigned to the amid group (I) formation at 1730 cm^{-1} for $\text{C}=\text{O}$ bending, as shown in Fig. 5-d, that can be confirmed by Elemental Analysis of wool fiber (N = 13.34%). Furthermore, the figure indicated the presence of a small peak at 1513.48 cm^{-1} due to the presence of N-H bending types of bonds of amide (II). All of the characteristic absorption peaks (figure 5. a-c) were consistent with that virgin PUF (figure 3), implying successful preparation of modified PUF.

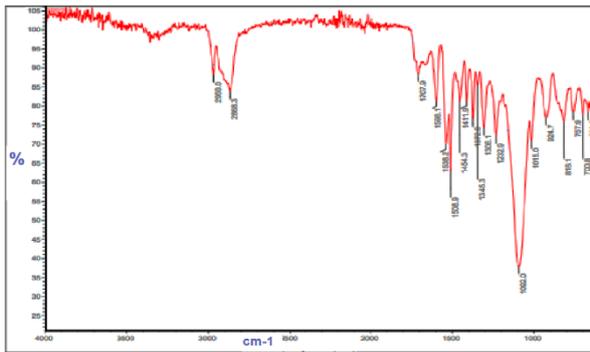


Figure 4. FTIR analysis of the virgin PUF.

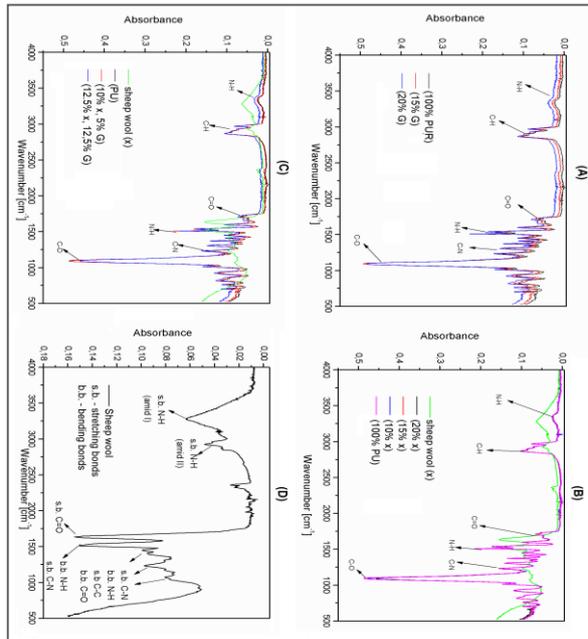


Figure 5. FTIR analysis of the modified samples of PUF.

TGA analysis

The thermal stability of modified polyurethane foam based on percentage weight loss at different temperatures was investigated using a pyrolysis apparatus (TGA) and compared with virgin polyurethane foam. TGA analysis were performed using TA Instruments SDT Q600 thermo-gravimeter. The sample was taken in the form of powder, it weighed approximate 10 mg. Thermo-grams were obtained in the temperature range of 50 to 800°C in nitrogen atmosphere at a heating rate of 20°C/min.

Figure 6 presents the TGA thermo-grams of the virgin and the modified foam samples. The samples present a single decomposition step behaviour, at about 340°C. The initial temperature of the decomposition process for all samples is about 320°C. The mass loss at 123°C, which corresponds to the water content was 0.04%. The residual amount at 800°C is less than 10% for virgin PUF, while, it was in the range of 20-30% for modified foams, which depends on the amount of filler, as well as the weight fraction of the mixture. The obtained results confirmed that, by using 20% filler in the polyurethane foam matrix, the thermal stability of

the foam was not affected. Similar behaviour has been reported by the work (Gabriel et al., 2021).

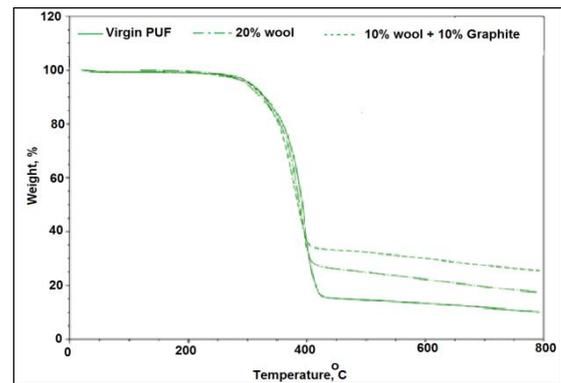


Figure 6. TGA analysis of the samples.

MECHANICAL STUDIES

Tensile strength

Figure 7 shows the impact of filler blend addition on tensile strength of the PUF. From the results shown in Figure (7-a), it can be seen that the tensile strength in the case of the polymer matrix treated with 15% of only wool powder and also treated with 15% of wool powder and graphite mixture were very similar. This indicates the extent of compatibility and overlapping of the filler blend into the polymer matrix at this percentage of addition. On the contrary, the tensile strength was a slightly decreased if the filler blend was increased above 15%, as shown in Fig. (7-b & c). However, from the results shown in the figure, we can conclude that the best ration of adding filler to the polymer matrix was in the range (15-25%).

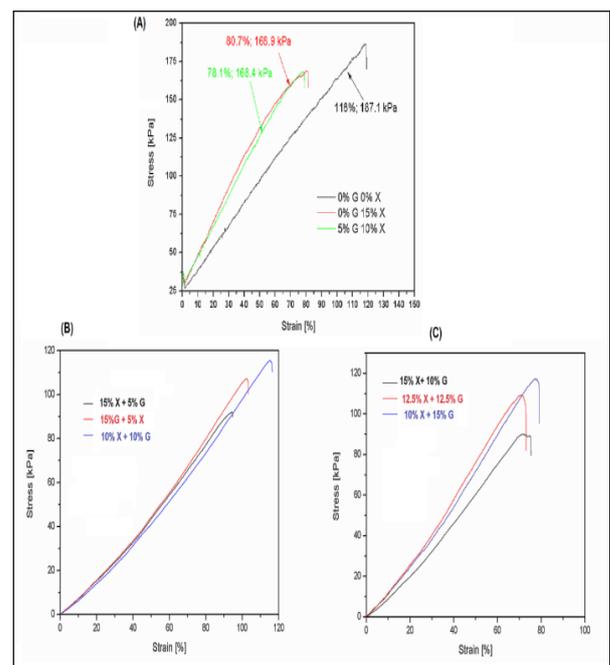


Figure 7. Mechanical test of the samples.

Compressive test

From the results shown in Table (2), it can be seen that the compressive strength applied was very close to the treated product with the results in the case of the untreated product along the stress ratio range from 10 to 50%, when adding the additives by 15%. This refers to the consistency and homogeneous distribution of the powdered filler, whether it is wool fiber and graphite, within the polymer matrix. In addition, the added percentage of 15% was suitable and sufficient for all pores in the polymer matrix. On the contrary, when the added percentage of fillers was increased up to 30% of the mixture of wool fibers and graphite (the ratio of the mixture = 1:1). It can be seen that the applied compressive strength was high, estimated at 30 kPa, at a maximum stress ratio of 50%. On the other hand, increasing the ratio of addition above 30%, played a role in increasing the compressive strength at the maximum stress point. This also indicates that the added percentage was filling the gaps and pores of the polymer matrix more than required, which led to a reduction in the free volume, and thus contributed to reducing the elasticity of the polymer matrix altogether.

Table 2. shows the results of mechanical properties of the samples.

Samples	Strain %				
	10	20	30	40	50
	Compressive, KPa				
Unmodified polyurethane foam	8.6	10.6	12.4	14.8	18.3
Polyurethane foam modified with 15% wool fibers	7.9	10.6	13.7	18	24.9
Polyurethane foam modified with 15% graphite	8.1	10.3	12.9	18	24.7
Polyurethane foam modified with 15% of wool fibers and graphite (1:1).	8.6	10.7	13.3	16.9	22.7
Polyurethane foam modified with 25% of wool fibers and graphite (1:1).	5.1	7	7.9	13	18
Polyurethane foam modified with 30% of wool fibers and graphite (1:1).	8.7	11.5	15	20	30

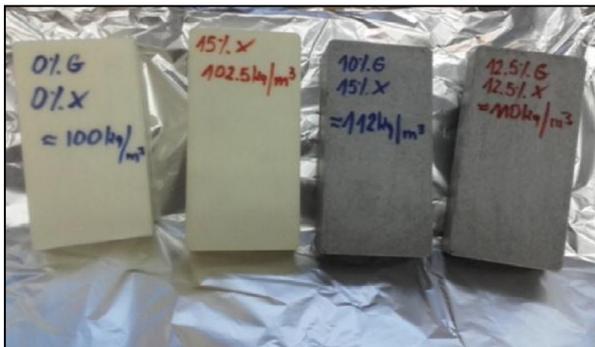


Figure 8. A sample of modified and virgin foam is shown.

Combustion test

The flame retardants are expected to be activated as early as the thermal destruction stage of the polymer matrix. The action of flame retardants follows two mechanisms: chemical and physical. The common feature of both is to reduce the rate of formation of volatile, flammable, pyrolysis products (Hejna A. 2021). The flame retardants are mostly based on the generation of a char layer on the surface of burning polymer. This action may result in a significant increase in the viscosity of the polymer molten on the surface of the combustion material, thus reducing heat and mass transfer inhibiting the flame. Moreover, the formation of a char layer often enhances the stabilization of polymer structure and protects the combustion insight products (Hejna A. 2021).

The combustion state of the sample, heated at the bottom, was observed at 10 seconds, as shown in Figure 9. When wool powder and graphite were introduced into polymer matrix, the flame went out within about 1 second after the ignition source left, and the carbonization degree was reduced in comparison with the unmodified polymer matrix (virgin polyurethane foam). In the case of unmodified polyurethane foam, a weight loss of about 7 wt% was observed. While, less than 1% and 0.5% in the case of polyurethane foam modified with 20% of wool fiber, and 20 wt% of wool-graphite, respectively. The effect of hot plate (about 400°C) on the melting rate of PUF, as well as smoke generated from polyurethane foam samples are also performed and presented in Figure 10; virgin PUF (a), (b = 20% wool powder modified PUF) and (c = 10% wool + 10% Graphite). From the image, it is clear that the virgin PUF melts very fast and also produces high smoke, while, modified PUF with wool and graphite shows good fire resistance. These data showed that the combined of wool powder and graphite is the major player, and they determine the improved fire resistance of the polymer matrix. Similar behaviour was observed for impact of Leather on the fire resistance of leather-wood fiber board (Schnabel et al., 2019).

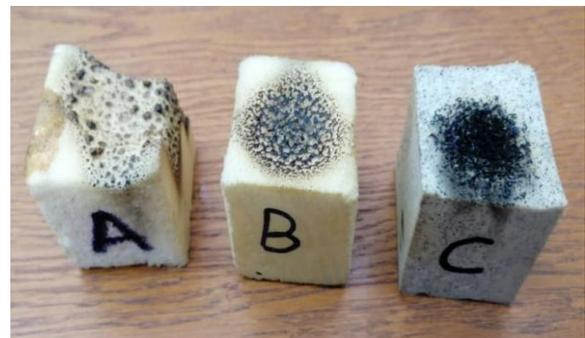


Figure 9. Combustion result of virgin foam (A), 20% sheep wool powder (B) and 20% wool-graphite mixture (C) by using a Bunsen burner.

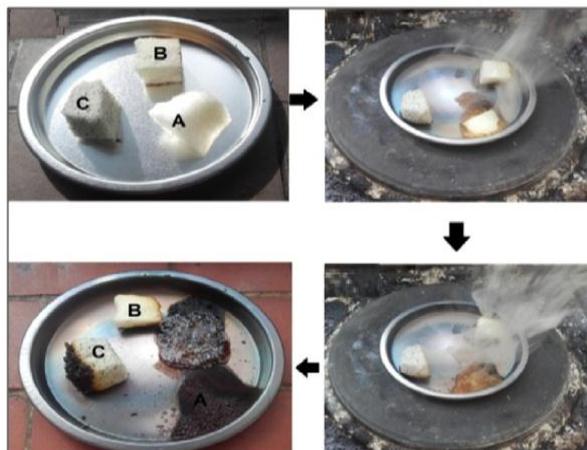


Figure 10. Shows the effect of heated plate on the virgin and modified foam samples

CONCLUSION

Based on the results obtained in this study, the following points are drawn:

1. The final product obtained is a flexible polyurethane foam treated with environmentally friendly materials.
2. The fillers used enhance the fire resistance property of the final product well.
3. Sheep wool fiber powder was added to the polymer matrix without any chemical treatment, which is consistent with the principles of green chemistry and sustainable environment.
4. The process of treating the polymer matrix by using the aforementioned additives does not result in any secondary waste, whether this waste is gaseous, liquid or even solid.
5. Toxic chemicals involved in the production of traditional foamed polyurethane have been reduced to about 30%.
6. The modified foams are self-extinguishing, essentially non dripping, and generate only very low levels of smoke when directly hitting with the flame.
7. There are many applications for the finished product, as it can be used successfully in home sofa, car and train seats, as an insulating material.
8. The use of the manufactured product in aircraft seats is considered one of the leading and advanced applications at the present time, and it is one of the main objectives of this research work.

REFERENCES

- Anna Strażkowska, Sylwia Członka and Agnė Kairyte, Rigid Polyurethane Foams Reinforced with POSS-Impregnated Sugar Beet Pulp Filler, *Materials* 2020, 13, 5493; doi:10.3390/ma13235493.
- Bacardit A., Borràs M.D., Soler J., Herrero V., Jorge J. and Ollé Ll., Behavior of Leather as a Protective Heat Barrier and Fire Resistant Material, *JALCA, VOL. 105, 2010.*

- Bartłomiej Mazela, Anyelkis Batista and Wojciech Grzeńskowiak Expandable Graphite as a Fire Retardant for Cellulosic Materials: A Review, *Forests* 2020, 11, 755; Doi:10.3390/f11070755
- Faisal Allafi, Md Sohrab Hossain, Japareng Lalung, Marwan Shaah, Ali Salehabadi, Mardiana Idayu Ahmad and Abdulbaki Shadi. Advancements in Applications of Natural Wool Fiber: Review, *Journal of Natural Fibers*. <https://doi.org/10.1080/15440478.2020.1745128>
- Gabriel Kiss, Gerlinde Rusu, Geza Bandur, Iosif Hulka, Daniel Romecki and Francisc Péter (2021) Advances in Low-Density Flexible Polyurethane Foams by Optimized Incorporation of High Amount of Recycled Polyol, *Polymers* 2021, 13, 1736. <https://doi.org/10.3390/polym13111736>
- Gama N., Godinho B., Marques G., Silva R., Barros-Timmons A., Ferreira A. (2021) Recycling of Polyurethane by Acidolysis: The Effect of Reaction Conditions on the Properties of the Recovered Polyol. *Polymer*, 219: 123561.
- Hejna A. (2021) Clays as Inhibitors of Polyurethane Foams' Flammability: A Review, *Materials*, 14: 4826. <https://doi.org/10.3390/ma14174826>
- Kamila Gosz, Józef Haponiuk, Aleksandra Mielewczyk-Gryń, Łukasz Piszczyk, (2019) Physico-Mechanical Properties and Flammability of PUR/PIR Foams Containing Expandable Graphite Core Shell Composite Particles, *Polymer Composites*, 40: 3805-3813. <https://doi.org/10.1002/pc.25267>
- Karthik Babu, Gabriella Rendén, Rhoda Afriyie Mensah, Nam Kyeun Kim, Lin Jiang, Qiang Xu, Ágoston Restás, Rasoul Esmaeely Neisiany, Mikael S. Hedenqvist, Michael Försth, Alexandra Byström and Oisik Das. A Review on the Flammability Properties of Carbon-Based Polymeric Composites: State-of-the-Art and Future Trends, *Polymers* 2020, 12, 1518; doi:10.3390/polym12071518
- Kuranchie C., Yaya A., Bensch Y. D., (2021) The effect of natural fibre reinforcement on polyurethane composite foams – A review, *Scientific African* 11 (2021) e00722. <https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2021.e00722>
- Schnabel T., Barbu M.C., Windeisen-Holzhauser E., Petutschnigg A., and Tondi G. (2019) Impact of Leather on the Fire Resistance of Leather-Wood Fibreboard: FT-IR Spectroscopy and Pyrolysis-GC-MS Investigation, *Advances in Materials Science and Engineering*. <https://doi.org/10.1155/2019/2473927>
- Stefan Cichosz, Anna Masek and Adam Rylski, Cellulose Modification for Improved Compatibility with the Polymer Matrix: Mechanical Characterization of the Composite

- Material, *Materials* 2020, 13, 5519; doi:10.3390/ma13235519
- U.S. Pat. No. 1987, 4,698,369 “ Flexible, flame-retardant polyurethane foams “.
- U.S. Pat. No. 1988, 4,746,682 “Polyurethane flame retardant “.
- U.S. Pat. No. 1989, 4,871,477 “Fire protected foamed polymeric materials “.
- Zacha J., Korjenic A., Petráneka V., Hroudová J., Bednar T. (2012) Performance Evaluation and Research of Alternative Thermal Insulations Based on Sheep Wool, Energy and Buildings49: 246-253.
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2012.02.014>



المحور الرابع

التقييم البيئي

المعالجة الحيوية النباتية للتربة المتأثرة بالملوحة

فريدة يوسف محمد¹ عائشة رمضان محمد²

ARTICLE INFO

⁴Environmental Sciences Conference 2023

TR1

Pages (313 - 325)

1.Environmental Science Dept.
faculty of environmental and
natural resources .wadi Alshatii
uni.

2.Libian center of studies
&researches of environmental
science &technology

a.binadam@wau.edu.ly

Keywords: Soil Saline , Halophytes,
salinity, phytoremediation, Ziziphus
spina ,Sesbania

الملخص

استهدفت هذه الدراسة الى القاء الضوء على أهمية بعض النباتات المحلية في إزالة الاملاح من التربة المتأثرة بالملوحة والشائع اتشارها بمنطقة الدراسة. صممت تجربة اصص كاملة العشوائية بمدف المقارنة بين نباتي Sesbania , Ziziphus spina ذات حجم مناسب. وعوملت بمحاليل ملحية (0, 20, 40, 60, 80, 100, 200 mmol/L NaCl ما يعادل EC: 2,4,6,8,10 and 20 dS m⁻¹ NaCl، لري الاصص وفقاً لـ 75% من السعة الحقلية للتربة. تم إجراء التحاليل الفيزيوكيميائية للتربة قبل الزراعة وبعد الزراعة بالنباتات . halophyte اظهرت النتائج تفاوت قدرة النباتين على معالجة التربة المتأثرة بالأملاح حيث تراوحت قيم الايصالية في التربة التي عولجت بنات السدر (1.87 - 5.65 dS/m-1) وما بين (1.87 - 5.65 dS/m-1) للتربة التي زرعت بنات المرام Sesbania وهي اقل من التربة المملحة الغير مزروعة (6.59 - 12.99) dS/m مما يشير الى قدرة النباتين على معالجة التربة المملحة بالإضافة الى تحسين خصائص التربة كما تبين حساب التراكم الحيوي في النبات، ومعامل انتقال الصوديوم من الجذور الى الجزء الخضري، وأخيراً إزالة الصوديوم بواسطة النباتات الملحية، تبين فيها أن النباتات المختارة للدراسة تمكنت من إزالة الصوديوم عند التراكيز المنخفضة إلا أن تلك الكفاءة قد تذبذبت عند التراكيز المرتفعة، كما وأوصت الدراسة إجراء دراسات دقيقة ومفصلة توضح آليات النباتات المحلية في مجاهدة الملوحة والعمل بقدر الإمكان على تعزيزها.

Phytoremediation of Salinity Affected Soils

Farida Yousef Mohamed¹ Aishah Ramadan Mohamed,^{1, 2}

This study aimed to shed light on the importance of some local plants in removing salts from soils affected by salinity and common in the study area. The Complete Stochastic Potted experiment was designed to compare Ziziphus spina and appropriately sized Sesbania. They were treated with saline solutions (0, 20, 40, 60, 80, 100, 200 mmol/L NaCl equivalent (EC: 2,4,6,8,10 and 20 dS m⁻¹ NaCl), to irrigate pots according to 75% of the soil field capacity. Physicochemical analyzes of the soils were carried out before planting and after planting with halophyte plants. The results showed the varying ability of the two plants to treat soils affected by salts, where the values of conductivity ranged in the soils treated with Sidr girls (1.87 -5.65 dS/m-1) and between (1.87 -5.65 dS/m-1) for soils that It was planted with sesbania plant, which is less than uncultivated salted soils (6.59 - 12.99) dS/m, which indicates the ability of the two plants to treat salinized soils in addition to improving the properties of the soils as shown by the calculation of bioaccumulation in the plant, and the coefficient of sodium transfer from the roots to the vegetative part, and finally the removal of sodium by halophytes, in which it was found that the plants selected for the study were able to remove sodium at low concentrations, but that efficiency fluctuated at high concentrations, as recommended by the study Conducting accurate and detailed studies that clarify the mechanisms of local plants in combating salinity and working as much as possible to enhance it.

المقدمة

(ثلاث مكررات لكل معاملة). جففت التربة هوائياً في المعمل (تربة سطحية غير مزروعة سابقاً ذات نسجة طينية رملية لومية) ثم مزجت التربة بصورة جيدة حيث وضع 2 كجم بكل أصيص، قسمت إلى ثلاث مجموعات متساوية، كل مجموعة تضم 21 أصيص حيث زرعت شتلات متساوية الحجم بنبات *Ziziphus spina* بينما زرعت المجموعة الاخرى بنبات *Sesbania* أما الثالثة فترك بدون زراعة. أما بالنسبة لمياه ري فقد عوملت باستخدام خمسة معاملات من الملوحة لري النباتات وفقاً لـ 75% للسعة الحقلية للتربة المستخدمة وهي (0، 20، 40، 60، 80، 100، 200 mmol/L NaCl ما يعادل (EC:) 2, 4, 6, 8, 10، 20 dS m⁻¹ NaCl)، وذلك لمدة ثلاث أشهر بعدها تم تجميع عينات التربة والنبات لإجراء التحاليل عليها. تم تقدير الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة قبل الزراعة وبعد الزراعة وذلك للتعرف على مقدرة النباتات في خفض ملوحة التربة. أجرى التحليل الدقائقي للتربة باستخدام طريقة (Singh, 1988)، تم قياس الأس الهيدروجيني للتربة بمستخلص عجيبة التربة المشبعة وباستخدام جهاز pH meter. و قدرت السعة التبادلية للأيونات الموجبة باستخدام طريقة (Polemic and Rhoades, 1977) وتم حساب المسامية باستخدام المعادلة المذكورة من قبل (Aishah and Elssaidi, 2020). وتم تقدير لون التربة كيميا باستخدام (Munsell Soil Colour Charts, 2000). قدرت المادة العضوية بطريقة الترميد عند 700م°. كما قدرت النسبة المئوية لكربونات الكالسيوم. و قدرت أيونات الكالسيوم والماغنسيوم في عينات المياه بطريقة المعايرة مع EDTA باستخدام الكواشف E.B.T. Murexid. واستخدمت طريقة الترسيب بإضافة كلوريد الباريوم لتقدير الكبريتات. كما قدر الكلور والكربونات والبيكربونات في المياه ومستخلص التربة حسبما ذكر في (Richards, 1954). تم ترميد النباتات باستخدام فرن الحرق muffle furnace عند درجة حرارة 550 °C لمدة 6 ساعات كما تم قياس محتوى النباتات من ايون ال صوديوم Na⁺.

تم حساب معامل التراكم الحيوي في النبات: (BCE) - The Bioconcentration factor وذلك وفقاً لما ورد في (Yadav *et al.*, 2009) من المعادلة:

Bio-accumulation factor, (BAF) :

$$[Metal\ in\ plant\ tissue] / [Metal\ in\ soils]$$

وكذلك حساب معامل انتقال الصوديوم من الجذور الى الجزء الخضري وذلك وفقاً (Wang *et a.*, 2020):

Salt transfer factor =

$$[Metal\ in\ Shoot\ plant\ tissue] / [Metal\ Roots]$$

وتم حساب كلاً من ازالة الصوديوم بواسطة النباتات الملحية The concentration of Na⁺ ions removed by harvested halophytes (Qadir *et al.*, 2005).

$$S_{Na-removal} = [(S_{Na-conc}) (S\ DW) / (103)] / MWNa$$

S_{Na-removal} الصوديوم المزال بواسطة النباتات المختبرة لممول / اصيص (mmol pot⁻¹) تركيز الصوديوم في انسجة النباتات عند تحمية التجربة لمجم/كجم S_{Na-conc}

S DW : الوزن الجاف للنباتات

MWNa الوزن الجزيئي للصوديوم molecular weight of Na

النتائج والمناقشة:

خصائص التربة المستخدمة قبل الزراعة:

توضح النتائج المبينة في الجدول (1) ان نسجة التربة المستخدمة في التجربة هي طينية لومية رملية، والتي تتميز بلونها الأصفر حيث كانت مفضولات التربة حسب التحليل الميكانيكي كانت كالتالي: الطين 60%، الغرين 25%، الرمل 15% وهي تعتبر من الأنواع الجيدة للزراعة لأنها تتوسط الترب في جميع مميزاتا وخصائصها وقدرتها العالية على الاحتفاظ بالمغذيات التي تضاف لها أو العناصر التي تحتويها (اسطفان، 2003). وهي ذات لون داكن

يعتبر تملح الترب الزراعية من أبرز المشاكل الرئيسية للترب حول العالم وخاصة تلك الواقعة في المناطق الجافة وشبه الجافة، وتشير بعض البيانات بأن مساحة الاراضي الملحية في العالم تقدر بحوالي 950 مليون هكتار وتعادل هذه المساحة حوالي 7% من مساحة اليابسة حيث تقدر الاراضي المتأثرة بالملوحة في الاتحاد السوفيتي بحوالي 100 مليون هكتار. اما في الولايات المتحدة الامريكية فإن 1/4 مساحة الاراضي الزراعية فيها تعاني من مشكلة الملوحة كما تشغل الاراضي المتأثرة بالملوحة مساحات واسعة في امريكا الجنوبية (145 ألف هكتار) وفي الصين تقدره 2 مليون هكتار، وفي الهند بحوالي 7 مليون هكتار كما تنتشر في الوطن العربي فعلى سبيل المثال تقدر في سوريا بحوالي 220 ألف هكتار. كما تنتشر الترب المتأثرة بالأملح في اليمن واليمن ومعظم بلدان الخليج العربي وتشغل الاراضي الملحية حوالي 34% من مساحة الاراضي الزراعية في جنوب ليبيا (Abd El-Gawad, 2021). مؤخرأ، أطلقت منظمة الاغذية والزراعة (الشبكة الدولية للترب المتأثرة بالملوحة) International Network of Salt-Affected Soils- INSAS وذلك بغرض إيجاد حلول علمية لمشكلة تأثر الترب بالملوحة (FAO, 2021). ابتكر علماء التربة العديد من طرق الاستصلاح والإدارة لتقليل من خطر الملوحة، إلا أن مشكلة الأراضي الغير ممكن التغلب عليها أمكن من خلال الاستصلاح الحيوي *Bioremediation*، وذلك بزراعتها بنبات ملحية *halophyte*، لتحسين بناء التربة وزيادة ثباتية مجاميعها وتكوين المجاميع الكبيرة التي تزيد من الاصلية المائية للتربة واختراق الجذور والتجانس وزيادة عمق المنطقة السطحية، ونظراً للأزمة الحالية في مصادر المياه وشحتها وتعذر استخدام الغسل للتربة والذي يحتاج إلى كميات كبيرة من المياه والكلفة الكبيرة لطرق الاستصلاح التقليدية، فإنه أصبح من المهم العمل على تزايد زراعة النباتات الملحية في البيئات المالحة وبشكل كبير ومستمر، كذلك اختيار النبات الملحي الذي يناسب بيئة معينة وفهم آلية تحمله للملوحة من أجل إمكانية استخدامه على نطاق واسع من البيئات وزراعته بكفاءة في ظل مناخ متنوع (Abeer *et al.*, 2020). ان النباتات الملحية هي النباتات التي تنمو في البيئات التي يكون فيها تركيز الملح حوالي 200 ملليمول من كلوريد الصوديوم أو أكثر. و تشكل هذه النباتات حوالي 2% من نباتات العالم، وتظهر تلك النباتات الملحية بنمو أمثل في ظروف البيئات الملحية، وينمو البعض الآخر أيضاً في بيئات غير ملحية. وتعتبر هذه النباتات ذات أهمية اقتصادية كبيرة وذات قيمة صناعية ويمكن أن تساهم وبشكل كبير في استعادة البيئات الملحية المتدهورة (Abou-Shady, 2020). وتتضمن المعالجة الحيوية اختيار نباتات تتمكن من النمو في الترب المتأثرة بالأملح، وهذه الطريقة تعد الأكثر قبولا والاقل تكلفة واستنزافا للموارد الاقتصادية وتعد دراسة قابلية النبات لتحمل الجهد الملحي مهمة لإدارة الموارد بشكل أمثل، ذلك لتطوير نباتات ومحاصيل تتحمل جهد ملحي مرتفع يلائم بيئات الاجهاد الملحي. وقد بين (Abro and Mahar, 2002) بان استعمال نباتات متحملة للملوحة تعتبر أحد تقنيات الاستصلاح، لقابلية النباتات على النمو في ترب متأثرة بالملوحة والتي تؤدي الى تناقص ملوحة التربة الملحية الصودية الكلسية وتحسين صفات التربة من خلال فعالية جذورها. بالإضافة إلى أن استعمال محاصيل اقتصادية متحملة للملوحة تحقق "دخلا" للمزارعين مقارنة بالكلفة العالية لإنشاء شبكات الصرف الزراعي (Akram *et al.*, 2021). وتهدف هذه الدراسة الى معرفة مدى كفاءة نبات السدر والمرام في تقليل الملوحة من التربة.

المواد والطرق:

استخدمت في هذه الدراسة تراكيز ملحية جهزت وفقاً للسعة الحقلية للتربة المستخدمة وهي (0, 20, 40, 60, 80, 100, 200 mmol/L NaCl ما يعادل (EC:) 2, 4, 6, 8, 10 and 20 dS m⁻¹ NaCl)، (Irakoze *et al.*, 2021). وقد استخدمت لري الاصلح وفقاً لـ 75% من السعة الحقلية للتربة. وصممت تجربة اصص كاملة العشوائية بمعدل المقارنة بين نباتي *Sesbania*، *Ziziphus spina* ذات حجم مناسب

الكالسيوم، يمكن أن تسبب أعراض السمية تشابه كثيراً لتلك الأعراض الناتجة من سمية الأملاح (Aishah and Elssaidi, 2020) و(عائشة وآخرون، 2017). وكان تركيز الكبريتات (34.2 ملجم/كجم)، وهذا يتوافق مع دراسة (مخيد وعلي، 2016) الذي بين أن الكبريتات تتوفر في التربة بين 7 - 6.5 pH، ويقال نسبياً في الأراضي القاعدية 7.5 - 8.5 وفي الأراضي القلوية فيتكون كبريتات الكالسيوم. وهذا ما يفسر ارتفاع الكبريتات في عينة الدراسة، حيث أنه راجع ذلك لقيمة pH التربة (Hasna, 2000). وكان التركيز الكبريتات (13.7 ملجم/كجم)، وهذه النتائج تتوافق مع ما جاء به (عائشة وآخرون، 2017) الذين أشاروا إلى ندرة تواجد الكبريتات في تربة المناطق الجافة وبشبه الجافة وذلك بسبب اختلاف تراكيز غاز ثاني أكسيد الكربون في هواء التربة والذي يلعب دوراً هاماً في تغير محتوى محلول التربة، ويعتبر تركيز الكبريتات المتحصل عليه ضمن المدى المعتاد في التربة والمقبول لمعظم النباتات (Hasn, 2000). أما البيكربونات فقد كان تركيزها (14.9 ملجم/كجم)، وهذا يتوافق مع (الحسن والخوري، 2019) الذي أشار في دراسته إلى أن وجود البيكربونات بكميات قليلة يشجع النباتات على النمو السريع، من خلال تأثيره في خفض مستوى الحموضة للتربة.

الجدول (1): يبين خصائص التربة المستخدمة قبل الزراعة:

الخصائص	الوحدة
النسجة	طينية لومية رملية (الطين): 60%، الغرين: 25%، الرمل: 15%
لون التربة	Dark اللون الرطب: Yellowish Brown, 10 YR 4/6 اللون الجاف: yellow, 10 YR 7/6
الرطوبة	9.80 %
المسامية	59 "
المادة العضوية	2 "
السعة الحقلية	34 "
pH	6.61
EC	1.711 dS/m ⁻¹
CEC	19 ملليمكافى/100جم تربة
Na ⁺	75 ملجم/كجم
K ⁺	39 "
Mg ⁺⁺	21 "
Ca ⁺⁺	40 "
Cl ⁻	49.5 "
SO ₄ ⁻	34.2 "
CO ₃ ⁻	13.7 "
HCO ₃ ⁻	14.9 "

خصائص التربة بعد الزراعة والمعاملة بالمحاليل الملحية:

تراوحت نتائج المسامية للتربة الغير مزروعة بعد المعاملة بالتركيز الملحية ما بين (41 - 32%) للمعاملات 20، 200 ملليمول/لتر على التوالي (الجدول 2)، وبالتالي تكون قد انخفضت المسامية عما كانت عليه في التربة نتيجة لتأثر التربة بالتملح، وكلما انخفضت مسامية التربة انخفضت قدرتها على الاحتفاظ بالماء، وتقبل إلى أن تكون مفككة وذات صرف وتهيوية سيئتين. وهذا يتوافق مع (Kaushal, 2005) و(Masarmi et al., 2023) الذين ذكروا أنه كلما ارتفعت تراكيز الأملاح المتراكمة في التربة انخفضت مساميتها بسبب تراكم الأملاح في الفراغات البينية للتربة، وهذا ما يفسر انخفاض المسامية في التربة التي تم معاملةها بالمحاليل الملحية وخاصة عند أعلى تركيز 200 جم/لتر حيث كانت ذات انخفاض شديد في المسامية. كما ذكر (Houat, 2000) أن ازدياد تركيز الأملاح في التربة يمثل تأثيرها في

Dark Yellowish Brown في الحالة الرطبة والذي قد يعود إلى احتوائها على نسب من المادة العضوية ميزتها بهذا اللون (الدومي، 2000) و (أحمدون وعباس، 2019). وفي الحالة الجافة كانت باللون yellow، وفقاً لما ذكره (الحسن والخوري، 2019) فإن هذا اللون ربما يكون بسبب وجود أغلفة رقيقة من الحديد مترسبة على الجيبات المعدنية بالتربة، حيث أوضح (سعد، 2012) أن التربة الطينية الرملية تميل لونها للأصفر وحيثما متوسط الحجم وتحتفظ بكميات جيدة من المياه. أيضاً أظهرت النتائج ان نسبة رطوبة 17.80%، والمسامية 59%، وهذا ما يتوافق مع ما ذكره (الدومي، 2000) من حيث أن المسامية في التربة المتوسطة أو الناعمة في النسجة تتراوح ما بين (40 - 60) % مما يزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء، كما احتوت هذه التربة على مادة عضوية بنسبة 2%، وهي ضمن المدى المعتاد في التربة الصحراوية، (Aishah and Elssaidi, 2020). ان النتائج تبين قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء، حيث كانت السعة الحقلية 34% ووفقاً ل (يوسف، 1999) فإن أهمية تحديد السعة الحقلية تكمن في تحديد السعة الحقلية للتربة في أنه تساعد في تعين الحد الأقصى لكمية المياه الواجب إضافتها للتربة في الري الواحدة. وكانت قيمة الأس الهيدروجيني للتربة تحت الدراسة 6.61، وهذا يتوافق مع (عائشة وآخرون، 2017) من ان الاس الهيدروجيني لتربة المناطق الجافة عادة ما يكون ما بين 6.95 - 8.25 وقد أكدت العديد من الدراسات على أهمية تحديد قيمة الرقم الهيدروجيني للتربة لأهميته في تحديد خصوبة التربة من خلال تأثيره على توافر العناصر الغذائية للنباتات و نشاط الكائنات الحية الدقيقة في التربة (Aishah et al., 2022) اما الايصالية الكهربائية لمستخلص عينة التربة المشبعة المستخدمة فقد كانت 1.711 dS/m⁻¹ عند 25 C⁰، وتعد هذه التربة غير ملحية وفقاً ل (FAO, 2005). أما السعة التبادلية للأيونات الموجبة (CEC) فقد كانت 19 ملليمكافى/ 100 جم تربة، ويرجع قيمة CEC إلى التربة الطينية الرملية حيث انها ذات نسجة ناعمة ومحتوي مرتفع من المادة العضوية والطين، حيث أنه كلما ارتفعت نسبة المادة العضوية والطين ارتفعت السعة التبادلية الكاتيونية، وهذا يتوافق مع ما جاء به (بن محمود، 1995) (Aishah and Elssaidi, 2020). حيث أنه كلما ارتفعت نسبة المادة العضوية والطين ارتفعت السعة التبادلية الكاتيونية، وهذا يتوافق مع ما جاء به (بن محمود، 1995)، كما أن (سلوم، 2020) بين أن السعة التبادلية الكاتيونية تعتمد على مجموعة الهيدروكسيد والذي بدوره يعتمد على نسبة الطين والمادة العضوية في التربة، لأنها هي الوسط النشط للتبادل الكاتيوني لكون سطوح هذه المواد تحمل شحنة سالبة مهياً لجذب الشحنات الموجبة الموجودة في محلول التربة، كما أشار (الخوري، 2019) إلى أن زيادة محتوى التربة من الطين يؤدي إلى زيادة المساحة السطحية لجيبات التربة، فالتراب الطينية تكون سعتها التبادلية الكاتيونية عالية ولها القدرة على الاحتفاظ بالماء أكثر، مقارنة مع التربة الأقل محتوى من الطين. توضح نتائج الجدول (1) تركيز الصوديوم في مستخلص عينة التربة المشبعة، كان التركيز (75 ملجم/كجم)، ويعد هذا التركيز مناسب لنمو النبات (أمير وآخرون، 2007 و (FAO, 2007)، وكان تركيز البوتاسيوم في مستخلص عينة التربة المشبعة (39 ملجم / كجم) ، وبالتالي يعد البوتاسيوم موجود بوفرة فيها وهذا ما يتوافق مع ما جاء به (Kena and Snan, 2006). اما تركيز الماغنيسيوم فكان (21 ملجم/كجم) ، ان تربة المناطق الجافة وشبه الجافة قد تحتوي على كميات كبيرة من الماغنيسيوم في شكل كبريتات الماغنيسيوم. (Aishah and Elssaidi, 2020) وكان تركيز الكالسيوم (40 ملجم / كجم)، وهذا يتوافق مع (الماسي، 2000) الذين ذكروا أن تربة المناطق الجافة وشبه الجافة ذات محتوى عالي من الكالسيوم، وبشكل عام يمكن أن يتواجد ايون الكالسيوم مع معادن التربة مثل الكلس أو يضاف إلى التربة مع الماء الأرضي أو بشكل اضافات كيميائية تحتوي على الكالسيوم أو تتفاعل مع معادن التربة لأطلاق أيون الكالسيوم (Ashraf and Park, 2016)، اما فيما يتعلق بالأيونات السالبة فقد كان تركيز الكلورايد في مستخلص عينة التربة المشبعة (49.5 ملجم / كجم)، وفقاً (الدومي وآخرون، 1996 و(عائشة وآخرون، 2017) تعتبر تراكيز الكلور الأمثل في التربة والصالح للنبات ما بين المدى المعتاد (0.10 - 5.00 ملليمكافى/لتر)، أن تواجد الكلور بكمية كبيرة والتي تكون موجودة دائماً مرافقة للصوديوم أو الكالسيوم والتي يمكن أن تتواجد في التربة في غياب زيادة الصوديوم أو

إلى 11% عن المعاملة 200 مليون/لتر، وهو ما يتوافق مع (Masarimi *et al.*, 2023) الذين أشاروا إلى أن غياب الغطاء النباتي يقلل من المحتوى المائي للتربة، بسبب عدم قدرة التربة على مسك الماء، بالإضافة إلى تأثير الأملاح المترسبة في التربة في تفكيك حبيبات التربة حيث أنها تملأ الفراغات وتعيق عمليات حفظ الماء من قبل التربة. بينت نتائج (الجدول 2) حدوث انخفاض في السعة الحقلية للتربة نتيجة لمعاملات الملوحة مقارنة بالشاهد (التربة الغير مزروعة)، خصوصاً عند المعاملة 200 مليون/ لتر حيث كانت السعة الحقلية 27.4، 28.9%، على التوالي للتربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina والمرايم Sesbania. وهذه النتائج تتوافق مع ما ذكره (عائشة وآخرون، 2017) الذي أوضح أن الملوحة تؤثر على التربة من خلال تأثيرها على الصفات الكيميائية والفيزيائية للتربة، مثل: خفض النفاذية وضعف البناء وانخفاض حركة الماء وغير ذلك من التأثيرات السلبية، إلا أن النباتات تمكنت من منع حدوث انخفاض شديد للسعة الحقلية. كما بينت نتائج (الجدول 2) وجود تباين واختلافات في قيم الأس الهيدروجيني بين جميع المعاملات حيث كان، حيث تراوحت قيم الأس الهيدروجيني للتربة التي زرعت بالسدر ZizipHus spina بين (6.95 – 8.21)، وما بين (6.23 – 7.76) للتربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania، ومن خلال هذه النتائج يتضح أن التربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania لم تصل إلى القلوية حيث لم تتجاوز قيم pH 7.76 عند المعاملة 200 مليون/ لتر، حيث تمكن نباتات المرايم Sesbania من أن يجعل الوسط متعادلاً، فلم تتجاوز قيمة ال pH 8. كذلك الحال في التربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina والتي لم تصل إلى القلوية إلا عند المعاملات الأعلى حيث وصلت إلى 8.76 في التربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina عند أعلى معاملة 200 مليون/ لتر ويعزى السبب الرئيسي لهذه التغيرات إلى التغير في مستويات الملح في التربة، وهذه النتائج تتوافق مع ما وجدته (الحديدي، 1986) الذي أكد أن النباتات الملحية لها القدرة على جعل وسط التربة يميل إلى القلوية قليلاً. كما تبين النتائج (الجدول 2) أن الإصالية لمستخلص عجينة التربة المشبعة للتربة المتملحة وبدون زراعة كانت تتراوح ما بين (6.59 – 12.99) ds/m² للمعاملات 20، 200 مليون/ لتر على التوالي. وهي أعلى مقارنة بالشاهد 1.711 ds/m² وفقاً (FAO, 2005) فإن هذه التربة تعد تربة مالحة لأنه كلما زادت قيمة ال EC كلما زادت ملوحتها وزادت درجة تدهور التربة، حسب ما جاء في دراسة نه سبب ارتفاع درجة التوصيل الكهربائي للمستخلصات المشبعة من عينات التربة يعود بسبب المعاملات الملحية العالية مما يسبب تراكم الأملاح على سطح التربة بسبب حركة الأملاح إلى الأعلى (Al-Ajmi *et al.*, 2002 و Aishah and Elssaidi, 2020) وهذا ما يفسر ارتفاع درجة التوصيل الكهربائي للتربة المعاملة، حيث لوحظ تدهور التربة في الأصص عند جميع المعاملات والغير مزروعة، حيث تكونت قشرات ملحية على سطح الأصص، كانت أكثر وضوحاً عند المعاملات 80، 100، 200 مليون/ لتر. أما فيما يتعلق بقيم الإصالية الكهربائية Electrical Conductivity للتربة المزروعة فقد بينت نتائج (الجدول 2) ارتفاع في قيم الإصالية الكهربائية للتربة تحت جميع المعاملات، حيث تراوحت بين (1.58 – 6.72) ds/m⁻¹ للتربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina، وما بين (1.87 – 5.65) ds/m⁻¹ للتربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania كما هو موضح بالجدول (2)، حيث كانت أعلى قيمة للتربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina 6.72 ds/m⁻¹، و 5.65 ds/m⁻¹ للتربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania عند المعاملة 200 مليون/ لتر على التوالي. وتعزى هذه الاختلافات إلى الاختلافات الفسيولوجية للنباتات التي زرعت، حيث أنه لوحظ أن للملوحة تأثيراً ضاراً لنمو نباتات السدر ZizipHus spina خاصة عند التراكيز العالية، مما يعني أن الملوحة أثرت سلباً على خلايا النبات مما أدى إلى موتها بسبب الأسهوية العالية، عند المعاملات 80، 100، 200 مليون/ لتر، وتميزت نباتات المرايم Sesbania بالمقاومة من استمرارية النمو مما ساهم في خفض قيم الإصالية الكهربائية في التربة وهذا يتوافق مع ما ذكره (الزبيدي، 1989) من أن النباتات الملحية تستطيع الاستمرار في النمو في الظروف القاسية والتي ترتفع فيها نسبة الملوحة حيث أنها تميل لامتصاص مستويات عالية من الأملاح في خلاياها. أظهرت نتائج

تفكك كتل التربة Soil Aggregates إلى كتل ثانوية أصغر إضافة إلى تشتت معادن الطين ما يؤدي لتصلب القشرة Surface Crusting.

أظهرت النتائج (الجدول 2) التغيرات على الخصائص الفيزيائية لتربة الأصص المروية بتراكيز ملحية وزرعت نباتي (سدر ZizipHus spina، مرايم Sesbania)، حيث سجل حدوث انخفاض في المسامية للتربة بارتفاع تراكيز معاملات الملوحة، أعلاه عند المعاملة 200 مليون/لتر إلى 35، 37%، للتربة التي زرعت بالسدر ZizipHus spina وللتربة التي زرعت بالمرايم Sesbania، على التوالي. وهذه النتائج تتوافق مع ما وجدته (Yuan, *et al.*, 2018) الذي ذكر أن الري بالمياه المالحة ولمدة طويلة يؤثر سلباً على الخصائص الفيزيائية للتربة، مثل الكثافة الظاهرية والمسامية، فكلما زاد تركيز الأملاح في مياه الري زادت الكثافة الظاهرية وقلت المسامية حيث أن العلاقة بين الكثافة الظاهرية والمسامية هي علاقة عكسية، وهذا ما يفسر انخفاض المسامية في التربة قيد الدراسة. وتعزى الاختلافات بين تربة الدراسة المزروعة إلى اختلاف التركيبة الفيزيولوجية للنباتين تحت الدراسة، حيث تتميز نباتات المرايم Sesbania بان له جذور طويلة ومتشعبة تصل لمسافات طويلة، بالإضافة إلى تميزه بسرعة النمو وتغلغل جذوره في التربة مما ساهم في المحافظة على مسامية التربة طيلة فترة الدراسة مقارنة بنباتات السدر ZizipHus spina، وهذا يتوافق مع ما جاء به الباحثان (ختيش، 2006) و(نجم، 2002) في دراستهما. وهذه النتائج تتوافق أيضاً مع (Saad *et al.*, 2013) الذي أشار إلى أن مسامية التربة المزروعة أعلى نسبياً من مسامية التربة الغير مزروعة، حيث تتراوح مسامية التربة المزروعة ما بين (42.20 – 53.80%)، بينما تتراوح مسامية التربة الغير مزروعة ما بين (36.50 – 42.00%)، وقد يعود سبب انخفاض المسامية في التربة الغير مزروعة إلى غياب الدور الذي تلعبه الجذور في تحسين مسامية التربة، وهو يتوافق مع ما أشار إليه (Pagliani & Guidi, 1981) الذي ذكر أن مسامية التربة المزروعة تكون أعلى من مسامية التربة الغير مزروعة بسبب نمو وتغلغل وتفرع الجذور وتكوين افرازاتها ونشاط الأحياء الدقيقة في التربة المزروعة. كما أظهرت النتائج (الشكل 1) أن نسبة المادة العضوية للتربة المتملحة والغير مزروعة قد تراوحت ما بين (1.01 – 0.49%)، للتراكيز 20، 200 مليون/لتر على التوالي. أن المادة العضوية في التربة الغير مزروعة منخفضة وذلك بسبب الدور الذي تلعبه النباتات في تكوين المادة العضوية وتلعب دوراً مهماً في تحديد النسبة المئوية للمادة العضوية في التربة، كما أن محتوى التربة من الأملاح يؤثر بشكل ملحوظ في محتوى التربة من المادة العضوية، (Saviozzi *et al.*, 2011) وقد أوضح (Henderson, 1981) أن ضرر أملاح الكبريتات على نشاط بكتيريا النتريت كان أكثر من ضرر الكلوريدات وكان أقل الأضرار يرجع إلى أملاح الكبريتات وكان تأثير الأملاح على بكتيريا النشردة Ammonifying bacteria على نشاطها يرجع إلى أن البكتيريا تنتقل إلى دور الكمون في الوسط الملحي ثم تعود إلى نشاطها ثانية عند التخلص من الأملاح. كما أشار (مجيد، 2016) إلى أن الأملاح تؤثر تأثيراً سلبياً على تحمل المادة العضوية. بينت نتائج (الجدول 2) حدوث انخفاض في المادة العضوية لجميع معاملات التربة، وبشكل أكثر للتربة التي زرعت نباتات السدر ZizipHus spina (0.89%) مقارنة بتلك التي زرعت نباتات المرايم Sesbania (1.09%). وجميعها أقل من التربة المزروعة وبدون معاملة (الشاهد) عند جميع المعاملات حيث تراوحت نسب المادة العضوية في التربة التي زرعت بالسدر ZizipHus spina ما بين (0.89 – 2.34) %، وما بين (1.20 – 2.95) % للتربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania. مما يشير إلى أن اختلاف نوع النبات المزروع يلعب دوراً هاماً في تواجد المادة العضوية، وقد يعزى السبب إلى أن التربة التي زرعت نباتات المرايم Sesbania لها مسامية أكبر مقارنة بقيم المعاملات مما هيأ ظروف هوائية جيدة للكائنات الحية الدقيقة وبالتالي حافظ على مخزون مادة عضوية جيد في ظل ظروف تسود فيها الملوحة، وبالتالي لم يسجل انخفاض كبير في المادة العضوية وهذا يتوافق مع ما ذكره (Bilal, 2006) من أن النباتات الملحية والمقاومة للملوحة هي نباتات لها القدرة على تنظيم الضغط الاسموزي للعصير الخلوي لها من أجل مجابهة التغيرات الاسموزية التي تحدث في وسط النمو، وذلك من خلال تجمع وتراكم المواد العضوية في خلايا جسمها. أظهرت نتائج السعة الحقلية للتربة المتملحة والغير مزروعة (الجدول 2) حدوث انخفاض شديد في قيم السعة الحقلية للتربة بزيادة تركيز المعاملة، حيث وصلت

التي زرعت نبات المرام *Sesbania* كما هو موضح بالشكل (1)، وهذا يدل على أن النباتات المزروعة لها القدرة على امتصاص ايون الصوديوم من التربة مما ساهم في خفض تركيزه في التربة التي زرعت وبشكل أكبر في تلك التي زرعت نبات المرام *Sesbania*. أشار (Wang *et al.*, 2021) إلى أن النباتات الملحية تسبب في انخفاض ملوحة التربة بشكل كبير نتيجة للاستخدام في التربة الملحية وخاصة في طبقة التربة السطحية (0-40 سم). ووصى أن الزراعة المتتالية لـ *HalopHyte plants* حتما هي طريقة فعالة لاستصلاح التربة المالحة في المناطق القاحلة وشبه الجافة. كما انها طريقة اقتصادية وصديقة للبيئة كما يضمن استدامة التربة المتأثرة بالأملاح في المناطق الجافة وشبه الجافة. أظهرت نتائج (الشكل 1) أن أعلى تركيز البوتاسيوم في مستخلصات عجينة التربة المشبعة للتربة المتملحة الغير مزروعة كان عند المعاملة 20 ملليمول/ لتر (239.4 ملجم/كجم)، وأقل كان عند المعاملة 60 ملليمول/ لتر (210.9 ملجم/كجم)، وبشكل عام تشير النتائج الى أن تركيز البوتاسيوم قد ارتفع عند جميع المعاملات مقارنة بالشاهد (39 ملجم/كجم) وإن كان هناك بعض الاختلافات فيما بين المعاملات و جميعها كانت أقل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم، هذا يتوافق مع ما جاء به (سعد، 2012) الذي أشار في دراسته أن ترتيب العناصر الكيميائية الرئيسية في التربة وفقاً للحركة في المحلول المائي من الأقل قابلية للأعلى قابلية في الذوبان، وهي على النحو التالي: الألمنيوم > الحديد > التيتانيوم > السيليكا > الحديدوز > البوتاسيوم > الماغنسيوم > الكالسيوم > الصوديوم، وعلى هذا فإن النشاط الأكبر لعملية الغسل يزيد من العناصر الغذائية الازمة لنمو النبات كالبوتاسيوم والكالسيوم (عبد القادر وآخرون، 2015). وأظهرت نتائج (الشكل 1) انخفاض في تركيز البوتاسيوم في التربة التي زرعت عند جميع المعاملات، حيث تراوحت التراكيز ما بين (38.6-95.4 ملجم /جم) للتربة التي زرعت نبات السدر *ZizipHus spina* كما في الشكل (1)، وكانت ما بين (36.3-89.7 ملجم /كجم) للتربة التي زرعت نبات المرام *Sesbania* كما في الشكل (1).

التغيرات في تراكيز الايونات الموجبة:

توضح نتائج الشكل (1) تراوح تركيز الصوديوم في مستخلص عجينة التربة المشبعة المعاملة كانت ما بين (841.1 - 1323.5) ملجم/كجم للمعاملات 20، 200 ملليمول / لتر على التوالي وهي أعلى مقارنة بالشاهد (75 ملجم/كجم) وبالتالي يعد أيون الصوديوم هو الأيون السائد في التربة المعاملة. أن سيادة أيون الصوديوم في محلول التربة يرجع لتراكم أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم، وباستمرارية التراكم فإن الماغنيسيوم والكالسيوم ترتب في الغالب على شكل كربونات وكبريتات (Hoom, 2003) أي انها تربة صودية. أن الصوديوم له ذوبانية عالية وهو من الايونات القاعدية سهلة التحوية وارتفاعه في التربة يعتبر مؤشر إلى تدهور بناء التربة وتفكك حبيباتها وتفريقها مما يؤثر على نفاذية التربة وتقلل معدلات تسرب المياه والهواء في التربة وهذا ما يفسر انخفاض المسامية في عينة التربة نفسها (سعد، 2012). ويبدأ تأثير الصودية عندما ترتفع، إلى حد معين، نسبة كاتيون الصوديوم إلى الكاتيونات ثنائية الشحنة (Ca^{2+} , Mg^{2+}) في محلول التربة. ويمثل تأثيرها في تفكك كتل التربة Soil Aggregates إلى كتل ثانوية أصغر؛ إضافة إلى تشتت معادن الطين، ثم رسوبها في مسامات التربة وعلى السطح؛ ما يؤدي تصلب القشرة (Surface Crusting)، وانخفاض المسامية ونفاذيتها، وهذا ما حدث بالفعل في عينة التربة حيث أصبحت هشّة ومفككة، إلا أنه بما بعض التماسك القليل الذي يجعلها عند ضعيفة الضغط عليها بشدة، وهذا قد يكون بسبب ترسب الطين بين حبيباتها. وهذا يتوافق مع ما جاء به (الحسن، 2019) الذي بين في دراسته أن تفكك كتل التربة، وتشتت معادن الطين، يرجعان إلى بعض التفاعلات الفيزيو-كيميائية، بين الكاتيونات، في محلول التربة وأسطح معادن الطين. ويمكن فهم هذه الآلية، في ضوء معرفة أن غلاف الكاتيونات، حول أسطح معادن الطين، يخضع لقوتين متعاكستين؛ إذ تنجذب الكاتيونات، بقوة الإلكتروستاتيكية، إلى أسطح معادن الطين، السالبة الشحنة؛ وتميل في الوقت نفسه إلى الانتشار Diffuse بعيداً عن تلك الأسطح، حيث يكون تركيزها بالنسبة إلى بقية المحلول المائي مرتفعاً؛ ما يؤدي انخفاضاً أسياً فيه كلما ابتعد عن أسطح معادن الطين إلى بقية ذلك المحلول. وتنجذب الكاتيونات، ثنائية الشحنة، إلى أسطح معادن الطين، السالبة الشحنة بقوة، تساوي ضعف القوة التي تنجذب بها الكاتيونات أحادية الشحنة؛ ما يؤدي انضغاط غلافها حول تلك الأسطح. ويزداد هذا الانضغاط عندما تزداد الملوحة الكلية للمحلول المائي؛ إذ تقلّ نزع الكاتيونات إلى الانتشار بعيداً عن أسطح معادن الطين، عندما يقلّ مقدار الاختلاف في تركيز الأيونات، بين الجزء من المحلول، القريب من تلك الأسطح، وبقية أجزائه ان النتائج الموضحة بالشكل (1) تشير الى وجود اختلافات بين تراكيز الصوديوم في التربة عند جميع المعاملات حيث تراوحت ما بين (51-998.2 ملجم /كجم) للتربة التي زرعت نبات السدر *ZizipHus spina*، وما بين (66.7-785.3 ملجم /كجم) للتربة

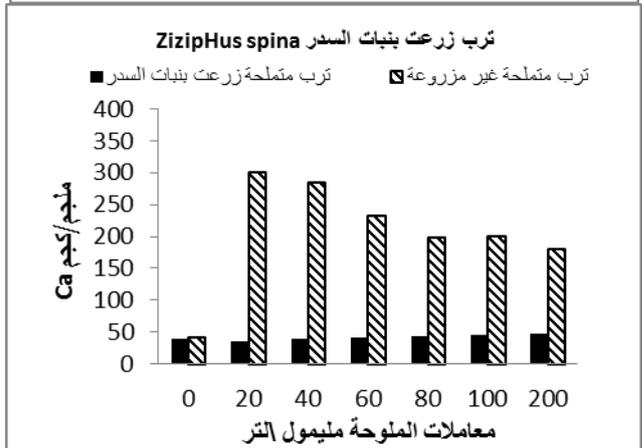
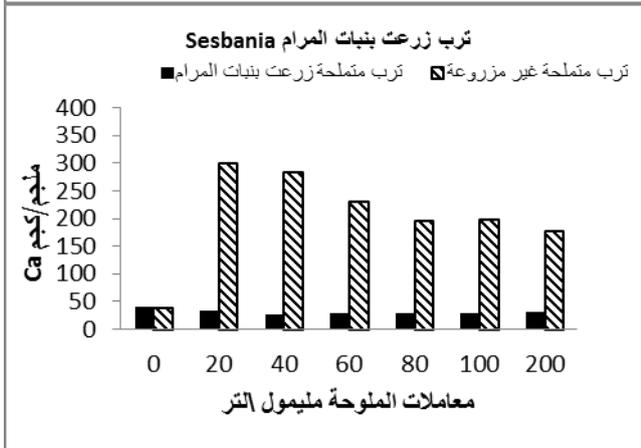
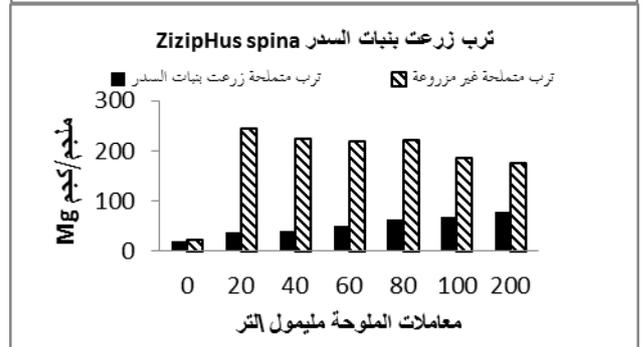
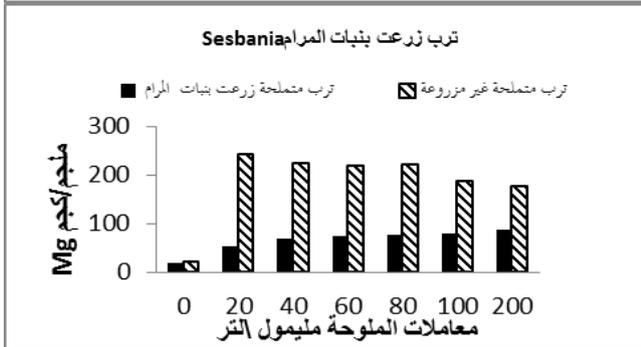
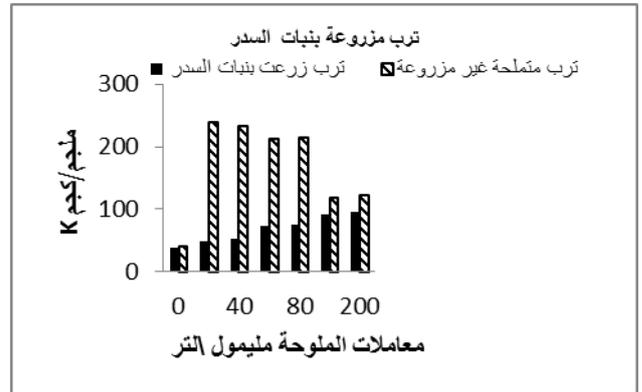
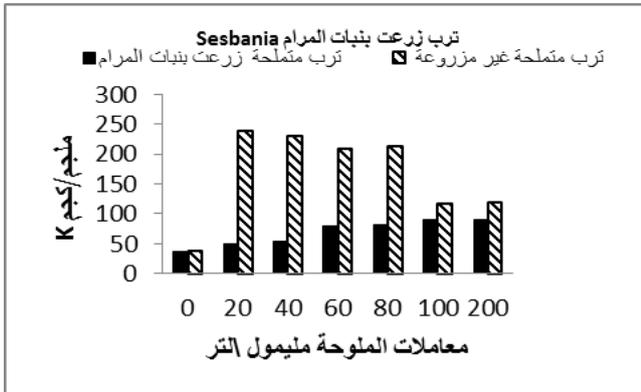
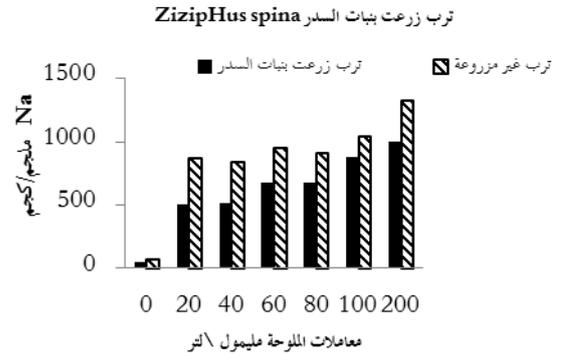
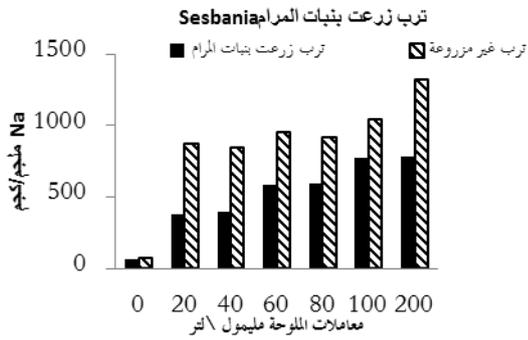
(الجدول 2) انخفاض في السعة التبادلية الكاتيونية لعينات التربة، حتى وصلت إلى 2 ملليمكافئ/ 100 جم تربة عند المعاملة 200 ملليمول/ لتر، وهي أقل مقارنة بمعامل الشاهد التي بلغت 19 ملليمكافئ/ 100 جم تربة. أي ان ازدياد ملوحة التربة يؤدي الى خفض قيم السعة التبادلية وهذا يتوافق مع ما وجدته (Aishah and Elssaidi, 2020)، كما أكد ذلك أيضاً (Kenan and Sinan, 2006) في دراسته التي أوضح فيها أن زيادة كمية الصوديوم المتبادل في معقد التبادل تؤدي إلى تشتت الدقائق الغروية وتحطيم بناء التربة كما في (الجدول 2)، وجود اختلافات في قيم السعة التبادلية للتربة باختلافات نوع النبات المزروع وعند مختلف المعاملات حيث تراوحت قيم السعة التبادلية للتربة التي زرعت نبات السدر *ZizipHus spina* ما بين (21-5 ملليمكافئ/ 100 جم تربة)، وما بين (18-7 ملليمكافئ/ 100 جم تربة) للتربة التي زرعت نبات المرام *Sesbania* كما هو مبين بالجدول (2). كما يتضح من خلال النتائج انخفاض السعة التبادلية الكاتيونية للتربة التي زرعت عند جميع المعاملات مقارنة بالشاهد ولكنها تظل ضمن المدى المعتاد للسعة التبادلية في تربة المناطق الجافة الملحية، وهذا يتوافق مع ذكره (Gao, 2001) الذي أوضح أوضح ان التربة الملحية تنخفض فيها السعة التبادلية الكاتيونية إلى أقل من 5 ملليمكافئ/ 100 جم تربة، وهذا يؤكد أن النباتات تمكنت من امتصاص الصوديوم وخففت من تأثيره الضار على التربة.

التغيرات في تراكيز الايونات الموجبة:

توضح نتائج الشكل (1) تراوح تركيز الصوديوم في مستخلص عجينة التربة المشبعة المعاملة كانت ما بين (841.1 - 1323.5) ملجم/كجم للمعاملات 20، 200 ملليمول / لتر على التوالي وهي أعلى مقارنة بالشاهد (75 ملجم/كجم) وبالتالي يعد أيون الصوديوم هو الأيون السائد في التربة المعاملة. أن سيادة أيون الصوديوم في محلول التربة يرجع لتراكم أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم، وباستمرارية التراكم فإن الماغنيسيوم والكالسيوم ترتب في الغالب على شكل كربونات وكبريتات (Hoom, 2003) أي انها تربة صودية. أن الصوديوم له ذوبانية عالية وهو من الايونات القاعدية سهلة التحوية وارتفاعه في التربة يعتبر مؤشر إلى تدهور بناء التربة وتفكك حبيباتها وتفريقها مما يؤثر على نفاذية التربة وتقلل معدلات تسرب المياه والهواء في التربة وهذا ما يفسر انخفاض المسامية في عينة التربة نفسها (سعد، 2012). ويبدأ تأثير الصودية عندما ترتفع، إلى حد معين، نسبة كاتيون الصوديوم إلى الكاتيونات ثنائية الشحنة (Ca^{2+} , Mg^{2+}) في محلول التربة. ويمثل تأثيرها في تفكك كتل التربة Soil Aggregates إلى كتل ثانوية أصغر؛ إضافة إلى تشتت معادن الطين، ثم رسوبها في مسامات التربة وعلى السطح؛ ما يؤدي تصلب القشرة (Surface Crusting)، وانخفاض المسامية ونفاذيتها، وهذا ما حدث بالفعل في عينة التربة حيث أصبحت هشّة ومفككة، إلا أنه بما بعض التماسك القليل الذي يجعلها عند ضعيفة الضغط عليها بشدة، وهذا قد يكون بسبب ترسب الطين بين حبيباتها. وهذا يتوافق مع ما جاء به (الحسن، 2019) الذي بين في دراسته أن تفكك كتل التربة، وتشتت معادن الطين، يرجعان إلى بعض التفاعلات الفيزيو-كيميائية، بين الكاتيونات، في محلول التربة وأسطح معادن الطين. ويمكن فهم هذه الآلية، في ضوء معرفة أن غلاف الكاتيونات، حول أسطح معادن الطين، يخضع لقوتين متعاكستين؛ إذ تنجذب الكاتيونات، بقوة الإلكتروستاتيكية، إلى أسطح معادن الطين، السالبة الشحنة؛ وتميل في الوقت نفسه إلى الانتشار Diffuse بعيداً عن تلك الأسطح، حيث يكون تركيزها بالنسبة إلى بقية المحلول المائي مرتفعاً؛ ما يؤدي انخفاضاً أسياً فيه كلما ابتعد عن أسطح معادن الطين إلى بقية ذلك المحلول. وتنجذب الكاتيونات، ثنائية الشحنة، إلى أسطح معادن الطين، السالبة الشحنة بقوة، تساوي ضعف القوة التي تنجذب بها الكاتيونات أحادية الشحنة؛ ما يؤدي انضغاط غلافها حول تلك الأسطح. ويزداد هذا الانضغاط عندما تزداد الملوحة الكلية للمحلول المائي؛ إذ تقلّ نزع الكاتيونات إلى الانتشار بعيداً عن أسطح معادن الطين، عندما يقلّ مقدار الاختلاف في تركيز الأيونات، بين الجزء من المحلول، القريب من تلك الأسطح، وبقية أجزائه ان النتائج الموضحة بالشكل (1) تشير الى وجود اختلافات بين تراكيز الصوديوم في التربة عند جميع المعاملات حيث تراوحت ما بين (51-998.2 ملجم /كجم) للتربة التي زرعت نبات السدر *ZizipHus spina*، وما بين (66.7-785.3 ملجم /كجم) للتربة

الجدول (2) التغيرات في خصائص التربة بعد المعاملات

الأيونات السالبة ملجم/كجم				الأيونات الموجبة ملجم/كجم				الخصائص الفيزيوكيميائية					معاملات مليمول / لتر		
HCO ₃ ⁻	CO ₃ ⁻	SO ₄ ⁻	Cl ⁻	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	K ⁺	Na ⁺	CEC مليكاتوني/ 100 جم تربة	EC ds/m ¹	pH	السعة الكلية (%)	O.M (%)			مسامية (%)
10.97	13.7	14.9	49.5	40	21	39	75	19	1.711	6.61	34	2	59	0	تربة غير مزرعة ومعالجة بالملوحة
12.4	16.7	39.5	935.7	300.2	242.7	239.4	870.5	11	6.59	7.80	15	1.01	41	20	
15.8	13.6	32.5	987.9	283.3	223.5	231.5	841.1	9	6.96	7.97	14	0.98	39	40	
13.5	14.9	42.3	983.7	230.5	219.3	210.9	952.9	8	6.94	7.92	14	0.79	39	60	
14.4	13.5	29.5	1024.9	197.2	221.9	214.2	917.6	5	7.69	7.96	12	0.95	37	80	
16.5	17.3	27.4	1325.5	198.4	186.4	117.4	1047.0	2	8.55	8.98	11	0.59	35	100	
14.9	15.9	29.9	1389.7	178.6	175.2	121.2	1323.5	2	12.99	8.94	11	0.49	32	200	
9.68	10.3	12.4	45.7	39.6	19.4	38.6	51.8	21	1.58	6.95	33	2.34	52	0	تربة زرع نبات ZIZIPHUS الاسمر SPINA
12.7	11.3	24.6	736.2	35.9	37.7	48.3	509.3	11	3.24	7.23	36	2.35	49	20	
12.3	12.4	25.3	748.6	39.8	41.6	53.5	514.5	11	5.04	7.41	34.5	2.04	52	40	
12.2	12.5	27.6	756.1	41.5	49.8	72.5	672.9	7	4.92	7.51	27.6	1.34	48	60	
13.9	15.2	27.6	979.5	43.5	62.5	74.3	673.8	7	5.32	7.67	29	1.25	37	80	
15.7	15.7	27.1	981.3	45.8	69.3	91.5	881.3	5	5.66	7.96	28	1.02	38	100	
14.9	14.3	28.6	988.3	47.6	77.4	95.4	998.2	5	6.72	8.21	27.4	0.89	35	200	
9.3	10.57	11.2	47.5	40.8	18.5	36.3	66.7	18	1.87	6.23	35	2.95	51	0	تربة زرع نبات المرام SESBANIA
11.7	11.4	23.8	733.9	32.8	38.2	49.4	381.7	13	3.32	7.12	34	2.35	51	20	
12.7	12.3	26.9	736.6	27.6	49.4	53.2	398.9	10	3.34	7.28	35.5	2.10	49	40	
11.6	11.5	25.7	788.3	29.6	53.8	79.8	589.3	9	4.30	7.31	29	1.45	39	60	
12.2	14.9	28.2	983.8	29.4	61.7	82.4	596.8	9	4.49	7.31	31	1.32	41	80	
14.3	14.7	27.8	971.1	29.8	64.5	91.2	776.2	6	5.44	7.48	29	1.20	38	100	



الشكل (1) يبين التغيرات في تراكيز الايونات الموجب

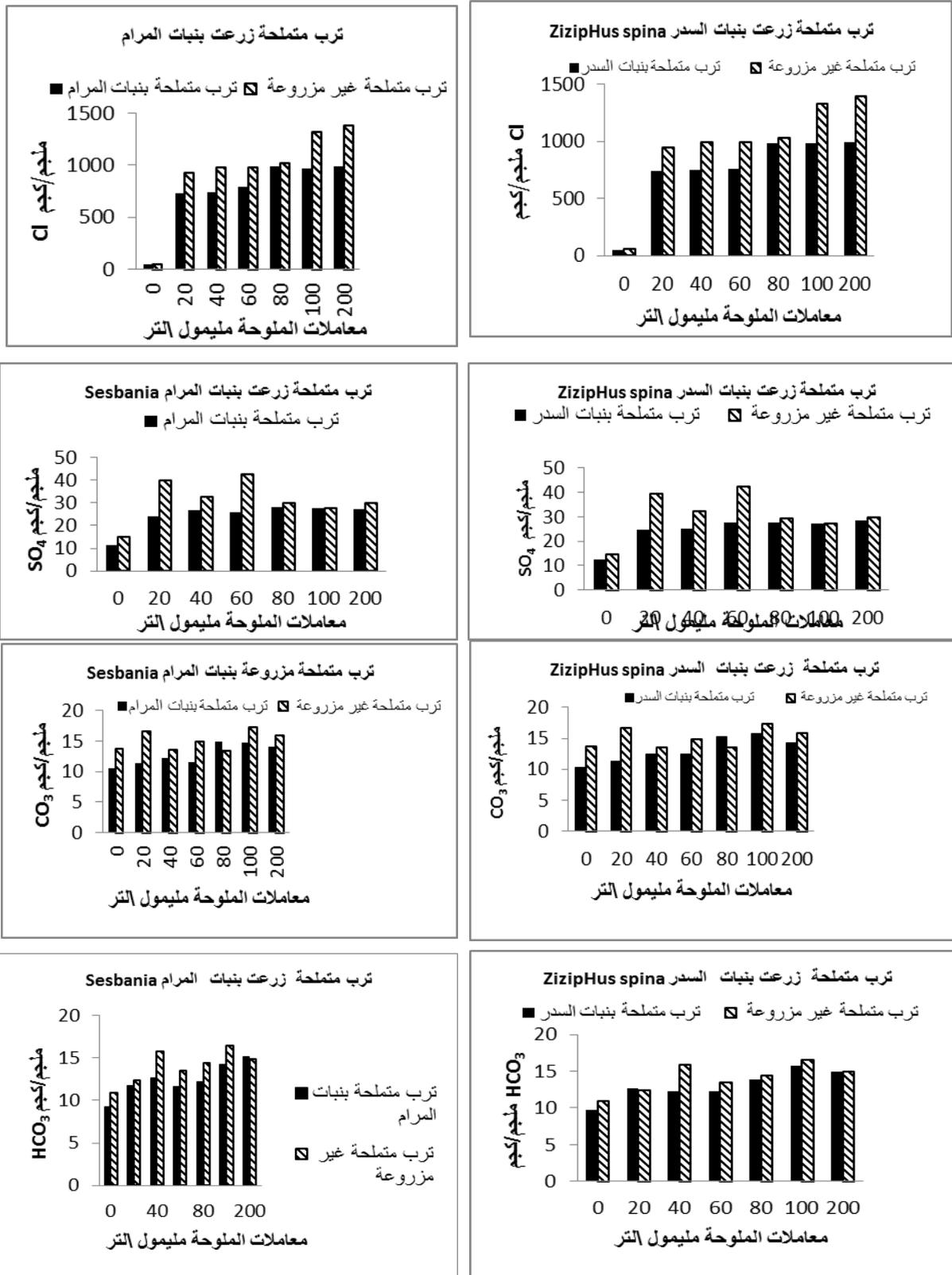
بقوة، تساوي ضعف القوة التي تنجذب بها الكاتيونات أحادية الشحنة؛ ما يؤدي انضغاط غلافها حول تلك الأسطح. ويزداد هذا الانضغاط عندما تزداد الملوحة الكلية للمحلول المائي؛ إذ تقل نزعة الكاتيونات إلى الانتشار بعيداً عن أسطح معادن الطين، عندما يقل مقدار الاختلاف في تركيز الأيونات، بين الجزء من المحلول، القريب من تلك الأسطح، وبقية أجزاءه. إن النتائج الموضحة بالشكل (1) تشير إلى وجود اختلافات بين تراكيز الصوديوم في التربة عند جميع المعاملات حيث تراوحت ما بين (51-998.2 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات السدر *Ziziphus spina*، وما بين (66.7-785.3 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات المرام *Sesbania* كما هو موضح بالشكل (1)، وهذا يدل على أن النباتات المزروعة لها القدرة على امتصاص أيون الصوديوم من التربة مما ساهم في خفض تركيزه في التربة التي زرعت وبشكل أكبر في تلك التي زرعت بنبات المرام *Sesbania*. أشار (Wang et al., 2021) إلى أن النباتات الملحية تسبب في انخفاض ملوحة التربة بشكل كبير نتيجة للاستخدام في التربة الملحية وخاصة في طبقة التربة السطحية (0-40 سم). وأوصى أن الزراعة المتتالية لـ *Halophyte plants* حتماً هي طريقة فعالة لاستصلاح التربة المالحة في المناطق القاحلة وشبه الجافة. كما أنها طريقة اقتصادية وصدقية للبيئة كما يضمن استدامة التربة المتأثرة بالأملاح في المناطق الجافة وشبه الجافة. أظهرت نتائج (الشكل 1) أن أعلى تركيز البوتاسيوم في مستخلصات عجينة التربة المشبعة للتربة المتملحة الغير مزروعة كان عند المعاملة 20 ملجم/لتر (239.4 ملجم/كجم)، وأقل كان عند المعاملة 60 ملجم/لتر (210.9 ملجم/كجم)، وبشكل عام تشير النتائج إلى أن تركيز البوتاسيوم قد ارتفع عند جميع المعاملات مقارنة بالشاهد (39 ملجم/كجم) وإن كان هناك بعض الاختلافات فيما بين المعاملات وجميعها كانت أقل من الصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم، هذا يتوافق مع ما جاء به (سعد، 2012) الذي أشار في دراسته أن ترتيب العناصر الكيميائية الرئيسية في التربة وفقاً للحركة في المحلول المائي من الأقل قابلية للأعلى قابلية في الذوبان، وهي على النحو التالي: الألمنيوم > الحديد > التيتانيوم > السيليكا > الحديدوز > البوتاسيوم > المغنيسيوم > الكالسيوم > الصوديوم، وعلى هذا فإن النشاط الأكبر لعملية الغسل يزيد من العناصر الغذائية اللازمة لنمو النبات كالبوتاسيوم والكالسيوم (عبد القادر وآخرون، 2015). وأظهرت نتائج (الشكل 1) انخفاض في تركيز البوتاسيوم في التربة التي زرعت عند جميع المعاملات، حيث تراوحت التراكيز ما بين (38.6-95.4 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات السدر *Ziziphus spina* كما في الشكل (1)، وكانت ما بين (36.3-89.7 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات المرام *Sesbania* كما في الشكل (1).

وربما يعزى السبب في ذلك لامتصاصه من قبل النباتات حيث أنه يعتبر من المغذيات الكبرى للنبات. وهذه النتائج تتوافق مع (أبو لكمة والقريري، 1995) الذي أشار إلى اختلاف قدرة النباتات الملحية على امتصاص الصوديوم، وهذا يتوافق مع دراسة (سكلا، 1991) ذكر أن للملوحة تأثير على التوازن الغذائي في التربة، فمعظم تأثيرات الملوحة على اختلال التوازن الغذائي للنبات يرتبط بدرجة رئيسية بالتغذية الكاتيونية، خاصة وإن امتصاص الكاتيونات من قبل النبات لا يعتمد فقط على الكمية المطلقة في التربة وإنما يعتمد أيضاً على نسبة هذه الكاتيونات بعضها إلى البعض الآخر. كما تبين النتائج (الشكل 1) انخفاض في تركيز تركيز المغنيسيوم في التربة التي زرعت عند جميع المعاملات، مقارنة بتلك التربة التي عوملت بتراكيز ملحية دون زراعة، حيث تراوحت التراكيز ما بين (19.4-77.4 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات السدر *Ziziphus spina* كما هو موضح بالشكل (1)، وما بين (18.5-76.6 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات المرام *Sesbania* كما هو موضح (الشكل 1)، في دراسة (جود، 1988) أشار إلى في دراسته إلى أن أملاح السبخات تكون خليط من كلوريدات المغنيسيوم والبوتاسيوم والصوديوم (ملح الطعام) وكبريتات الكالسيوم (الجبس)، ويكثر فيها وجود أملاح المغنيسيوم والبوتاسيوم. ويمكن أن يحدث إجهاد للنبات بسبب نقص أو زيادة في إمداد المغنيسيوم. وأول علامات إجهاد المغنيسيوم التي يمكن ملاحظتها على النباتات لكل من النقص والسمية (الزيادة) هي انخفاض معدل التمثيل

الضوئي. ويفترض ذلك بسبب العلاقات القوية بين المغنيسيوم والبلاستيدات الخضراء/ الكلوروفيل. في هذه الدراسة كان المغنيسيوم متوفر بصورة وفرة للنبات، إلا أن الأملاح الأخرى كالصوديوم والبوتاسيوم كانت تحول دون امتصاص المغنيسيوم من قبل النبات. وهذا يتوافق مع دراسة (Jacobsen, 1958) أشار إلى أنه انخفضت كفاءة الإبر (أوراق الصنوبر) في التمثيل الضوئي بشكل ملحوظ في أشجار الصنوبر، وذلك في نقص في المغنيسيوم. أظهرت نتائج الشكل (الشكل 1) تركيز الكالسيوم في مستخلصات عجينة التربة المتملحة الغير مزروعة حيث سجل أعلى تركيز عند المعاملة 20 ملجم/لتر (300.2 ملجم/كجم)، وأقل تركيز عند المعاملة 200 ملجم/لتر (178.6 ملجم/كجم) وجميعها أعلى من الشاهد (40 ملجم/كجم)، كما أشار (Hoom, 2003) في دراسته إلى أن ارتفاع نسبة تركيز أيون الصوديوم الأحادي الشحنة Na^+ ، إلى ارتفاع تركيز أيون الكالسيوم Ca^{2+} والمغنيسيوم Mg^{2+} وبالتالي وهذا يتوافق مع ما جاء به (سعد، 2012) من أن معظم تأثيرات الملوحة تكون على اختلال التوازن الكاتيوني. أظهرت نتائج (الشكل 1) انخفاض في تركيز الكالسيوم لجميع المعاملات، هذا الانخفاض شمل المعاملات 100، 200 ملجم/لتر، استناداً لما جاء في دراسة (Atzori, 2021) فإنه تم استخدام النباتات الملحية في جميع أنحاء العالم منذ ما يقرب من 100 عام لاستعادة التربة المالحة، بعض التعديلات توفر الكالسيوم Ca^{2+} مباشرة إلى التربة، والتي تحل بعد ذلك محل الصوديوم الزائد القابل للتبادل Na ، بينما يساعد البعض الآخر على إذابة الكالسيوم في التربة الجيرية.

التغيرات في تراكيز الأيونات السالبة:

من الشكل (2) كان أقل تركيز للكبريتات للتربة الغير مزروعة عند الشاهد (49.5 ملجم/كجم) وأعلى كان (1389.7 ملجم/كجم) عند معاملات الملوحة وتعتبر تراكيز الكبريتات في مستخلصات تربة مرتفعة إذا تجاوزت المدى المعتاد (0.10 - 5.00 ملجم/كاف/لتر) (عائشة وآخرون، 2017). ويعتبر الكبريتات من أكثر الأيونات السالبة شيوعاً في التربة فالكبريتات لا يدمص ولا يمسك في الأرض. أما بالنسبة للتربة المتملحة المزروعة، فإن النتائج تشير إلى حدوث انخفاض في تركيز الكبريتات في التربة المزروعة مقارنة بالتربة الغير مزروعة (الشكل 2) ، فقد أظهرت النتائج انخفاض في تركيز الكبريتات في جميع التربة التي زرعت بالنباتات المختبرة وعند جميع المعاملات، وهذه النتائج تبين أن النباتات التي زرعت قد امتصت الكبريتات، وبشكل أقل عند المعاملة 100، 200 ملجم/لتر، وبدأت النباتات في الذبول بعد مرورها بأعراض التسمم بالكبريتات، كما أنه امتصاصه عند المعاملات 60، 80 ملجم/لتر كان مرافقاً بظهور أعراض سمية الكبريتات على النبات، تتمثل تلك الأعراض في تساقط أوراق نبات المرام *Sesbania*، أما نبات السدر *Ziziphus spina* فقد كانت أوراقه أكثر مقاومة لتغيرات المعاملات الملحية، بالإضافة إلى ذلك فإن تركيز الكبريتات في التربة التي زرعت بالمرام *Sesbania* كانت هي الأقل وتراوحت ما بين (47.5-986.7 ملجم/كجم) يليها التربة التي زرعت بنبات السدر *Ziziphus spina* والتي تراوحت فيها القيم ما بين (45.7-988.3 ملجم/كجم) كما في الشكل (2). نتائج هذه الدراسة تتوافق مع العديد من الدراسات، فقد أشار (الوكيل، 2020) إلى أن أعراض السمية بالكبريتات تشابه كثيراً لتلك الأعراض التي لوحظت خلال هذه الدراسة، حيث أن الأضرار الكبيرة التي عزيت إلى الأملاح يمكن أن تكون حقيقة بسبب الكلور لوجوده، وبشكل عام فإن الأعراض تتكون من شحوب وموت النباتات. أظهرت النتائج الشكل (2) تركيز الكبريتات في مستخلص عجينة التربة المشبعة كان أعلى عند للشاهد 14.9 ملجم/كجم، مقارنة بالمعاملات وقد لوحظ أنه يميل للانخفاض بزيادة ارتفاع تراكيز المعاملات، وفقاً لما جاء به (Toor et al., 2003) والعبيد، 2022) فإن الكبريتات في تربة المناطق الجافة يترسب في صورة مركبات كبريتات كالسيوم ذات الذوبانية المنخفضة، ولهذا تكون هذه التربة ذات تركيز منخفض من الكبريتات، وحسب ما جاء في دراسة (مجيد وعلي، 2016) فإن الكبريتات تتوفر في التربة بين pH 6.5-7، وتقل نسبياً في الأراضي القاعدية 7.5 - 8.5 وفي



الشكل (2) يبين التغيرات في تراكيز الايونات السالبة

أيضاً، أي أن كفاءته في النقل لم تتأثر بمعاملات الملوحة عند مخاف التراكيز، حيث أوضح (Carter, 1981) أن نباتات الهالوفايات المجهزة للأملح موقعياً، لها القابلية على تجميع الاملاح في الاجزاء العليا من جسم النبات عندما تنمو في ظروف ملحية. اما بالنسبة لنبات المرام، فقد أظهرت نتائج الجدول (3) معامل الانتقال لأيون الصوديوم بين المجموع الجذري و المجموع الخضري للنبات ، حيث بلغ معامل الانتقال للشاهد 1.95، أما عند المعاملات الملحية الاخرى فقد كانت متساوية وبلغت 1.98، أي أن نبات المرام كان أقل قدرة من نبات السدر في نقل أيون الصوديوم من الجذور إلى الساق والأوراق، وأنه يملك خصائص فسيولوجية تمكنه من تقليل الاملاح من التربة بواسطة الجذور، حسب ما يعتقد (Bernstein, 1975) أن النباتات الملحية المقاومة للملوحة لها القدرة على تنظيم الضغط الأسموزي للعصير الخلوي لها من اجل مجابهة التغيرات الأسموزية التي تحدث في وسط النمو. ويعتقد بأن الفرق بين النباتات الملحية والنباتات المتحملة للملوحة نسبياً من ناحية ميكانيكية التحمل للملوحة هو ان نباتات المجموعة الاولى تستطيع تنظيم الضغط الأسموزي داخل جسمها حسب تذبذب مستوى الضغط الأسموزي الخارجي وذلك من خلال تجميع وتراكم الاملاح في خلايا جسمها دون التأثير سلباً بهذه الاملاح المتراكمة. بينما المحاصيل المتحملة للملوحة هي التي تستطيع تنظيم الضغط الأسموزي داخل جسمها لحدود معينة وذلك من خلال تجميع وتراكم المواد العضوية مثل السكريات والبروتين في خلايا جسمها.

ب. معامل التراكم الحيوي في النبات (BCE) - The Bio Concentration factor

أظهرت نتائج الجدول (3) ان التراكم الحيوي (BAF) لأيون الصوديوم في النبات، وتبين هذه النتيجة مقدرة نبات السدر على أخذ الصوديوم من التربة ومراكمته داخل انسخته، حيث بلغ التراكم الحيوي لأيون الصوديوم في نبات الشاهد 0.35، أما عند المعاملات الملحية ابتداء من التركيز 20 ملليمول/ لتر ووصولاً للتركيز 80 ملليمول/ لتر ، فإنه تراوح التراكم الحيوي ما بين 2.44، 2.12 على التوالي، وعند المعاملة 100 ملليمول/ لتر فإنه انخفض إلى 1.74 يليه المعاملة 200 ملليمول/ لتر في الانخفاض والذي بلغ هو الآخر 1.58، من النتائج يتبين لنا أنه كلما زاد تركيز الصوديوم في التربة قلت قدرة النبات على التراكم الحيوي، فقد تمكن النبات من امتصاص كميات مرتفعة من أيون الصوديوم من التربة، ولكن انخفضت نسبياً قدرته عند المعاملات العالية جدا ، وقد فسر ذلك (الجناني، 1980) من أن قد تتأثر الملوحة بشكل مباشر على النبات وتؤدي الى عرقلة نموه وتقليل من انتاجه. كما أظهرت نتائج الجدول (2) ان التراكم الحيوي لأيون الصوديوم في نبات المرام كان للشاهد 0.32، أما عند المعاملات الملحية فقد بلغ التراكم الحيوي عند المعاملتين 20 و 40 ملليمول/ لتر 3.92، 4.25 على التوالي، إلا أنه انخفض ووصل الى 2.52 عند المعاملة 200 ملليمول/ لتر.

ج. إزالة الصوديوم:

أظهرت نتائج الجدول (3) قدرة النبات على إزالة الصوديوم من التربة المعاملة، والتي بلغت في نبات السدر وعند الشاهد 0.36694 ملمول / اصيص ، والتي يرجع انخفاضها إلى انخفاض تركيز الصوديوم في التربة، أما عند المعاملات الملحية العالية فقد ارتفعت قدرة النبات في الصوديوم بارتفاع التركيز حتى بلغت 53.95119 ملمول / اصيص وذلك عند التركيز عند المعاملة 200 ملليمول/ لتر ، لوحظ انه لا يوجد اختلافات كبيرة في قدرة النبات في إزالة الصوديوم من الأخصيص لنبات السدر عند جميع المعاملات، أي أن نبات السدر تمكن من تخفيف تركيز أيون الصوديوم عند جميع المعاملات ، وهذا ما أكدته (Bernstein, 1975) الذي اشار الى ان نبات السدر يمكن أن تنمو و تتأقلم مع

الأراضي القلوية فيتكون كبريتات الكالسيوم وهو غير قابل للذوبان. وهذا ما يفسر انخفاض الكبريتات في التربة عند ازدياد المعاملات الملحية التي ارتفعت فيها قيمة الأس الهيدروجيني بالمقابل، كذلك أشار (مجيد، 2016) أن محتوى التربة من المادة العضوية يؤثر على تركيز الكبريتات في محلول التربة، حيث أنه كلما ازداد محتوى التربة من المادة العضوية ازداد تركيز الكبريتات، وكلما نقص محتوى التربة من المدة العضوية قلت تراكيز الكبريتات، وهو ما يتطابق مع النتائج المتحصل عليها في هذه الدراسة، حيث أنه انخفض محتوى التربة من المادة العضوية نتيجة الري بالمخاليل الملحية فنقص على إثره تركيز الكبريتات. أظهرت الشكل (2) ان تراكيز الكبريتات في التربة اختلفت باختلاف المعاملات وباختلاف نوع النبات المزروع، حيث تراوحت ما بين (12.4- 28.6 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات السدر ZizipHus ;lh spina كما هو موضح بالشكل (2). وما بين (11.2- 27.3 ملجم/كجم) للتربة التي زرعت بنبات المرام Sesbania وهذا يتوافق مع ما جاء به (العبيد، 2022) إلى أنه يؤدي زيادة تركيز الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والكلوريد مع ارتفاع الأس الهيدروجيني للتربة. أظهرت نتائج الجدول الشكل (2) ان تركيز أيون الكبرونات في مستخلص عجينة التربة المتملحة الغير مزروعة كان أعلى للتربة المعاملة بالمخاليل المحلية (17.3 ملجم/كجم) ، والنتائج تبين اختلافات لتركيز الكبرونات مقارنة (13.7 ملجم/كجم). وهذا يتوافق مع ما جاء به (عائشة وآخرون، 2017) الذين أشاروا إلى ندرة تواجد الكبرونات بترب المناطق الجافة وشبه الجافة وذلك بسبب اختلاف تراكيز غاز ثاني أكسيد الكبرون في هواء التربة والذي يلعب دوراً هاماً في تغير تركيزه في محلول التربة. كما أظهرت نتائج الشكل (2) تأثير المعاملات الملحية على النباتات المدرسة والتغيرات التي طرأت على محتوى التربة من الكبرونات وقد أكدت (حنان، 2016) أن الكبرونات تترسب في التربة في شكل بلورات ملح يكون على شكل كبرونات الصوديوم، لأنه الأكثر انحلالية فتحدث تأثيرات سلبية في صفات التربة الفيزيائية، ومكونة تأثيراً سلباً على النبات. وهذا ما يفسر عدم مقدرة النبات من امتصاص الكبرونات عند المعاملات المرتفعة وتعرضت فيها للذبول. أظهرت نتائج (الشكل 2) ان تركيز أيون البيكربونات في مستخلص عجينة التربة المتملحة والغير مزروعة، كان أعلى تركيز له في التربة المعاملة بالتراكيز الملحية (16.5 ملجم/كجم) وهو اعلى مقارنة بتركيزه في معاملة الشاهد (9710 ملجم/كجم) وهي تميل للارتفاع بزيادة ملوحة التربة، هذا يتوافق مع ما جاء به (حسين، 1995) و(عائشة وآخرون، 2017). وأظهرت نتائج حدوث انخفاض للبيكربونات للتربة المزروعة عند المعاملات المنخفضة، ولكن عند المعاملات الأعلى لم تحدث تغيرات ذات فروق تذكر، في دراسة (حنان، 2016) أكدت أن البيكربونات تشابه الكبرونات في الذوبانية والانحلالية، كذلك في تأثيراتها على التربة (الخصائص الفيزيائية والكيميائية) والنبات، لأنها تترسب في صورة متشابهة، وهي: كبرونات الكالسيوم وبيكربونات الكالسيوم، وكبرونات الصوديوم وبيكربونات الصوديوم. وبصفة عامة هذه المركبات لها تأثيرات سامة على النبات وتأثيرات ضارة على التربة. وهذا ما يفسر عدم مقدرة النبات من امتصاص البيكربونات عند المعاملات المرتفعة وتعرضت فيها للذبول.

الترام الحيوي ومعامل الانتقال ونسبة الإزالة لأيون الصوديوم من قبل النباتات المدرسة:

أ. معامل الانتقال (TF) لأيون الصوديوم:

أظهرت نتائج الجدول (3) معامل الانتقال (TF) لأيون الصوديوم من المجموع الجذري إلى المجموع الخضري للنبات السدر، وأظهرت النتائج أن نبات السدر يتمتع بقدرة عالية في رفع أيون الصوديوم من الجذور إلى الساق والأوراق، بلغت نسبة النقل 2.37 متضمنة الشاهد

المراجع:

ابولقمة الهادي مصطفى، سعد خليل القزيري (1995) دراسة في الجغرافيا. دار الجماهيرية للنشر والتوزيع والإعلان، سرت، ليبيا.

أحمدون، أبو بكر بنحيت أبو بكر وعباس، محمد فوج عوض (2019) تقييم ملوحة التربة لمنطقة كروم الخليل (غرب مدينة طبرق ليبيا). مجلة العلوم الطبيعية والحياتية والتطبيقية المجلة العربية للعلوم ونشر الأبحاث (2).

أسطفان، جون راين وعبد الرشيد (2003) تحليل التربة والنبات دليل مختصر. المركز الدولي للبحوث الزراعية في المناطق الجافة حلب سورية والمركز الوطني للبحوث الزراعية العلوم اسلام آباد، باكستان.

أمير خليل ياسر، فاتن جاسم محمد (2007) تأثير سلوك كاتيونات الصوديوم والمغنيسيوم والكالسيوم على ظاهرة تشتت الطين لموقعين مختلفين في محتواهما من المادة العضوية مجلة جامعة كربلاء العلمية المجلد الخامس العدد الثاني.

بن محمود خالد رمضان (1995) التربة الليبية (تكوينها، تصنيفها، خواصها، امكانياتها الزراعية). الطبعة الأولى، الهيئة القومية للبحث العلمي زاوية الدهماني طرابلس، ليبيا.

الجديدي، حسن محمد (1986) الزراعة المروية وأثرها على استنزاف المياه الجوفية في شمال غرب سهل حفارة، الدار الجماهيرية للنشر والتوزيع.

الجنابي عبد سراب (1980) أثر التداخل بين الملوحة والتسميد النتروجيني والفوسفاتي على بعض مكونات الذرة الصفراء. رسالة ماجستير مقدمة الى كلية الزراعة، جامعة بغداد.

جود، حسين جودة (1988) دراسات في الجغرافيا الطبيعية للصحاري العربية. الطبعة الاولى. دار النهضة العربية للطباعة والنشر، بيروت.

الحسن، حيدر هاشم، الخوري، عصام شكري (2019) تقدير محتوى التربة من الكربونات الكلية، كلية الهندسة الزراعية، الأردن.

الحسن، حيدر هاشم، الخوري، عصام شكري (2019) تقدير محتوى التربة من الكربونات الكلية، كلية الهندسة الزراعية، الأردن.

حسين، علي عبد الله، (1995) ري وصرف ومعالجة التملح، الأردن.

حنان، العابد، حنان، بوردان (2016) معاكسة أثر الملوحة باستخدام K_2HPO_4 على المحتوى البيوكيميائي لنبات القمح الصلب *Triticum durum* Desl النامي تحت الإجهاد الملحي، كلية علوم الطبيعة والحياة، الجزائر.

ختيش، محمد سعيد (2006) أشجار السدر في اليمن، جامعة حضر موت للعلوم والتكنولوجيا، اليمن.

الدومي، فوزي محمد والمحي، يوسف الفرشي والحسن، جاد الله عبد الله (1996) طرق تحليل التربة والنباتات والمياه. كتاب مترجم تأليف هومر. د. شايتمان وباركرف برات منشورات جامعة عمر المختار البيضاء، ليبيا.

الدومي، محمد فوزي (2000) علم التربة أساسيات وتطبيقات (كتاب مترجم تأليف: هاوزنولر)، منشورات دار البشير. مؤسسة الرسالة.

الزبيدي، احمد حيدر (1989) ملوحة التربة الأسس النظرية والتطبيقية، جامعة بغداد.

التربة عالية الملوحة أو عالية القلوية. أظهرت نتائج الجدول (3) قدرة نبات المرام على إزالة الصوديوم من الأصب، والتي بلغت 0.36803 ملمول / اصب عند الشاهد أما عند المعاملات الملحية الاخرى فقد ارتفعت قدرة النبات على ازالة الصوديوم عند جميع المعاملات حتى بلغت أقصاها 93.53237 ملمول / لتر اصب وذلك عند المعاملة 200 ملمول/ لتر ، وفقاً لدراسة (نايف، 1983) فإن نبات المرام يتحمل أقصى ظروف كالجفاف والحرارة، ولا يتأثر بأشعة الشمس المباشرة الحارقة، كما أنه مقاوم لقوة الرياح، وبالتالي تمكن نبات المرام من مقاومة الظروف الملحية للتربة وتمكن من النمو واستطاع إزالة الصوديوم من التربة.

الجدول (3) يبين التراكم الحيوي ومعامل الانتقال نسبة الإزالة لأيون الصوديوم من قبل النباتات المدروسة:

النبات/ التراكميز جم/لتر	TF	BAF	Na-Remov Mm/mol\pots
0	2.37	0.35	0.37
20	2.37	2.44	100.35
40	2.37	2.77	100.47
60	2.37	2.21	143.90
80	2.33	2.12	127.37
100	2.37	1.74	75.09
200	2.37	1.58	53.95
0	1.95	0.32	0.37
20	1.98	3.92	163.19
40	1.98	4.25	175.07
60	1.98	3.04	187.88
80	1.98	2.90	142.96
100	1.98	2.49	108.69
200	1.98	2.52	93.53

الخلاصة

تأثر الملوحة على الخصائص الفيزيوكيميائية للتربة، وتجعلها غير صالحة للزراعة. ان النباتات المتحللة للملوحة أو النباتات الملحية الـhalophyte، لها قدرة على تحسين صفات التربة الملحية. وتتفاوت قدرة النباتات الملحية في تحسين صفات التربة تبعاً لنوع النبات. حيث أن النباتات الملحية ذات الجذور الكثيفة لها قدرة على إزالة الملوحة أكثر من النباتات ذات الجذور المختزلة. النباتات الملحية ذات المجموع الخضري المختزل لها القدرة على نقل كميات أقل من الأملاح مقارنة بتلك النباتات ذات المجموع الخضري الكثيف. وتتنوع الطرق الفسيولوجية والمورفولوجية للنباتات الملحية في قدرتها على امتصاص أو استبعاد الأملاح وتكون أكثر تعقيد في دراستها وذلك لتداخل عدة عوامل وعدة عناصر فيها، لذا يلزم إجراء دراسات دقيقة ومفصلة توضح آليات النباتات المحلية في مجاهدة الملوحة والعمل بقدر الإمكان على تعزيزها.

- to improve the quality of desert soils and barley (*Hordeum vulgare*) plant growth. *International Journal of Science and Research Archive*, 6(2), 193-205.
- Aishah, R. M. and Mohamed Ali Elssaidi, M. A. (2020) Soil and Water Physical & Chemical Properties of Tragen Sabkha Area, Southwest Libya. *Sciences* 35 (1): 46-59, 2020
- Akram, M., Ashraf, M. Y., Ahmad, R., Waraich, E. A., Iqbal, J. and M. Mohsan. (2021) Screening for salt tolerance in maize (*Zea mays* L.) Hybrids at an early seedling stage.
- Al-Ajmi A., Nortcliff, S & Simmonds, L.P (2002) "physically-based one dimensional irrigation management model for soil salinity control Soil Use and Management" irrigation management model for salinity control 18-:184-190.
- Ashraf M, Park editor. (2016) Behavior of Plant Pathogens for Crops under Stress during the Determination of Physiological, Biochemical and Molecular Approaches for Salt Stress Tolerance. Heidelberg, Germany: Springer, pp. 417-441.
- Bernstein. L (1975) Effects of Salinity and sodicity on plant growth. Review of plant pathology. Vp: 13 (295-311). 11- Bresser. E,B.I. McNesl and D. I. Carter, (1982): Saline and Sodic Soils Soils Springer-Velaag, New York,
- Bilal, C.; Mustafa, G.; Kenan, K.; Yusuf, D.; Arslan, H. (2006) " Assessment of Spatial Variability in some soil properties as related to soil salinity and Alkalinity Bafar plain in Northern Turkey" *Springer Business media B.V.* 2006, Environmental Asses Dol 10- 1007.
- FAO and ITPS, (2021) Status of the World Soil Resources Report-Main Report.
- FAO, (2005) FAO network on management of problem and degraded Soils www.fao.org/agl/agllwith Focus on salt-affected soils in arid regions.
- FAO, (2007) CROP And DROPS Making the Best use of water For Agriculture. Land and water Division, Food and Agriculture organization of the United Nations, Rome, Italy.
- Gao, C. Y. (2001) Open Ditch Drainage and Tube Well Drainage. *Groundwater*. 23(4):194-206.
- سعد كاظم شفته (2012) تأثير المناخ على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لترب جنوب العراق مجلة القادسية للعلوم الإنسانية. 1(15):77-94.
- سكلا، شارل شكري (1991) هندسة الري والصرف كلية الهندسة - جامعة المنصورة.
- سلمو، محمد عبيد، (2020) اساسيات التربة، كلية الزراعة، الأردن.
- عائشة، رمضان محمد ، محمد علي السعيد، عبد السلام محمد المثاني، رمضان (2017) تلمح الترب كأحد إشكاليات التنمية بمنطقة وادي الشاطئ. مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية.
- عبد القادر، كامل، جمال، الدريك (2015) حالة البوتاسيوم في ترب مناطق مختلفة من شرق ليبيا، كلية الزراعة، البيضاء، ليبيا.
- العبيد، عبد المنعم الطيب (2022) الملوحة وأثارها البيئية على الأنظمة الزراعية في وادي الحياة، قسم الهندسة وعلوم البيئة، ليبيا.
- المحاي، يوسف الغرشي وإبراهيم سعيد إبراهيم، والحسن جاد الله عبد الله (2000) الاراضي شبه الجافة والصحراوية. كتاب مترجم تأليف: اسكوجيني. المجلد الاول، الطبعة الأولى، منشورات جامعة عمر المختار، البيضاء.
- مجيد، ندى حميد، علي، نور الدين شوقي (2016) أحياء الرايزوسفير وجاهزية الفسفور للنبات، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- نايف، بكر (1983) الاتزان المتبادل الكاتيوني رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة بغداد.
- نجم، بشرى فتيخان (2002) مركز مشتل المحاصيل الحقلية، الأردن.
- الوكيل، وائل محمد، الوكيل، عبد الرحمن محمد (2020) الكلور وصحة النبات، كلية الزراعة، جامعة المنصورة، مصر.
- يوسف، احمد فوزي (1999) أجهزه وطرق تحليل التربة والمياه، النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود المملكة العربية السعودية.
- Abd El-Gawad, A. M. (2021) Evaluation of allelopathic effect of White Lupin (*Lupinus termis* L.) leaf extract on the biochemical dynamics of common Purslane (*Portulaca oleracea* L.).
- Abeer, H., Abd Allah, E. F., Alqarawi, A. A., Alwhibimona, S., Alenazi, M. M. and E. A. Dilfuza. (2020) Arbuscular mycorrhizal fungi mitigates NaCl induced adverse effects on *Solanum lycopersicum* L. *Pakistan Journal of Botany.*, 47(1):327-340.
- Abou-Shady, A. (2020) Reclaiming salt-affected soils using electro-remediation technology: PCPSS evaluation. *Electrochim. Acta.*, 190:511-520.
- Abro Nortcliff, S & Mahar (2002) "physically-based one dimensional irrigation management model for soil salinity control Soil Use and Management" irrigation management model for salinity control 18-:184-190.
- Aishah, M. R., Alshebani, A. K., Romdan, A. A., & Panhwar, Q. A. (2022) Using different organic wastes

- Pagliai, M., & Guidi, G. (1981) Porosity and pore size distribution in a field test following sludge and compost application. In *Characterization, Treatment and Use of Sewage Sludge: Proceedings of the Second European Symposium held in Vienna, October 21–23, 1980* (pp. 545-552). Dordrecht: Springer Netherlands.
- Polemio, M., & Rhoades, J. D. (1977) Determining cation exchange capacity: A new procedure for calcareous and gypsiferous soils. *Soil Science Society of America Journal*, 41(3), 524-528.
- Qadir, M., Noble, A. D., Oster, J. D., Schubert, S., & Ghafoor, A. J. S. U. (2005) Driving forces for sodium removal during phytoremediation of calcareous sodic and saline-sodic soils: a review. *Soil use and management*, 21(2), 173-180.
- Richards, L. A. (Ed.). (1954) *Diagnosis and improvement of saline and alkali soils* (No. 60). US Government.
- Saviozzi, A., Cardelli, R., & Di Puccio, R. (2011) Impact of salinity on soil biological activities: a laboratory experiment. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, 42(3), 358-367.
- Singh, J. P. (1988) A rapid method for determination of nitrate in soil and plant extracts. *Plant and soil*, 110, 137-139.
- Toor, G.S., LM condron, H.J.D.K.C. Cameron and B. Jcade-Menun. (2003) characterization of organanic phosphorus in leaching from grass land soil. *Soil biochem.* 35:1317-1323.
- Wang, Y., Liu, W., Wang, X., Yang, R., Wu, Z., Wang, H., ... & Fu, C. (2020) MiR156 regulates anthocyanin biosynthesis through SPL targets and other microRNAs in poplar. *Horticulture research*, 7.
- Yadav, S. K., Juwarkar, A. A., Kumar, G. P., Thawale, P. R., Singh, S. K., & Chakrabarti, T. (2009) Bioaccumulation and phyto-translocation of arsenic, chromium and zinc by *Jatropha curcas* L.: impact of dairy sludge and biofertilizer. *Bioresource Technology*, 100(20), 4616-4622.
- Hasan, R., Ebrahim, P., and Fuad T (2000) Effect of soil organic 11 matter, electrical conductivity and sodium adsorption ratio on tensile strength of aggregates " *Soil & Tillage Research* 54: 145-153.
- Henderson, D.W (1981) "Influence on Soil. Permeability of total Salt Concentration and Sodium in Irrigation Water "A Conference of Biosalinity, the problem of Salinity in Agriculture" A Joint Conference of Egyptian American Scientists. Water Resources Centre.
- Hoorn J.W (2003) " Comments on "Residual alkalinity as tracer to estimate the changes induced by forage cultivation in a non-saline irrigated sodic soil Eucalyptus tereticornis Biorejuvenation of sodic soil," *forst Ecolo yg and mangment* 184: 115-124.
- Houat, D.R. (2000) " Acceptable Salinity Sodicity and pH Values, for Boreal Forest Reclamation, Alberta Environment" Environment Sciences Division Edmonton Alberta. Report ESD/LM/00-2. ISBN 0-7785- 11, 37-1 (printed edition).
- Kaushik.A., Nisha. R., Jagjeeta. K. and Kaushik. C.P. (2005) "Impact of long and short term irrigation of a sodic soil with distillery effluent in combination with bioamendments" *Bioresource Technology* 96 : 1860-1866.
- Kenan, K. and Sinan, K. (2006) " Spatial Variability Alkalinity of a field having Calination risk in Semi-arid in Northern Turkey." Department of soil Science, Faculty and climate Agriculture, University of Gaziosmapa, Sa, Ta, Sli, Cif+lik 60250 Tokat Turkey.
- Kenan, K. and Sinan, K. (2006) " Spatial Variability and Alkalinity of a field having Calination risk in Semi-arid climate in Northern Turkey." Department of Soil Science, Faculty of Agriculture, University of Gaziosmapa, Sa, Ta, Sli, Cif+lik 60250 Tokat Turkey.
- Masarmi, A. G., Solouki, M., Fakheri, B., Kalaji, H. M., Mahgdingad, N., Golkari, S., ... & Yousef, A. F. (2023) Comparing the salinity tolerance of twenty different wheat genotypes on the basis of their physiological and biochemical parameters under NaCl stress. *Plos one*, 18(3), e0282606.

تأثير المستخلص المائي لقشور وبذور نباتي القرض والحنظل على خنفساء الدقيق الصديئية

فاطمة شيبية

منى عبدالحفيظ

فاطمة السطيل

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR3

Pages (326- 329)

Faculty Of Environmental And Natural
Resoures .Wadi Alshatii Uni.

f.elsteel@wau.edu.ly

Keywords:

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

الملخص

نظرا لإمكانية الحصول على مستخلصات نباتية مستخرجة من نباتات وافرة في البيئة المحلية، تمتاز بانخفاض ثمنها ولا ينتج عن استخدامها سلالات حشرية مقاومة، دفع ذلك إلى اختبار تأثير المستخلص المائي والكحولي لقشور وبذور نباتي القرض (*Acacia nilotica*) والحنظل (*Citrullus Colocynthis*) على خنفساء الدقيق الصديئية مخبريا، وتأثير التراكيز المستخدمة في المكافحة (0, 0.25, 0.5, 1, 2, 3) ppm حيث لم تظهر مخبريا فروق معنوية بين المستخلصين، لوحظ ان اعلى نسبة موت كانت : قشور الحنظل - قشور القرض - بدور الحنظل - بذور القرض وان التركيز القاتل للنصف الذي كان اعلى سمية 0.25 ppm عند زمن 24 ساعة من المعاملة سجل نسبة موت (20%) كما بين ان العلاقة طردية مع الزمن اي كلما زاد الزمن زادت نسبة الموت وان هناك فروق معنوية ما بين الزمن ومعدل الموت وكذلك هناك فروق معنوية ما بين المستخلصات النباتية والمذيب كما اظهرت نتائج التحليل الاحصائي بأنه لا توجد فروق معنوية بين نسبة الموت للأفة المختبرة وفقا لنوع المذيب المستخدم في الاستخلاص.

Study on the effect of aqueous and alcoholic extracts of the peels and seeds of the plants *acacia nilotica* and *Citrullus colocynthis* on the stored grain pest (Rusty flour beetle).

Mona Abdulhafeez, Fatimah sheebah, Fatima elsteel

Due to the possibility of obtaining plant extracts from abundant plants in the local environment at a low cost and without causing insect resistance, the water and alcohol extracts of the bark and seeds of *Acacia nilotica* and *Citrullus Colocynthis* were tested for their effect on the rusty grain beetle in the laboratory, using different concentrations (0, 0.25, 0.5, 1, 2, 3 ppm). No significant difference was observed between the extracts, but the highest mortality rate was observed in the following order: *Colocynthis* bark, *Acacia* bark, *Colocynthis* seeds, *Acacia* seeds. The lethal concentration was 0.25 ppm, which caused a 20% mortality rate after 24 hours of treatment. The relationship between mortality rate and time was direct, meaning that the longer the time, the higher the mortality rate. There were also significant differences between the time, mortality rate, plant extracts, and solvent. The statistical analysis showed that there were no significant differences in the mortality rate of the tested pest based on the type of solvent used in the extraction.

المقدمة

(Abdelwareth, et al, 2023). وتعد الآفات التي تصيب الحبوب من المشكلات الرئيسية التي تسبب تلف ما يقارب 10-40% من حبوب المحاصيل الغذائية المخزونة في العالم، ومن الانواع الشائعة التي تهاجم الحبوب المخزونة والمتنجات الغذائية الاخرى خنفساء

اصبح التوجه الحديث في حماية المواد الغذائية المخزونة من الاصابة بالآفات الحشرية هو استخدام المبيدات المستخرجة من النباتات بوصفه بديل عن المبيدات الحشرية المصنعة

اربعة ايام. وتحسب النسبة المئوية للموت باستخدام المعادلة: نسبة الموت = عدد الحشرات الميتة للمكررات / العدد الكلي للحشرات × 100 و تم حساب التركيز القاتل للنصف (LC₅₀) . (عفيفي وعطي، 2002)

النتائج والمناقشة:

من خلال دراسة فعالية المبيدات النباتية في مكافحة الآفات الحشرية وجد انها تمتاز بفعالية عالية ضد الآفات باعتبارها مركبات غير سامة للنباتات وسهلة التحطم ، ولها القدرة على تثبيط ونمو الكثير من الكائنات الحية المسببة للأمراض و من ضمنها الحشرات، فيتم استخدامها بدلا من المبيدات الكيميائية.

1- الوزن الجاف لكل مستخلص :

جدول رقم (1) وزن المادة الجافة /جم

الجزء المستخدم من النبات	الوزن الخام/جم	حجم المذيب /مل		الوزن الجاف بعد التبخير/ جم	
		المائي	الكحولي	المائي	الكحولي
قشور الحنظل	20	650	400	15.60	6.34
قشور القرض	20	300	260	13.91	5.25
بدور الحنظل	20	300	500	12.50	5.56
بدور القرض	20	300	200	10.30	4.77

تبين النتائج في الجدول رقم (1) وزن المادة الجافة لقشور القرض بالمستخلص المائي كان 13.91 جم ومع الكحولي 5.25 جم، أما وزن المادة الجافة لبدور القرض مع بالمستخلص المائي 10.30 جم والكحولي 4.77 جم. وفي قشور الحنظل كان وزن المادة الجافة بالمستخلص المائي 15.60 جم، ومع الكحولي 6.34 جم، أما بدور الحنظل فكان بالمستخلص المائي 12.50 جم، والكحولي 5.56 جم. حيث تشير هذه النتائج ان أعلى وزنة كانت لقشور القرض بالمستخلص المائي . وان المستخلصات المائية سجلت أعلى الاوزان مقارنة بالكحولية.

2- اختبار تأثير المستخلصات النباتية في النسبة المئوية لموت بالغات خنفساء

T. confusum : الدقيق الصدفية

اظهرت نتائج التحليل الاحصائي عند مقارنة المستخلصات على الافة والمعاملة بتركيزات مختلفة السابقة الذكر لوحظ وجود فروق عالية المعنوية عند مستوى (p<0.05) ان اعلى نسبة موت كانت : قشور الحنظل - قشور القرض - بدور الحنظل - بدور القرض وان افضل التراكيز سجل اعلى نسبة موت كان 0.25 ملجم/لتر و قد يرجع سبب ارتفاع النسب المئوية لموت بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* إلى تسمم الحشرات وحساسيتها للمركبات التي تحتويها المساحيق النباتية أو إمتناعها عن التغذية مما يؤدي إلى موتها و هذا يتفق مع دراسة أجرتها (Pandy et al., 2018) أن مستخلص (قشور الحنظل) تفوق على باقب المستخلصات المدروسة في القتل ضد حشرة خنفساء الدقيق الحمراء *T. Castaneum* كما بين ان العلاقة طردية مع الزمن اي كلما زاد الزمن زادت نسبة الموت وان هناك فروق معنوية ما بين الزمن ومعدل الموت (F=4.65, P<0.000) ووضح (الألوسى، 2008) بأن لهذه المركبات تأثير واضح على يرقات هذه الحشرات مع الزمن كما أشارت النتائج انه لا توجد فروق معنوية بين فترات التعرض و التراكيز المستخدمة في هذه الدراسة. هذا يوضح ان لفترات زمنية قصيرة قد تعطي نتائج جيدة في قتل بالغات خنفساء الدقيق المتشابهة *T. confusum* من الوسط الغذائي. و عموماً نتائج هذه

الطحين الحمراء وهي من حشرات المخازن الرئيسية، حيث تعيش بطورها اليرقي والبالغ على الجبوب المصابة والدقيق ويكتسب الدقيق المصاب بما رائحة نفاذة نتيجة الافرازات الغازية للحشرة وتسبب انخفاض في درجة لزوجة العجين (الغزوي و مهدي، 1993). تمتاز هذه الحشرة بقدرتها على مقاومة الظروف البيئية القاسية بسبب قدرة يرقاتها على البقاء لمدة 21 يوماً دون غذاء، و يحدث الضرر بسبب تغذية الحشرة على الدقيق واثلافه وتلوته بجلود الانسلاخ والفضلات مما يقلل من قيمته الغذائية و التجارية (Demeter et al., 2021) في السنوات الأخيرة تركز اهتمام العديد من الباحثين في استخدام البدائل في مكافحة حشرات المواد المخزونة كمساحيق الأوراق النباتية والمستخلصات النباتية (عفيفي وعطي، 2002). فعالية المنتجات النباتية ذات سمية منخفضة على الثدييات، وأقل خطر للكائنات غير المستهدفة، كما لا تحدث ضرر معاكسة على نمو النباتات وحيوية البذور، ويسهل الحصول عليها بسبب وجودها الطبيعي في النباتات المحلية

(Amaugo and Emosairue, 2003) وأن طرق التأثير تتمثل في كونها إما طارد أو منفر ومبيد للحشرات، لكل من البيض واليرقات والعداري، ومانع للتغذية ووضع البيض (Pandey et al., 2018) . اشارت الدراسات الذي قام بها (العربي، 2005) بأن المساحيق النباتية لأوراق نبات الداتورا و البقدونس و بدور الزعتر والبنسون كان لها تأثير طارد وحاذب وقاتل ضد خنفساء الدقيق المتشابهة. اشار (الفايدي، 2009) في دراسة ان مستخلص الكنتدينية و مستخلص نبات الحرمل هي الاكثر تأثيراً على حشرة الخنفساء حيث وصلت النسبة المئوية للموت في اليرقات و الحشرات الكاملة المعاملة بمستخلص الكنتدينية كانت (100%). حيث اظهرت النتائج ان معاملات الآفات اعطت فروق معنوية في اغلب الصفات المدروسة وان نسبة الموت بين انواع المذيبات كان للهكسان تم الماء . وأشارت النتائج أن لزيت نبات الحلبة تأثير كبير في موت الحشرة (محمد، 2015) وكذلك ذكرت (السطيل والسعيد، 2015) ان مستخلص اوراق العشار له تأثير قاتل عند الساعات الاولى من المعاملة . قام (العربي، 2016) باختبار الفعالية السمية لمستخلصات اجزاء نبات المهلج القبطية و غير القبطية على بعض الآفات الحشرية (خنفساء الدقيق الحمراء - الدراسوفيليا) كما أظهرت الدراسات من بينها (محمود والصغير، 2021). ان زيوت النعناع والريحان والكافور كان له تأثير سمي على يرقات وبالغات خنفساء الدقيق المتشابهة كما ان زيوت نبات الحلبة كان لها تأثير قاتل على خنفساء الدقيق الصدفية *T. castaneum* بعد 28 ساعة من المعاملة .

المواد والطرق:

جمعت عينات النباتات المراد استخلاصها القرض *Acacia nilotica* والحنظل *Citrullus Colocynthis* في شهر مارس 2023 حيث جمع اجزاء نبات القرض من مناطق وداي الشاطي، اما نبات الحنظل تم تجميعة من مزارع منطقة اوباري ونظفت وأزيلت البذور والقشور ونشرت بصورة طبيعية لغرض التحفيف مع تحريكها المستمر لتسهيلها ثم طحنت و حفظت في اظرف لحين الاستخدام. وتم تحضير المستخلصات النباتية بطريقة النقع حيث احد وزنة 20 لكل من الاوراق و البذور وتم اضافة المذيب (الكحول و الماء) وتم وضعها في زجاجات معتمه لمدة 48 ساعة في درجة حرارة الغرفة مع الرج ورشحت عبر ورق ترشيح عدم الرماد (541) للحصول على المستخلص الذي يحتوي على المواد الفعالة ، تما احد الراشح في كاس نظيف لغرض تبخر المذيبات هوائيا بشكل تام وبقاء المادة الفعالة. وريبت الافة المدروسة حتى نحصل على سلالة نقية تم تجهز اوعية بلاستيكية نظيفة (اطباق بتري) وضع في كل وعاء كمية من المادة الغذائية 10 جم وتم اختبار 10 افراد من خنفساء الدقيق الحمراء وتمت المعاملة في البيئة الغذائية لكل المستخلصات بتركيز (0.25 - 0.5 - 1 - 2 - 3 ppm بمعدل ثلاثة تكرارات لكل تركيز ، ما عدا مجموعة الشاهد وضعت لها المادة الغذائية بدون معاملة . تم تسجيل الملاحظات و الموت مند بدء التجربة لمدة 96 ساعة بواقع

مرور 48 ساعة ثم تغلب المائي حيث افنى 80% لتتركز 1.1 والكحولي كان التركيز 1.4 قتل 30.8 عند 72 ساعة اما بعد مرور 96 ساعة اعطى تركيز 0.4 ملجم / لتر نسبة موت بلغت 100 وكانت النتائج للمستخلص الكحولي والمائي لبذور الحنظل متقاربة وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره (احمد، 2022). حيث ان معظم النتائج تشير الى ان مستخلص قشور الحنظل كان اكثر فعالية مقارنة بمستخلص البذور و هذا ربما يرجع الى تأثير المركبات السامة الموجودة بنسب عالية في القشور مثل الفلافونيدات و الصابونين و الجلايكوسيدات (Campolo et al., 2018).

ج. تأثير مستخلص بذور القرض :

جدول رقم (4) يوضح التركيز القاتل للنصف لمستخلص بذور القرض

التركيز القاتل للنصف (ppm)				مستخلص بذور
الفترة الزمنية (الساعات)				
69	72	48	24	القرض
1.1	1.3	-	-	كحولي
0.9	1.2	1.6	-	مائي

تبين من النتائج الموضحة في الجدول رقم (4) للمستخلص المائي والكحولي لبذور القرض لم يسجل نسبة موت خلال 24 ساعة على الافة المدروسة يليه التركيز 1.6 ppm للمستخلص المائي افنى 30% والكحولي لم يسجل نسبة موت بعد مرور 48 ساعة ثم تغلب المائي حيث افنى 60% لتتركز 1.2 ppm والكحولي كان التركيز 1.3 ppm قتل 60% عند 72 ساعة اما بعد مرور 96 ساعة اعطى تركيز 0.9 ppm للمائي و الكحولي التركيز 1.1 ppm نسبة موت بلغت 80% حيث تبين تأثير المستخلص المائي على الخنفساء اكثر من الكحولي ، و يرجع تفوق المستخلص المائي على الكحولي لبذور القرض الى ان الماء مذيبا جيدا للصابونيات الموجودة في بذور نبات القرض و هذه النتائج تتفق مع ما ذكره (ابراهيم، 2019).

د. تأثير مستخلص قشور القرض :

جدول رقم (5) يوضح التركيز القاتل للنصف لمستخلص قشور القرض

التركيز القاتل للنصف (ppm)				مستخلص قشور القرض
الفترة الزمنية (الساعات)				
69	72	48	24	كحول
1.7	1.8	1.9	2	مائي

نلاحظ من النتائج ان اعلى سمية لمستخلص قشور القرض المائي كان عند 24 ساعة حيث سجلت نسبة موت (30%) وكان التركيز القاتل للنصف 2 ppm وان اقل سمية التركيز 1.9 ppm الذي سجل نسبة افناء (80%) بعد مرور 96 ساعة اتضح ان في مستخلص قشور القرض نسبة السمية كانت متوسطة في التأثير على الافة الحشرية مقارنة بمستخلص قشور الحنظل الذي كان ذو سمية عالية على الافة الحشرية، وهذا التأثير ازداد بزيادة التركيز و بزيادة فترة التعرض ، وسبب زيادة نسبة القتل عند اطالة المدة بسبب تراكم المادة الفعالة داخل جسم الحشرة ، مقارنة بالشاهد الذي لم تسجل أي نسبة موت وهذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (القرزاز، 2010) بأن مستخلص الكحولي لثمار نبات القرض كان له تأثير ميمت على بالغات الخنفساء بعد 48 ساعة من المعاملة.

الدراسة تتفق مع عدد من الدراسات التي أشارت إلى فعالية بعض المستخلصات النباتية التي جرت لحماية الحبوب من بعض آفات الحبوب المخزونة و من ضمنها خنافس الدقيق (Gustavsson et. al., 2021) وكذلك هناك فروق معنوية ما بين المستخلصات النباتية والمذيب والتركيز الذي سجل اعلى نسبة افناء ($F=43.99, P<0.000$) كما اظهرت نتائج التحليل لا توجد فروق معنوية بين نسبة الموت للآفة المختبرة وفقا للمذيب لمستخلص النباتي ($F=1.12, P<0.311$).

أ. تأثير مستخلص قشور الحنظل :

جدول رقم (2) التركيز القاتل للنصف لمستخلص قشور الحنظل

التركيز القاتل للنصف (ppm)				مستخلص قشور الحنظل
الفترة الزمنية (بالساعات)				
69	72	48	24	كحولي
0.2	0.2	0.4	0.8	مائي

تبين من النتائج في الجدول رقم (2) اثر مستخلص قشور الحنظل الكحولي على خنفساء الدقيق حيث سجل نسبة موت خلال 24 ساعة لكل التراكيز حيث سجل التركيز (0.8) ملجم /لتر) نسبة موت مصححة بلغت نسبته 90% خلال 24 ساعة ازدادت هذه النسبة بزيادة التركيز و فترة التعرض حيث بلغت عند التركيز (0.4 ملجم/لتر) 100% عند 48 ساعة ، اما تأثير المستخلص المائي فكان اقل فعالية من الكحولي حيث بلغ متوسط الموت عند التركيز 1.6 ملجم/ لتر (40%) خلال 24 ساعة و عند التركيز 1.4 ملجم/لتر (60%) خلال 48 ساعة. و كان التركيز القاتل للنصف 0.8 ملجم/لتر للمستخلص الكحولي وبعد مرور 72 ساعة قتل 100% اما التركيز 0.6 ملجم /لتر للمستخلص المائي افنى 100%. اتضح ان مستخلص قشور الحنظل كان له اعلى تأثير في قتل بالغات خنفساء الدقيق مقارنة بالمستخلصات الاخرى كانت له سمية عالية و ذلك بسبب احتواء الحنظل على مادة الثانين وهي مواد قابضة توجد في القشور. و هذا يتفق مع ما ذكره (ابو النور ، 2019) من حيث ان المستخلصات النباتية هي مصدرا بديلا للمبيدات الكيميائية نظرا لخصائصها الامنة و الصديقة للبيئة .

ان نتائج هذه الدراسة تبين اختلاف النباتات قيد الدراسة في احدث نسبة الموت وهذا الاختلاف في نسبة الموت بسبب التباين في المواد الفعالة الموجودة في النباتات ، او بسبب تسمم الحشرة و حساسيتها للمركبات التي تحتويها المستخلصات النباتية او امتناعها عن التغذية (Yildirim et. al., 2011).

ب. تأثير مستخلص بذور الحنظل :

جدول رقم (3) يوضح التركيز القاتل للنصف لمستخلص بذور الحنظل

التركيز القاتل للنصف (ppm)				المستخلص بذور الحنظل
الفترة الزمنية (الساعات)				
69	72	48	24	كحولي
1.2	1.4	1.5	/	مائي

اتضح من النتائج الموجودة في الجدول (3) أثر مستخلص بذور الحنظل على بالغات خنفساء الدقيق فكان كالأتي للمستخلص المائي اعلى سمية عند 24 ساعة حيث كان التركيز 1.8 قتل 40% من الافة المدروسة يليه التركيز 1.4 افنى 60% والكحولي 1.5 افنى 30% بعد

الخلاصة

1. بإمكان المستخلصات النباتية ان تكون بديل آمن للمبيدات الكيميائية للآفات المواد الغذائية و آفات المحاصيل .
2. تؤدي التراكيز المختلفة من المستخلصات الى إحداث نسبة من الاماتة خلال 24 ساعة بزيادة التركيز و زيادة فترة التعرض تزيد نسبة الموت .
3. المستخلصات الكحولية كانت أكثر فعالية من المستخلصات المائية تجاه الآفة الحشرية محل الدراسة ، وان القشور كانت ذات فعالية أكبر من البذور

التوصيات :

من خلال ما تم التوصيل اليه نوصي بالتالي :

- 1- التوجه الى استخدام المستخلصات النباتية بديلا عن استخدام المبيدات الكيميائية .
- 2- عمل ابحاث تهدف الي دراسة بدائل للمبيدات الكيميائية الضارة .
- 3- دراسة المواد الفعالة الموجودة في النباتات موضوع الدراسة و عمل تجارب مستقبلية لاستخدامها في تصنيع مبيدات حشرية صديقة للبيئة .
- 4- توفير معامل تحتوي علي المواد و المعدات و الاجهزة اللازمة للعمل .
- 5- عدم استخدام المبيدات الكيميائية بشكل غير علمي تفاديا لما تسببه من اضرار بيئية و صحية و تشجيع استخدام مستخلصات نباتية التي تعتبر فعالة في المقاومة و امنة للبيئة .

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع:

- العزاوي، عبدالله فليح ؛ مهدي محمد الطاهر .(1993) : حشرات المخازن . وزارة التعليم العالي و البحث العلمي، مطبعة جامعة الموصل العراق. 484 صفحة.
- عفيفي، فتحى احمد ؛عطني، محمد السيد .(2020). المستخلصات النباتية والفاعلية البيولوجية ، الطبعة الاولى مكتبة الثقافة الدينية ، مصر.
- محفوظ، نوال؛ الصغبر بيثينة .(2021) الشمية النباتية للزيوت العطرية الأساسية ومسحوق الأوراق لأربعة نباتات طبية. المجلة الليبية للعلوم، العدد 28 ، كلية العلوم، جامعة طرابلس. ليبيا.
- محمد ، منال. (2015) . تأثير زيتي الخلبة *Trigonella foenumgraecum* ونبات الهيل *Elettaria cardamom* في هلاك حشرة خنفساء الطحين الصدئة *Tribolium castaneum* كلية العلوم جامعة تكريت، كلية العلوم جامعة مستنصرية، العراق.
- Amaugo, G. O., & Emosairue, S. O. (2003). The efficacy of some indigenous medicinal plant extracts for the control of upland rice stem borers in Nigeria. *Tropical and subtropical agroecosystems*, 2(3), 121-127.
- Abdelwareth, A. M., Abdu-Allah, G. A., Elghareeb, T. A., & Abou-Ghadir, N. (2023). Efficacy of Certain Natural Compounds and Entomopathogenic Fungi Compared with Malathion Against Cowpea beetle, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) under Laboratory Conditions. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 54(3), 53-64.
- Campolo, O., Giunti, G., Russo, A., Palmeri, V., & Zappalà, L. (2018). Essential oils in stored product insect pest control. *Journal of Food Quality*, 2018, 1-18. Article ID 6906105 17.
- Demeter, S., Lebbe, O., Hecq, F., Nicolis, S. C., Kenne Kemene, T., Martin, H., ... & Hance, T. (2021). Insecticidal activity of 25 essential oils on the stored product pest, *Sitophilus granarius*. *Foods*, 10(2), 200.
- Gustavsson, J., Cederberg, C., Sonesson, U., Van Otterdijk, R., & Meybeck, A. (2011). Global food losses and food waste.
- Pandey, A. K., Tripathi, S., & Singh, P. (2018). Plant essential oils: a substitute for conventional insecticides against *Tribolium* species (Coleoptera: eubryonidae)-achievements and challenges. *Archives of Phytopathology and Plant Protection*, 51(13-14), 696-728.
- Rees, D. P. (2004). *Insects of stored products*. CSIRO publishing. 181 p.2.
- Yildirim, E., Kordali, S. A. B. A. N., & Yazici, G. (2011). Insecticidal effects of essential oils of eleven plant species from Lamiaceae on *Sitophilus granarius* (L.) (Coleoptera: Curculionidae). *Rom. Biotechnol. Lett*, 16(6), 6702-6709.
- إبراهيم وسام . (2019) تأثير المستخلصات المائية لنباتي الدفلة واليوكالبيتوس في حماية بذور اللوبياء من الصباية بحشرة خنفساء اللوبياء الجنوبية *Callosobruchus maculatus* (Fab.) .مجلة جامعة كرميان (العراق)، 6 : 194 – 201
- ابو النور نجاة علي ؛ خليفة فادية ابراهيم. (2019) دراسة تأثير بعض التوابل في مكافحة بالغات حشرة خنفساء الدقيق المتشابهة .المجلة الليبية لوقاية النبات ، العدد 9 .
- احمد ، محمد (2022) : دراسة التأثير القاتل للمستخلص الكحولي لثمار نبات القرض علي بالغات خنفساء الدقيق .مجلة العلوم التطبيقية ، جامعة سبها .
- القرزاق ، كريم حواد زينب. (2010) كفاءة مستخلص الكحول الايثيلي لأوراق نبات الآس *Dodonaea viscosa* L. و *Myrtus communis* L. وأوراق وبذورنبات الدودونيا *Callosobruchus maculatus* Fab. (Coleoptera: Bruchidae). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، 64 صفحة.
- الألوسي ؛ نائر عبد القادر صالح ، (2008) : عزل بعض المركبات الفعالة في النباتات الطبية و دراسة فعاليتها البيولوجية علي حياتية بعض الحشرات الاقتصادية ، مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة (2) 200-277 .
- السطيل ، فاطمة عمر ؛ السعيد ، محمد علي .(2015). فعالية بعض النباتات المحلية على حيوية بعض الافات و اناث البذور، رسالة ماجستير منشورة، جامعة سبها.

استخدام بعض الأوراق النباتية كمبادلات أيونية لفصل اليورانيوم (U) من مياه المخلفات الإشعاعية

المهدي ب. طريش فطيمة م. راشد نفيسه ح. القماطي سالم ع. الفيتوري محمد ع. ابوزويدة

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR4

Pages (330- 334)

Tajoura Nuclear Reserach Center

salemelfituri78@gmail.com

Keywords: Alpha Spectrometer
Visible Spectrophotometer Ionic
Exchangers Uranium

الملخص

النفائات المشعة السائلة هي واحدة من المشاكل الرئيسية التي تواجه العديد من الدول والتي ترعج العلماء فيما يتعلق بالقضايا البيئية التي تتطلب ادارة متفوقة. البيئة الضارة لها تأثير سلبي علي صحة البشر ومكونات البيئة . في هذه الدراسة كان التركيز علي استخدام بعض الاوراق النباتية الحاففة مثل أوراق نبات الخروع و اوراق التوت واوراق التين التي توجد بوفرة في الطبيعة ويمكن جمعها دون اي تكلفة. اجراء بعض التجارب علي هذه الاوراق النباتية لدراسة قدرتها علي فصل اليورانيوم من سوائل النفائات المشعة الموجودة في مختبر مركز البحوث النووية بتاجوراء عن طريق تقنية التبادل الايوني. ومن خلال التجارب والنتائج المتحصل عليها من هذه الدراسة يمكن الاستنتاج بأن افضل النتائج التي تم التحصل عليها كانت باستخدام اوراق الخروع المجفف كمبادل ايوني في وسط حامضي ما بين (4-1.5). لحمض النيتريك و اقل النتائج المتحصل عليها كانت عند درجة حموضة (0.5) ثم تليها اوراق التين في الوسط الحامضي (4). وعند مقارنة النتائج المتحصل عليها والتي تم قياسها بجهاز المطياف الضوئي وجهاز مطاف الفا يمكن الاستنتاج بأن نسبة الفاقد في الحالتين كانت اعلي بالنسبة للعينات التي تم قياسها باستخدام مطياف الفا وذلك لمرورها بعدة خطوات منها التبخير والفصل والترسيب الكهربائي وكانت النتائج اعلي منها بالمطياف الضوئي

Using Some Plant Leaves as Ionic Exchangers for Separation of Uranium (U) from water Radioactive Waste

Mehdi B.Tresh Fatima M .Rashd Nafesa H .AL-Gmati Salem A . EL-Fituri
Mohamed A .Abuzwida

Liquid radioactive waste is one of the major problems facing many countries annoying those scientists concerning environmental issues that require superior managements. Damaging environment has a negative impact on humans health and components of environment. In this study, the focus was on the use of some dry plant leaves such as leaves of: castor plant, berry tree, and figs trees which are found in a abundant in nature and can be collected without any cost. Conducting some experiments on these plant leaves to study their ability to separate Uranium radio-nuclides from radioactive waste liquids found in laboratory of Tajoura nuclear center by ion exchange mechanisms. Results obtained from this study have led to a conclusion that the best results obtained were using dried castor leaves as an ion exchanger in an acidic medium between (1.5-4) for nitric acid, and the least results obtained were when pH (0.5) followed by fig leaves in ph(4). When comparing the obtained results, which were measured by Alpha Spectrometer and UV/Visible Spectrophotometer, it can be concluded that the percentage of losses was higher for the samples that were measured using the alpha spectrometer due to several steps involved such as: evaporation, separation and electrical precipitation, as compared with the results obtained by the application of UV / Visible Spectrophotometer.

المقدمة

في الوقت الذي يشهد فيه العالم نشاطات وتطورات متنوعة في مجال الطاقة النووية واستخداماتها السلمية في الطب والزراعة وإنتاج النظائر المشعة والأبحاث الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية بمراكز الأبحاث النووية والمستشفيات والمؤسسات التعليمية حيث أن جميعها تساهم في توليد كميات هائلة من المياه العادمة الحاوية على كميات من الملوثات الإشعاعية والكيميائية السامة كاليورانيوم والثوريوم عنصرا ذو نشاط إشعاعي داهن تتراوح مدة نصف العمر لليورانيوم من 69 سنة إلى $(10^{10} \times 1.405)$ كما يعتبران عنصرا كيميائيين ينتميان إلى مجموعة الأكتينيدات في الجدول الدوري كما أن تصرفهما عبر مياه الصرف الصحي يمثل خطورة كبيرة على البيئة كالتربة والمياه سطحية والجوفية وعلى الكائنات الحية الحيوانات والبشر (2013. Chen set.al. 2013 Yakout SM).

الأمر الذي دفع المهتمين بالجوانب البيئية والصحية إلى البحث على استحداث وتطوير تقنيات للتخلص وإزالة العناصر من مياه مخلفات المعامل النووية والتحكم في إدارتها باستحداث تقنيات واساليب مع درجات متفاوتة في النجاحات باستخدام تقنية التبادل الأيوني أفضل التقنيات المستهدفة في الوقت الحالي استخدام مواد تبادل أيونية ذات مساحات سطحية ودرجة امتصاص عالية وسريعة للحصول على كفاءة وفعالية جيدة لإزالة الملوثات تم التركيز على مخلفات وبقايا اشجار النباتات المتوفرة في الطبيعة وصدقية للبيئة ورخص الثمن كمبادلات أيونية تحمل محل المواد التقليدية مثل الارتجات الصناعية باهظة الثمن وتم استغلال تلك المواد على اسس اقتصادية وبيئية وصحية (Mellah A.,-Ilaiyaraja P. Xinghui W,et.al 2013 2006).

كما اجريت العديد من الأبحاث والدراسات المنشورة عن المواد الحيوية المستخدمة في عمليات إزالة والتخلص من الملوثات كالأصبغ العضوية والمعادن الثقيلة (Anirudhan Sun et.al2010.2012) واستخدام أوراق شجر الصنوبر والشاي المستهلك والقش (Akkaya (2007.2013) Han et.al2007.2013) وأوراق شجر السنط (شجر الصمغ العربي (Weihoa (2009) Shuibo et.al (2009). وأوراق قشور الموز (Seung YL (2009) et.al2009) وأيونية البلح (التمور) في هذه الورقة تم الحصول على مخلفات وبقايا الأوراق النباتية التي تم جمعها من حدائق منطقة تاجوراء بمدينة طرابلس.

تم استغلال تلك المخلفات كمواد للتبادل الأيوني بعد معالجتها كيميائياً وإزالة نوعين من الاكتينيدات من مياه المخلفات النووية وهما اليورانيوم والثوريوم تمت دراسة تأثير مجموعة من المتغيرات الفيزيائية على كفاءة وفعالية عملية التبادل الأيوني مثل نوع المادة الامتزازية المتمثلة في الأوراق ودرجة الاس الهيدروجيني وزمن الالتماس عند درجة حرارة الغرفة (26 2) تم جمع العينات من أوراق الاشجار الجافة كالخروع والتين والتوت تم غسلهم تلك المجموعات وتجفيفهم عند درجة حرارة (60) م لمدة 48 ساعة وطحنهم يدوياً للحصول على حجم حبيبات متجانسة تتراوح ما بين 6.30 إلى 800 ميكرومتر ثم غسل الأوراق المطحونة بماء ثنائي التقطير الساخن لمدة (10) دقائق تم فصلهم وترشيحهم وتجفيفهم عند درجة حرارة 60م لمدة 24 ساعة ثم تحضير محاليل القياسية لقياس درجة الاس الهيدروجيني لمسح طول الموجي وقياس الكثافة الضوئية فتم الحصول على نتائج جيدة باستخدام تقنية التبادل الأيوني ومخلفات أوراق النباتات في إزالة الملوثات من مياه المخلفات الإشعاعية حيث كانت النتائج المعطاة ذات كفاءة وفعالية عالية.

المواد والطرق:

المواد الكيميائية.

جميع المواد الكيميائية المستخدمة في هذا العمل كانت على درجة عالية من النقاوة، وأن المياه المستخدمة في جميع عمليات تحضير المحاليل كانت من نوع ماء ثنائي التقطير كانت

أملاح كل من نترات اليورانيوم $(UO_2(NO_3)_2 \cdot 6H_2O)$ وهيدروكسيد الصوديوم (NaOH)، وكذلك أحماض كل من: كلوريد الهيدروجين (HCl)، الكبريتيك (H_2SO_4) ، النيتريك (HNO_3) و الكاشف الطيفي (Arsenazo-III) وحض التارتريك (Tartaric acid) كانت مصنعة من قبل شركة (Riedel-deHaen)، أما المركب العضوي المخالي (Chelating organic compound) المكون من ثنائي الإيثيلين رباعي الأمين خماسي حمض الخليك (Diethylene Tetramine) (Fluka) كان مصنع من قبل شركة (Pentacetic acid, DTPA) (Fluka).

تم قياس درجة الأس الهيدروجيني (pH) للعينات بواسطة جهاز من نوع (MP220) شكل رقم (1) لمسح الطول الموجي وقياس الكثافة الضوئية تم استخدام جهاز مطياف فوق البنفسجي - الضوئي (UV-Visible Spectrophotometer) نوع (Spcord-250) شكل رقم (2). بينما تم استخدام جهاز مطياف ألفا (α) Spectroscopy من نوع (Alpha Analyst) المزود بعدد 6 خلايا شكل (2-4) وذلك لغرض التحليل الإشعاعي للعينات المعنية بالدراسة.



شكل (3) جهاز تحليل مطياف ألفا والنزود بعدد 6 خلايا



شكل (2) جهاز مطياف فوق فوق البنفسجي - الضوئي



شكل (1) جهاز قياس الاس الهيدروجيني

عينات مياه مخلفات التحليل النووية.

تم تحضير محاليل بتركيز معلومة من مركبات يورانيوم نيتريت وثوريوم نيتريت ومن خلال تحليل العينات تم التأكد من وجود نسبة بسيطة جداً من النشاط الإشعاعي بها والتي يمكن استخدامها.

1.3 أوراق النباتات (المادة الامتزازية) .

تم جمع مجموعات من عينات أوراق الأشجار، أوراق أشجار الخروع، أوراق أشجار ثمار النسبولى، أوراق اشجار ثمار التوت، وكذلك أوراق أشجار ثمار التين من عدة مزارع ومناطق متنوعة من منطقة تاجوراء بالغرب الليبي. تم غسل تلك المجموعات من أوراق الأشجار كل بشكل منفرد غسل جيداً بمياه ثنائية التقطير (Bi-distilled water) ثم تجفيفها في شكل مجموعات في الفرن عند درجة حرارة 60 م لمدة 48 ساعة. يلي ذلك تم طحن تلك الأوراق يدوياً طحن جيداً والحصول على حجم حبيبات متجانسة بعد غربلتها يتراوح ما بين (800-630) ميكرومتر. يعاد غسل الأوراق المطحونة كل بشكل منفرد بماء ثنائي التقطير الساخن في دوارق زجاجية حتى الغليان لمدة عشر دقائق ثم تفصل وترشح ليتم تجفيفها عند درجة حرارة 60 م لمدة 24 ساعة.

4. طريقة العمل.

1.4 تحضير المحاليل القياسية.

1.1.4 تحضير 2.5% من محلول ثنائي الإيثيلين رباعي الأمين خماسي حمض الخليك (DTPA) 2.5%.

الغالب تم التعامل مع العينة المترسبة في الجزء السابق بإذابتها في 4 مولاري (من حمض الكبريتيك (H₂SO₄) تم نقل 20) مل (من العينة المذابة إلى دورق قياسي سعته 50 مل وإضافة كمية وقدرها 2 مل من (2.5%) محلول ثنائي الإيثيلين رباعي الأمين خماسي حمض الخليك (DTPA) وكمية قدرها 1.0 مل من (10%) حمض التارتريك (Tartaric acid) وكمية قدرها 1.0 مل من (0.25%) الكاشف الطيفي أرسينازو (Arsenazo-III) وأخيراً يستكمل الحجم باستخدام حمض الكبريتيك (H₂SO₄) بدرجة أس هيدروجيني (pH) تعادل 2.0 بعد 5 دقائق تم مسح الطول الموجي في المنطقة المنظورة من (400-800) نانومتر للحصول على الطول الموجي الأمثل وهو (651) نانومتر مقابل محلول خالي (Blank solution).

3.5 القياس بمطياف أشعة ألفا (α - Spectroscopy)

أولاً : فصل عنصر اليورانيوم بتقنية عمود التبادل الأيوني .
تم فصل اليورانيوم بتقنية عمود التبادل الأيوني بتجهيز عمود مليء بكتلة من رتجات تبادل أيوني من نوع (Dowex 1 x 8, Chloride ion form) ، ثم ملئه بجوالي 20 مل من محلول 7 (مولاري) من كلوريد الهيدروجين . يلي ذلك، تم تمرير كمية وقدرها 10 مل من العينة المجهزة على هيئة (7 M Cl⁻) الخطوة التالية تطلبت غسل العمود بجوالي 60 مل من 7 (م) من كلوريد الهيدروجين، ثم غسله مرة أخرى بمحلول مكون من 0.5 (م) من كلوريد الهيدروجين . ينتج عن ذلك الحصول على اليورانيوم مع الحديد ومن ثم تجفيف العينة .

للحصول على اليورانيوم (U) بشكل منفرد . تم إذابة العينة في محلول من كبريتات الأمونيا ((NH₄)₂SO₄) عند درجة أس هيدروجيني تعادل 1.5 يلي ذلك، تم تمرير العينة عبر عمود التبادل الأيوني تم غسل العمود بجوالي 60 مل من كبريتات الأمونيا ((NH₄)₂SO₄) عند درجة (pH) تعادل 1.5 يُغسل العمود مرة أخرى بجوالي 60 مل من محلول 0.5 (م) من حمض كلوريد الهيدروجين . (HCl) تم تجفيف العينة وتحل بكمية قدرها 20 مل من محلول الترسيب كبريتات الأمونيا ((NH₄)₂SO₄) بدرجة (pH) تعادل 2.2. لتجهيز الخلية الخاصة بترسيب اليورانيوم كهربائياً، وضعت العينة في الخلية الحاوية على قرص من المعدن غير القابل للصدأ، ثم مرر تيار بشدة 1.2 أمبير لمدة ساعة، ومن ثم أضيف 1.0 مل من الامونيا المركز قبل نهاية الترسيب بقليل تم غسل القرص جيداً وقياسه بجهاز مطياف ألفا عند Kev4194 لإزالة الثوريوم المصاحب لليورانيوم (U)، تم إمرار 200 مل من 7 (م) من كلوريد الهيدروجين (HCl).

النتائج والمناقشة:

جدول 1-5 قيم النشاط الإشعاعي والتركيز لليورانيوم بواسطة مطياف الفا و UV لاوراق الخروع.

التركيز في 100 مل للمحلول (ppm) UV	نشاط إشعاعي للمحلول (بكريل/جم) مطياف الفا	التركيز في 100 مل للمحلول (ppm) UV	نشاط إشعاعي للأوراق (بكريل/جم) مطياف الفا	pH
2.28060± 1.80×10 ⁻¹	0.27367± 2.586×10 ⁻²	0.48508± 2.14×10 ⁻²	0.05820± 4.561×10 ⁻³	0.52
0.83300± 4.76×10 ⁻²	0.09996± 6.739×10 ⁻³	6.93859± 1.901×10 ⁻¹	0.83263± 4.739×10 ⁻²	1.04

تم وزن كمية وقدرها 2.5 جم من مركب ثنائي الإيثيلين رباعي الأمين خماسي حمض الخليك (DTPA) في دورق قياسي سعته 100 مل . تم خلط تلك الكمية مع كمية من محلول هيدروكسيد الصوديوم المركز استكمال بقية الحجم بالماء المقطر حتى 100 مل .
2.1.4 تخضير محلول 0.25% من الكاشف الطيفي أرسينازو (Arsenazo-III) 3 بدايةً تم وزن كمية وقدرها 0.25 جم من الكاشف الطيفي (Arsenazo-III) وإذابتها في كمية قليلة من الماء المقطر ثم تنقل إلى دورق قياسي بحجم 100 مل وتم استكمال الحجم حتى 100 مل بالماء المقطر مع إضافة قطرات من (0.5 M) هيدروكسيد الصوديوم (0.5 NaOH).

4.3.1 تخضير محلول (UO₂(NO₃)₂.6H₂O) في 1000 ppm في حمض الكبريتيك.

تم وزن كمية وقدرها 0.211 جم من ملح نترات اليورانيوم (UO₂(NO₃)₂.6H₂O) وإذابتها في 3 مل من حمض الكبريتيك المركز والأكمال إلى العلامة في دورق قياسي سعة 100 مل باستخدام الماء المقطر .
يتم خلط واحد جرام من الاوراق المجهزة مسبقاً مع محلول يحتوي على تركيز معلوم من اليورانيوم وبمحلول حامضي وبدرجات (pH) مختلفة وبحجم 100 مل ويتم خلطه باستخدام الخلاط المغناطيسي لمدة 30 دقيقة ثم يتم فصل الاوراق عن المحلول بالترشيح وإجراء عمليات القياس لكل من المحلول بالترشيح وإجراء عمليات القياس لكل من المحلول بعد التحفيف والمضم باستخدام جهاز مطياف الضوئي (UV) وباستخدام جهاز ألفا سيكترومتر بعد إجراء سلسلة من العمليات الكيميائية للفصل والترسيب الكهربائي.

2.4 عملية هضم العينات .

تم نقل كمية من عينات أوراق النبات المعنية بالدراسة والمجهزة مسبقاً على هيئة حبيبات متجانسة إلى داخل فرن كهربائي عند درجة حرارة قدرها 600 م ° لمدة 24 ساعة . يلي ذلك تم نقل أوراق النبات المنفحمة إلى دورق وتم سكب فوقها كمية قليلة 2 (م) من حمض النيتريك المركز (Conc. HNO₃) لتذوب، وأخيراً تم ترشيحها بواسطة ورقة ترشيح فيما بعد تم تجفيف العينات الراسبة على ورقة الترشيح وتم تكرار هذه الخطوة مرتين . وفي مرة أخرى، تم إعادة تلك الخطوات بإذابة العينات المعنية بالبحث في كمية قليلة 2 (م) من حمض الكبريتيك المركز (Conc. H₂SO₄) وترشيحها بواسطة ورقة ترشيح ثم تجفيف العينات الراسبة على ورقة الترشيح وتكرار هذه الخطوة أيضاً مرتين . ثم أخيراً تم استكمال الحجم حتى 100 مل في دورق القياس بكمية من ماء ثنائي التقطير .

في هذا الجانب تضمنت أخذ كمية وقدرها 30 مل من هذه العينات المهضومة مرة بمحضر النيتريك المركز (Conc. HNO₃) وفي مرة أخرى بمحضر الكبريتيك المركز (Conc. H₂SO₄) وحلقتها بكمية قدرها 2.0 مل من (2.5% DTPA) و 1.0 مل من حمض التارتريك (Tartaric acid) و 1.0 مل من محلول 0.25% من الكاشف الطيفي أرسينازو 3 (Arsenazo-III) وتوضع جميعها في دورق قياس بحجم 50 مل . تم استكمال الحجم حتى العلامة بواسطة كمية من حمض الكبريتيك (H₂SO₄) بدرجة رقم هيدروجيني (pH) قدرها 2.0 أخيراً تم قياس التراكيز بواسطة جهاز المطياف الضوئي (UV-Visible Spectrophotometer) عند المدى (400-800) نانومتر وتم تسجيل القياسات لمعاينتها.

3.4 القياس بمطياف فوق البنفسجي-الضوئي (UV-Visible Spectrophotometer).

عند متابعة التحاليل لإنجاز التقدير الطيفي لليورانيوم (U) باستخدام جهاز مطياف مافوق البنفسجية و المنظورة (UV-Visible Spectrophotometer) ، مثلما يحدث في

1.031×10^{-1}	4.89×10^{-2}	6.380×10^{-1}	2.590×10^{-2}	
$4.12280 \pm$ 1.571×10^{-1}	$0.49470 \pm$ 3.394×10^{-2}	$0.55910 \pm$ 2.645×10^{-2}	$0.09670 \pm$ 2.573×10^{-2}	5.53
$3.35670 \pm$ 1.262×10^{-1}	$0.40280 \pm$ 1.183×10^{-2}	$2.00453 \pm$ 5.532×10^{-2}	0.30114	6.04

جدول 3-5 قيم النشاط الإشعاعي والتركيز لليورانيوم بواسطة أوراق التين باستخدام مطياف الفا و. uv

التركيز في 100 مل للمحلول (ppm) uv	نشاط اشعاعي للمحلول (بكريل/جم) مطياف الفا	التركيز في 100 ملجم للأوراق (ppm) uv	نشاط إشعاعي للأوراق (بكريل/جم) مطياف الفا	pH
$4.23680 \pm$ 1.428×10^{-1}	$2.78841 \pm$ 1.439×10^{-1}	$4.70170 \pm$ 8.745×10^{-2}	$0.56485 \pm$ 1.034×10^{-3}	1.00
$4.23682 \pm$ 2.072×10^{-1}	$2.42892 \pm$ 1.061×10^{-1}	$4.54970 \pm$ 1.988×10^{-1}	$1.02596 \pm$ 4.484×10^{-3}	1.50
$5.22800 \pm$ 1.887×10^{-1}	$1.46736 \pm$ 4.725×10^{-2}	$4.93200 \pm$ 1.736×10^{-1}	$1.79184 \pm$ 1.247×10^{-2}	2.02
$3.19560 \pm$ 1.956×10^{-1}	$1.22390 \pm$ 2.434×10^{-1}	$6.13150 \pm$ 2.434×10^{-1}	$1.57578 \pm$ 7.930×10^{-3}	2.52
$3.91220 \pm$ 2.864×10^{-1}	$1.18990 \pm$ 6.771×10^{-2}	$2.06140 \pm$ 1.674×10^{-1}	$0.96737 \pm$ 1.182×10^{-2}	3.00
$5.31570 \pm$ 1.908×10^{-1}	$1.23788 \pm$ 6.548×10^{-2}	$3.09350 \pm$ 1.327×10^{-1}	$1.09122 \pm$ 1.167×10^{-2}	3.54
$3.34200 \pm$ 9.625×10^{-2}	$1.60109 \pm$ 9.911×10^{-2}	$3.61900 \pm$ 1.849×10^{-1}	$2.95428 \pm$ 6.802×10^{-2}	4.01
$2.44000 \pm$ 1.498×10^{-1}	$1.73280 \pm$ 4.921×10^{-2}	$6.00290 \pm$ 2.305×10^{-1}	$2.28030 \pm$ 1.11×10^{-1}	4.54
$5.71340 \pm$ 2.417×10^{-1}	$0.68560 \pm$ 3.551×10^{-2}	$3.35000 \pm$ 7.303×10^{-2}	$3.76200 \pm$ 1.94×10^{-2}	5.30
$4.56430 \pm$ 1.511×10^{-1}	$0.54772 \pm$ 3.199×10^{-2}	$.8895034 \pm$ 1.658×10^{-1}	$2.47081 \pm$ 4.89×10^{-2}	5.55
$2.88010 \pm$ 1.700×10^{-1}	$1.66561 \pm$ 1.103×10^{-1}	$3.29530 \pm$ 2.3416×0^{-1}	$3.03540 \pm$ 3.394×10^{-2}	6.29

من خلال النتائج المتحصل عليها بالجدول الخاص بأوراق الخروع نلاحظ ان عند درجة الاس الايدروجيني (1.5) كانت اعلي قيمة (8.6ppm) تم الحصول عليها بالأوراق بعد المعالجة و اقل قيمة كانت عند اس الايدروجيني (0.5) والتي كانت (0.48ppm) ويمكن ملاحظة ان القيم المتحصل عليها ما بين اس ايدروجيني 1.5 الي 4.05 كانت كالتالي (8.6 ppm) 8.5 6.9 7.1 بالتوالي وهذا يعني مؤشر جيد بأن أوراق الخروع يمكن استخدامها لعملية فصل كمرحلة اولية ومقارنتها بالنتائج المتحصل عليها بالجدول الأخرى لأوراق التوت والتين كانت كالأتي بالنسبة لأوراق التوت كانت اعلي استقطاب لليورانيوم عند درجة اس ايدروجيني (3.339 ppm) (4.05) و اقل درجة عند (0.140 ppm) (0.5) بينما اعطيت نتائج أوراق التين نتائج متفاوتة حيث كانت اعلي استقطاب عند درجة (13.13 ppm) (2.52) و اقل قيمة عند درجة

$1.07000 \pm$ 1.32×10^{-1}	$0.12840 \pm$ 1.020×10^{-2}	$8.65438 \pm$ 3.20×10^{-1}	$1.03853 \pm$ 1.10×10^{-1}	1.50
$3.88500 \pm$ 1.69×10^{-1}	$0.46620 \pm$ 02.47×10^{-2}	$7.18684 \pm$ 2.95×10^{-1}	$0.86292 \pm$ 7.55×10^{-2}	2.00
$3.45600 \pm$ 2.03×10^{-1}	$0.41472 \pm$ 3.090×10^{-2}	$7.93508 \pm$ 7.89×10^{-1}	$0.95221 \pm$ 5.09×10^{-2}	2.51
$1.40350 \pm$ 9.56×10^{-2}	$0.16842 \pm$ 1.120×10^{-2}	$8.50000 \pm$ 3.02×10^{-1}	$1.02000 \pm$ 1.12×10^{-1}	3.00
$1.50860 \pm$ 9.02×10^{-2}	$0.18103 \pm$ 6.440×10^{-2}	$6.96140 \pm$ 9.44×10^{-2}	$0.83537 \pm$ 6.44×10^{-2}	3.52
$0.86800 \pm$ 4.83×10^{-2}	$0.10416 \pm$ 1.110×10^{-2}	$8.54912 \pm$ 3.67×10^{-1}	$1.02589 \pm$ 1.11×10^{-1}	4.05
$1.52900 \pm$ 1.32×10^{-1}	$0.18348 \pm$ 2.090×10^{-2}	$3.89180 \pm$ 1.74×10^{-1}	$0.46702 \pm$ 1.94×10^{-2}	4.56
$1.57000 \pm$ 1.06×10^{-1}	$0.18840 \pm$ 1.390×10^{-2}	$7.28070 \pm$ 3.44×10^{-1}	$0.87368 \pm$ 4.89×10^{-2}	5.33
$1.26600 \pm$ 9.96×10^{-2}	$0.15101 \pm$ 1.070×10^{-2}	2.9327	0.35193	5.52
$1.29800 \pm$ 1.03×10^{-1}	$0.15576 \pm$ 9.440×10^{-3}	3.14910	0.37789	6.07

جدول 2-5 قيم النشاط الإشعاعي والتركيز لليورانيوم أوراق التوت باستخدام مطياف الفا و UV

التركيز في 100 مل للمحلول (ppm) uv	نشاط اشعاعي للمحلول (بكريل/جم) مطياف الفا	التركيز في 100 ملجم للأوراق (ppm) uv	نشاط اشعاعي للأوراق (بكريل/جم) مطياف الفا	pH
$0.72220 \pm$ 1.863×10^{-2}	$0.08667 \pm$ 1.034×10^{-3}	$0.14030 \pm$ $.5,970 \times 10^{-2}$	$0.01684 \pm$ 7.550×10^{-3}	0.50
$1.99410 \pm$ 6.481×10^{-2}	$0.23929 \pm$ 4.484×10^{-3}	$0.66370 \pm$ 2.436×10^{-2}	$0.07964 \pm$ 1.820×10^{-2}	1.05
$0.74260 \pm$ 4.114×10^{-2}	$0.08911 \pm$ 1.247×10^{-2}	$2.36540 \pm$ 1.027×10^{-1}	$0.28380 \pm$ 4.739×10^{-2}	1.51
$0.08470 \pm$ 4.938×10^{-3}	$0.01016 \pm$ 7.930×10^{-3}	$0.70460 \pm$ 3.404×10^{-2}	± 0.08455 1.980×10^{-2}	2.03
$1.26020 \pm$ 3.175×10^{-2}	$0.15123 \pm$ 1.182×10^{-2}	$1.84210 \pm$ 4.642×10^{-2}	$0.22105 \pm$ 2.590×10^{-2}	2.51
$0.96190 \pm$ 5.137×10^{-2}	$0.11542 \pm$ 1.167×10^{-2}	$2.64320 \pm$ 1.282×10^{-1}	$0.31718 \pm$ 1.653×10^{-2}	3.08
$3.86540 \pm$ 8.427×10^{-2}	$0.46380 \pm$ 6.802×10^{-2}	$1.19880 \pm$ 7.648×10^{-2}	$0.14380 \pm$ 2.58×10^{-2}	3.53
$1.78650 \pm$ 1.022×10^{-1}	$0.21960 \pm$ 1.11×10^{-1}	$3.33910 \pm$ 1.676×10^{-1}	$0.40069 \pm$ 3.854×10^{-2}	4.03
$0.42105 \pm$ 2.792×10^{-2}	$0.05052 \pm$ 1.94×10^{-2}	$0.48830 \pm$ 3.633×10^{-2}	$0.05859 \pm$ 1.829×10^{-2}	4.53
$5.23390 \pm$	$0.62800 \pm$	$1.02294 \pm$	$0.14633 \pm$	5.10

- novel graphene oxide-activated carbon felt composite. *J Environ Radioact* 126: 253-258.
- Han R, Zou W, Wang Y, Zhu L (2007) Removal of uranium (VI) from aqueous solutions by manganese oxide coated zeolite: discussion of adsorption isotherms and pH effect. *J Environ Radioact* 93: 127-143.
- Ilaiyaraja P, Deb AK, Sivasubramanian K, Ponraju D, Venkatraman B (2013) Adsorption of uranium from aqueous solution by PAMAM dendron functionalized styrene divinylbenzene. *J Hazard Mater* 250-251: 155-66.
- Mellah A, Chegrouche S, Barkat M (2006) The removal of uranium (VI) from aqueous solutions onto activated carbon: kinetic and thermodynamic investigations. *J Colloid Interface Sci* 296: 434-441.
- Seung YL, Min HB, Yong JL, Young BL (2009) Adsorption of U(VI) ions on biotite from aqueous solutions. *Applied Clay Science* 46: 255-259.
- Shuibo X, Chun Z, Xinghuo Z, Jing Y, Xiaojian Z, et al. (2009) Removal of uranium (VI) from aqueous solution by adsorption of hematite. *J Environ Radioact* 100: 162-166.
- Sun X, Huang X, Liao XP, Shi B (2010) Adsorptive recovery of UO₂(2+) from aqueous solutions using collagen-tannin resin. *J Hazard Mater* 179: 295-302.
- Weihua Z, Lei Z, Runping H (2009) Removal of Uranium (VI) by Fixed Bed Ion-exchange Column Using Natural Zeolite Coated with Manganese Oxide. *Chinese J Chemical Engineering* 17: 585-593.
- Xinghui W, Guiru Z, Feng G (2013) Removal of uranium (VI) ion from aqueous solution by SBA-15. *Annals of Nuclear Energy* 56: 151-157.
- Yakout SM, Metwally SS, El-Zakla T (2013) Uranium sorption onto activated carbon 750.

(3)(8.061ppm) هذا فيما يتعلق بالنتائج المتحصل عليها من استخدام جهاز المطياف الضوئي.

بينما كانت النتائج المتحصل عليها من استخدام جهاز مطيافية الفا والتي تحللها العديد من العمليات الكيميائية مثل التبخير والفصل والترشيح والترسيب حيث كانت اعلي تركيز لليورانيوم لأوراق الخروع عند درجة (1.038Bq)(1.5)واقلمها عند درجة (0.52 Bq) (0.582) وكانت اعلي نسبة استقطاب لأوراق التين بمطيافية الفا عند درجة (4.0)(Bq2.954)واقلمها عند درجة (0.5)(0.016Bq) ونلاحظ بالجدول الاخير والمتعلق بالنتائج التي تم الحصول عليها باستخدام جهاز مطيافية الفا لأوراق التوت بالنسبة لليورانيوم كالتالي اعلي درجة استقطاب عند (3.53)(Bq0.143) واقلمها عند درجة (0.59)(0.016Bq).

الخلاصة

من خلال النتائج المتحصل عليها لهذه الدراسة والتي استخدم فيها نوعين من اجهزة القياس وهي جهاز مطيافية الفا وجهاز المطياف الضوئي ومن خلال مقارنة نتائج الجهازين اشارت النتائج المتحصل عليها ان اوراق الخروع اعطيت نتائج افضل لعمليات الفصل دون غيرها والتي تفاوتت في درجات الاستقطاب بالنسبة لليورانيوم ومن خلال هذه النتائج والدراسة سوف يتم الاعتماد علي هذه الاوراق لمتابعة هذا البحث وتطويره.

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أ. د. محمد علي ابوزوييدة لاشرفه وتقديمه المشورة العلمية، وإلى كل فريق العمل بادارة الكيمياء الاشعاعية بمركز البحوث النووية. كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع:

- Akkaya R (2013) Uranium and thorium adsorption from aqueous solution using a novel polyhydroxy ethyl methacrylate-pumice composite. *J Environ Radioact* 12: 58-63.
- Anirudhan TS, Rijith S (2012) Synthesis and characterization of carboxyl terminated poly (methacrylic acid) grafted chitosan/bentonite composite and its application for the recovery of uranium (VI) from aqueous media. *J Environ Radioact* 106: 8-19
- Chen S, Hong J, Yang H, Yang J (2013) Adsorption of uranium (VI) from aqueous solution using a

دراسة تدهور التربة باستخدام طريقة فيش بون في منطقة أم أحيقح

نورالدين نصر خالد عثمان

الملخص

تقع منطقة الدراسة في الجزء الغربي من مدينة طبرق وتبعد حوالي 25 كيلو متر غربا وتبلغ مساحة منطقتها حوالي 120 هكتار وارتفاعها فوق سطح البحر يبلغ بمتوسط حوالي 17 متر . وبما ان منطقة الدراسة قربه من البحر فان الكتيان الرملية تسحف علي الاراضي الزراعية وتحولها الي اراضي غير زراعية. وتتميز منطقة الدراسة بمناخ شبه صحراوي وهو في الأصل مناخ صحراوي ولكن تتأثر بمؤثرات البحر المتوسط المجاور الذي اثر في درجة الحرارة وبالتالي في جميع عناصر المناخ الأخرى، ويتمثل مصدرها المائي والأساسي في مياه الأمطار حيث تتراوح قيمتها 100-150 ملي في السنة، وذلك لان المياه الجوفية الموجودة في منطقة الدراسة تعتبر مالحة جدا ولا يمكن الاستفادة منها في الشرب والزراعة إلا بعد معالجتها . تم استخدام طريقة الفش بون Fishbone ك أسلوب يستخدم لتوضيح بصرياً عدة أسباب لمشكلة ما من أجل الوصول إلى سببها الجذري، يسمى أيضاً مخطط ايشيكا لانه اخترع من قبل الدكتور ايشيكا والخبير الياباني في مراقبة الجودة. وقد تم ايضا اخذ عينات شاملة ممثلة لمنطقة الدراسة بأتابع أسلوب العينات العشوائية خلال شهر ابريل 2021، والتي بلغ عددها 10 عينات متساوية الحجم وعلى عمق من 0-30سم و 30-60 سم، وتوقيعها على خريطة الأساس وأجري عليها بعض التحاليل الكيميائية والفيزيائية PH,EC,Tss، المحتوي الرطوبي وذلك لتقييم ملوحة التربة . تعتبر تربة منطقة الدراسة علي ضوء النتائج المتحصل عليها من تحليل العينات بأنها من الترب المالحة بدرجة متوسطة، وتبعاً لدرجة تحمل محاصيل الحقل والخضر والفاكهة للملحية حسب تقسيم منظمة الأغذية والزراعة (FAO 1977)، تم اقتراح بعض النباتات التي يمكن استزراعها في منطقة الدراسة، وهي الفاكهة (النخيل، الرمان، التين، الزيتون، العنب، الكنتالوب)، الخضر (كرنب، السلطة، السبانخ، الطماطم، الفلفل، الخس، البطاطس، البصل، القرع، الخيار)، حاصلات الحقل (البرسيم الحجازي، الشعير، القطن، القمح، الذرة، الشمس).

Investigation of Soil Deterioration Using Fish bon Method in om –Kohauka Region.

NoraldeenNaser Khaled Othman

The study area is located in the western part of the city of Tobruk, about 25 kilometers to the west. Its area is about 120 hectares and its height above sea level averages about 17 meters. Since the study area is close to the sea, sand dunes encroach on agricultural lands and turn them into non-agricultural lands. The study area is characterized by a semi-desert climate, which is originally a desert climate, but it is affected by the influences of the neighboring Mediterranean Sea, which affected the temperature and thus all other climate elements. Its main water source is rainwater, with its value ranging from 100-150 milliliters per year, because groundwater The ones found in the study area are considered very salty and cannot be used for drinking and agriculture unless they are treated. The Fishbone method has been used as a method used to visually illustrate several causes of a problem in order to reach its root cause. It is also called the Ishika diagram because it was invented by Dr. Ishikiya, a Japanese expert in quality control. Comprehensive samples representative of the study area were also taken, following the random sampling method, during the month of April 2021, which amounted to 10 samples of equal size and at a depth of 0-30 cm and 30-60 cm. They were signed on the base map and some chemical and

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR5

Pages (335 - 340)

Authors affiliation

n.othman@wau.edu.ly

Keywords:

Soil moisture content, Kohauka Region, Wheat,
Fish bon, Deterioration.

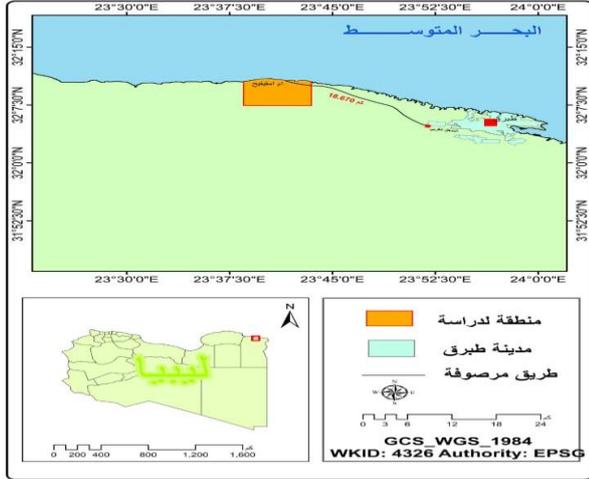
© 2023 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

physical analyzes were conducted on them, PH and EC. Tss, moisture content to evaluate soil salinity. In light of the results obtained from analyzing the samples, the soil of the study area is considered to be moderately saline soil. Depending on the degree of tolerance of field crops, vegetables and fruits to salt according to the classification of the Food and Agriculture Organization (FAO) (1977), some plants that can be cultivated in the study area have been suggested: Fruit (palm trees, pomegranates, figs, olives, grapes, cantaloupe), vegetables (cabbage, salad, spinach, tomatoes, peppers, lettuce, potatoes, onions, squash, cucumber), field crops (alfalfa, barley, cotton, wheat, corn, sun).

المقدمة

تدهور التربة تعتمد إنتاجية الأراضي الزراعية على تكوين التربة وطريقة إدارتها. حيث أن التربة تشتمل على مواد عضوية ومعدنية وبيولوجية دقيقة في توازن طبيعي ديناميكي تشكلت مفرداته على مدى ملايين وآلاف السنين خلال العصور الجيولوجية، إلا أنه قد يحدث خلل في هذا التوازن بسبب تدهور التربة وهو أحد الأمور المعقدة. العمليات الناجمة عن مختلف العوامل الكيميائية والطبيعية والبيولوجية المعقدة (ابورجب، 2014)، وستحدث عنها بالتفصيل. في هذه المقالة.

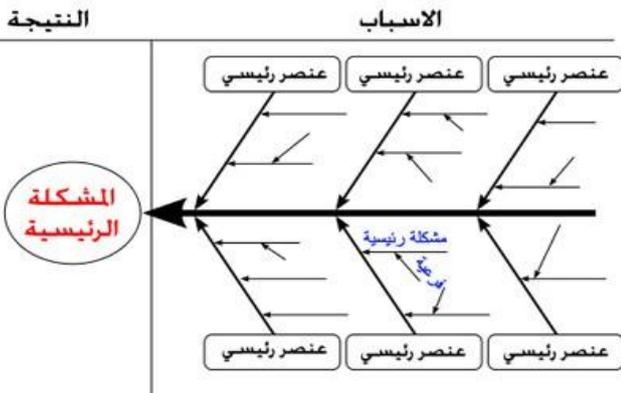
أسباب تدهور التربة هي التصحر الذي ظهر بعد زيادة عدد السكان وتوسعهم في البناء؛ حيث تموت التربة الزراعية وتتقلص مع بناء الناس المعزى؛ حيث تتآكل التربة من المنحدرات الجبلية إلى المناطق المنخفضة بسبب الانخسارات الأرضية وسيل الأمطار. إزالة الغابات تحمي التربة وتحافظ على خصوبتها. المعادن الثقيلة والمواد المشعة التي تسبب تدهور التربة لاحتوائها على عناصر سامة. هناك عدة أسباب لتدهور الأراضي، بما في ذلك الظروف الجوية القاسية، وخاصة الجفاف؛ الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تلوث التربة أو تدهورها؛ واستخدام الأراضي بطرق تؤثر سلباً على إنتاج الغذاء، وسبل العيش، وإنتاج وتوفير سلع وخدمات النظام البيئي الأخرى. تسارعت وتيرة تدهور الأراضي خلال القرن العشرين بسبب الضغوط المتزايدة والمشاركة للإنتاج الزراعي والحيواني (الزراعة الجائرة والرعي الجائر وتحويل الغابات)، والتوسع الحضري، وإزالة الغابات، والظواهر الجوية المتطرفة، مثل الجفاف والمد والجزر الساحلية التي تسبب التربة الملوحة. أما التصحر فهو ظاهرة تدهور الأراضي التي تجعل الأرض الخصبة صحراء قاحلة. أما بالنسبة لتدهور الأراضي، فبالنسبة للعمليات الصحية والاجتماعية والبيئية، فإنها تضغط على الأراضي الزراعية والمراعي في العالم (ابورجب و سامي، 2010)، وهي الأراضي المراعي التي توفر الغذاء والماء وتحافظ على جودة الهواء. يمكن أن يؤثر تدهور الأراضي والتصحر على صحة الإنسان من خلال مسارات معقدة. وتدهور الأراضي، وتوسع الصحاري في بعض المناطق، وينخفض إنتاج الغذاء، وتجف مصادر المياه، ويضطر الناس إلى الهجرة إلى مناطق أكثر قدرة على استقبالهم. ولذلك، يشكل تدهور الأراضي والتربة تهديدا كبيرا للأمن الغذائي واستدامة سبل العيش وتوفير خدمات النظام البيئي والحفاظ على التنوع البيولوجي في المنطقة. ومن أولويات هذا الموضوع القضايا المتعلقة بتطوير تقنيات وأساليب مبتكرة لإدارة الأراضي بطريقة متكاملة ومستدامة للحد من مشكلة تدهور الأراضي ومعالجتها. وسيتم إيلاء اهتمام خاص للموضوعات الإقليمية الساخنة مثل تملح التربة وتآكل الأراضي بفعل الرياح. كما سيتم عرض التحارب الناجمة في إدارة النظم البيئية الزراعية. وكذلك رصد تدهور الأراضي في إطار أهداف التنمية المستدامة.



شكل رقم (1): خريطة منطقة الدراسة

وتعد أيضا أداة عظيمة السمكة اداة رائعة لتحليل المشكلات بمشاركة المسؤولين عن هذه المشكلة أو المسؤولين عن العناصر الرئيسية التي قد تكون سبباً في هذه المشكلة، سواء كانت هذه المشكلة شخصية أو على مستوى مشكلات الشركات والمنظمات الصغيرة كانت من المشكلات أو كبيرة (لايشيكاوا، 1990).

يساعد هذا التخطيط على تحليل وإيجاد جميع المشكلات مهما كانت صغيرة أو قليلة الأهمية، حيث تعد من الأدوات الأساسية لتطبيق الجودة الشاملة ويساعد تطبيق اسلوب عظيمة السمكة في تسهيل معرفة المشكلات المعقدة وتحولها إلى مشكلات صغيرة يمكن إيجاد الحلول لها كما يهدف هذا الاسلوب إلى التركيز على الاثر الايجابي وتعظيمه لانها تعد وكأنا استبيان شفوي مع صاحب القرار الا وهو المزارع (لايشيكاوا، 1990).



الشكل (2) عظم السمكة Fish bone (لايشيكاوا، 1990).

المواد والطرق:

تم اختيار موقع الدراسة في منطقة أم اقحقيح التي تقع بين خطي عرض وطول 32.17208 و 23.66351، بمساحة إجمالية تبلغ حوالي 120 هكتاراً، ومتوسط ارتفاع عن سطح البحر حوالي 17 متراً.

قبل البدء بالعمليات الميدانية تم القيام بعدة زيارات لمنطقة الدراسة من أجل رؤية حدود المنطقة ومقارنتها بالخريطة الأساسية وكذلك معرفة الفرق في المظاهر السطحية والنشاط البشري وأنواع النباتات السائدة في منطقة الدراسة.

آلية العمل ميدانياً: تم توزيع مواقع أخذ عينات التربة على الخريطة الأساسية ضمن المنطقة المرشحة، بحيث تم تقسيم منطقة الدراسة إلى 10 مربعات، وكانت مساحة كل مربع حوالي 2 × 2 هكتار، منها تم أخذ 10 عينات متساوية الحجم على عمق (30سم) ثم تجمع العينات مع بعضها في كيس واحد، وتخلط العينات وترجم مع بعضها جيداً في صواني بلاستيكية كبيرة الحجم ثم أخذ منها جزء ممثل لها ووزنه 1-2 كجم، وتوضع في أكياس بلاستيكية ثم وضعها في أطرف ورقية يرفق معها كل البيانات الخاصة بالعينات بدقة كبيرة في بطاقة خاصة مرقمة وتوضع البطاقة داخل الكيس ويكتب الرقم على الكيس من الخارج، وتم نقل العينات في صناديق خاصة إلى المختبر دون تعريضها للجفاف. وأخذت هذه العينات خلال شهر مارس 2021.

وكذلك تم تسجيل الإحداثيات الجغرافية والارتفاعات عن مستوى البحر للمربعات العشرة المدروسة بواسطة جهاز تحديد الموقع العالمي (GPS, Model) وتوقيعها على خريطة الأساس ببرنامج (Google Earth) وتم قننا بإجراء التحاليل الكيميائية والفيزيائية المستخدمة لفحص عينات التربة المختارة في الدراسة (محتوى رطوبة التربة - pH - EC °C). وتمت معالجة البيانات الناتجة إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (IBM SPSS الإصدار 21)، كما تم رسم خرائط توزيع المتغيرات المقاسة باستخدام برنامج (Surfer 10).

وايضاً استخدمنا خطوات استراتيجية عظم السمكة الا وهي (لايشيكاوا ، 1990) :

1. تحديد المشكلة المراد دراستها بشكل دقيق وواضح.
2. رسم مستطيل في الجانب الأيسر يدون بداخله المشكلة الاساسية (Effect) وكذلك الرسم.
3. رسم أسهم لتلك الاسباب الرئيسية وأسهم الفرعية، تشير إلى الاسباب الفرعية لكل سبب رئيسي.

النتائج والمناقشة:

هناك العديد من الأسئلة أو المناقشات حول عوامل أو أسباب تدهور التربة. إذا وجدنا أجوبة كثيرة لهذا الموضوع، إلا أننا لا نستطيع تغطية الموضوع بأكمله لأنه موضوع كبير جداً ولا يمكن حصره في بحث واحد، لذلك يمكن القول أن تدهور التربة يؤثر على إنتاجية الأراضي الزراعية ويعتمد على تكوينها. التربة وكيفية إدارتها؛ حيث أن التربة تشتمل على مواد عضوية ومعدينية وبيولوجية دقيقة في توازن طبيعي ديناميكي تشكلت مفرداته على مدى ملايين وآلاف السنين خلال العصور الجيولوجية، إلا أنه قد يحدث خلل في هذا التوازن بسبب تدهور التربة وهو أحد الأمور المعقدة. العمليات الناجمة عن مختلف العوامل الكيميائية والبيولوجية المعقدة، وستتحدث عنها بالتفصيل. في هذه المقالة. أسباب تدهور التربة هي التصحر الذي ظهر بعد زيادة عدد السكان وتوسعهم في البناء؛ حيث تمت التربة الزراعية وتقلصت مع بناء الناس .

المغزى؛ حيث تتآكل التربة من المنحدرات الجبلية إلى المناطق المنخفضة بسبب الانهيارات الأرضية وسيول الأمطار. إزالة الغابات تحمي التربة وتحافظ على خصوبتها. المعادن الثقيلة والمواد المشعة التي تسبب تدهور التربة لاحتوائها على عناصر سامة. هناك عدة أسباب لتدهور الأراضي، بما في ذلك الظروف الجوية القاسية، وخاصة الجفاف؛ الأنشطة البشرية التي تؤدي إلى تلوث التربة أو تدهور نوعية التربة؛ واستخدام الأراضي بطريقة تؤثر سلباً على إنتاج الغذاء، وسبل العيش، وإنتاج وتوفير سلع وخدمات النظام البيئي الأخرى. تسارعت وتيرة تدهور الأراضي خلال القرن العشرين بسبب الضغوط المتزايدة والمشاركة للإنتاج الزراعي والحيواني (الزراعة الحائرية والرعي الجائر وتحويل الغابات)، والتوسع الحضري، وإزالة الغابات، والظواهر الجوية المتطرفة، مثل الجفاف والمد والجزر الساحلية التي تسبب التربة الملوحة. أما التصحر فهو ظاهرة تدهور الأراضي التي تجعل الأرض الخصبية صحراء قاحلة (نوري ، 2012).

وإن العمليات الاجتماعية والبيئية تجهد الأراضي الزراعية والمراعي في العالم، وهي الأراضي والمراعي التي توفر الغذاء والماء وتحافظ على نوعية الهواء. ويمكن أن يؤثر تدهور الأراضي والتصحر على صحة الإنسان من خلال مسارات معقدة. فالأراضي تتدهور والصحرى تتسع في بعض المناطق ويقل إنتاج الغذاء وتُجف مصادر المياه ويضطر السكان إلى النزوح إلى مناطق أقدر على وفادتهم. وتشمل الآثار التي يحتمل أن تلحق بالصحة نتيجة التصحر ما يلي: (يوسف ، 2017)

1. اشتداد أخطار سوء التغذية بسبب انخفاض إمدادات الغذاء والماء؛
2. زيادة الإصابة بالأمراض المنقولة بالماء والغذاء بسبب سوء التصحر ونقص الماء النقي؛
3. الإصابة بالأمراض التنفسية نتيجة التراب المنتشر في الغلاف الجوي من جراء التعرية الريحية وسائر ملوثات الهواء؛
4. انتشار الأمراض المعدية بفعل هجرة السكان.

Table 1. Statistical analysis (SPSS) of some elements affecting the soil:

Depth	Mean ± S.E	Mean ± S.E	Mean ± S.E	Mean ± S.E	Mean ± S.E
0-30	7.48 ± 0.13	3.54 ± 1.05	8.75 ± 0.72	6.21 ± 4.07	49.39 ± 10.76
30-60	7.53 ± 0.20	3.28 ± 1.06	8.75 ± 0.72	10.77 ± 4.44	22.29 ± 8.55
	pH	E.C	COLOR	W.C	SAR

وتم استخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS لتحليل البيانات واختيار دكان لمقارنة المتوسطات. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طرق القياس عند عمق 30 سم أو 60 سم، ويمكن أن يعزى ذلك. وكانت أسباب تحول الأراضي الزراعية إلى أراضي غير زراعية في هذه المنطقة هي: (الملوحة - التشبع بالمياه - ارتفاع منسوب مياه الأرض - موت الأشجار - نسبة العناصر - جودة المياه - الهجرة - التعليم - زيادة تكلفة الإنتاج - الانتشار من الصخور على السطح - الكتلان الرملية)

والتناوب غير السليم للمحاصيل، والاستخدام غير المتوازن للأسمدة والذي سبب عدم توازن المغذيات في التربة .

وأشارة التقرير الذي حمل عنوان {بناء منظومة غذائية لا تتأثر بالظروف المناخية { والصادرة بالشراكة مع {أوليفروإيمان} إلى الأبعاد الخمسة للأمن الغذائي وهي توفير الغذاء ، وإمكانية الاقتصادية للحصول على الغذاء ، والانتفاع بالغذاء الاستدامة .

وبين التقرير أن مسالة الغذاء تؤثر على كل بلد ومدينه بطرق مختلف كما تتباين كل منها من حيث تحقيق الأمن الغذائي ويتوجب على بعض الدول و المدن أن تركز جهودها على المبادرات المتعلقة بجانب الطلب ، في حين سيتوجب على بلدان أخرى أن تركز على جانب العرض من المعادلة .

وأوضح التقرير أن هناك 6 نقاط رئيسه تؤثر على أنظمة الغذاء العالمي وهي الزيادة السكانية، حيث تتوقع الأمم المتحدة أن يصل عدد سكان العالم إلى 10 مليارات نسمة في 2050 وهذا سيكون له أثر كبير على أنظمة الغذاء العالمي ، ثم زيادة تعداد سكان المدن حيث يعيش أكثر من نصف سكان العالم اليوم في المناطق الحضرية بنسبة 54% .

وفي 2050 سيعيش أكثر من ثلثي السكان في المناطق الحضرية ما يؤدي إلى إضافة صافية تقدر 2.4 مليار نسمة في البلدات والمدن ثم الشيخوخة السكانية حيث تتزايد معدلات ارتفاع أعمار السكان في العالم من البلدان أو الدول ذات الدخل المرتفع و المنخفض على حد سواء وذلك بسبب تحسين الرعاية الصحية والطب والشيخوخة في الريف تؤدي إلى زيادة العبء على الأنظمة الغذائية .

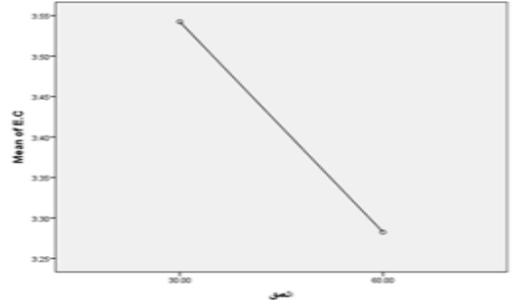
وهناك نقطة أخرى تتعلق بالأنماط الغذائية المتكررة فمع ارتفاع المدخولات في المدن النامية فإن الطلب على الغذاء يتزايد أيضاً مودياً إلى تغيرات في النظام الغذائي العالمي مثل تناول المزيد من البروتينات واللحوم ومن المتوقع أن يزداد الطلب على الغذاء من 59% إلى 98% بحلول 2050 .

ومن النقاط الرئيسية التي تؤثر على أنظمة الغذاء العالمي أيضاً تشبع الأراضي الصالحة للزراعة وتولؤها حيث تعد الأراضي مورداً محدوداً ويواصل العالم تجريدتها وعلى نحو متسارع من قدراتها على تجديد التربة الاخذ بالتراجع والتي أصبحت غير منتجة كذلك التغير المناخي الذي يعد المسبب الأكبر .

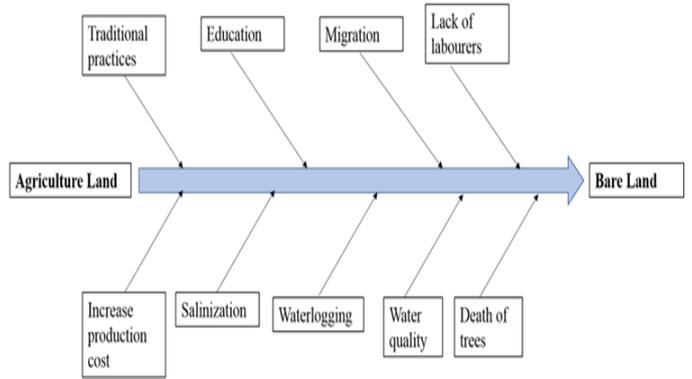
حيث لم يعد التغير المناخي مسألة قابلة للتخمين أو النقاش بل بات حقيقة واقعة وتشير التقديرات إلى أن الانشطة البشرية قد تسبب بدرجة مئوية واحدة تقريباً من الاحترار العالمي فوق المستويات قبل الصناعية ومن المرجح أن يصل الاحترار العالمي إلى { 1.5 } درجة مئوية خلال الفترة من { 2030-2050 } إذا استمر في الزيادة بالمعدل الحالي وذلك وفقاً لتقديرات الفريق الحكومي الدولي المعني بتغير المناخ .

البنية التحتية لسلسلة التوريد وتنظيم قطاع البيع بالتجزئة وعناصر التمكين الاقتصادية للحصول على الغذاء وتشمل آليات التحقيق من زيادة الاسعار كذلك عناصر تمكين الانتفاع من الغذاء وتشمل تنظيم السلسلة الغذائية وتنظيم التغذية والطب .

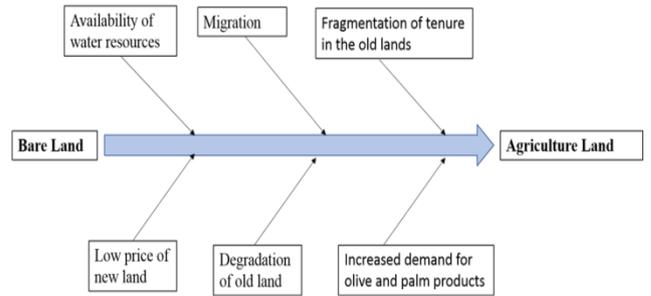
هناك عناصر لتمكين الشاملة للابعد تكنولوجيا الانا نتاج القادرة على التكيف مع المناخية تتضمن : البيوت البلاستيكية و الزراعة الرأسية وتربية الاحياء المائية في الاماكن المغلقة (نوري ، 2012).



شكل رقم (3) منحنيات عينة لبعض العناصر المؤثرة في التربة.



الشكل (4) تحويل الاراضي الزراعية إلى أراضي غير زراعية



الشكل (5) تحويل الاراضي الغير زراعية إلى أراضي زراعية

اساليب التحول من الاراضي الزراعيه الي الاراضي الغير الزراعيه ؟

حدد تقرير الغذائي في القرن الحادى والعشرين الصادر عن الدورة السابعة للقمه العالميه للحكومات أسباب رئيسة لتردى الاراضي الزراعيه حول العالم .

وفصل التقرير أسباب التردى بإزالة الغابات من الأراضي غير المناسبة حيث تعد إزالة هذه الغابات نوعاً من التردى وسبباً لأنواع أخرى من إفساد الأراضي ولا سيما عوامل التعرية التي تسببها المياه، والقطع الجائر للغطاء النباتي الذي يؤدي إلى التعرية الناتجة عن المياه والرياح في وجود أراض أقل ملامه للمحاصيل الزراعيه

وعدم كفايه فترات راحه الأرض ما يساهم في تعقيد مسألة تاكل التربة، والرعي الجائر للمواشي والذي يساهم في إنقاص الغطاء النباتي ويؤدي إلى انخفاض قدرة التربة على مقاومة التاكل

الخلاصة

باستخدام برنامج التحليل الإحصائي SPSS لتحليل البيانات واختيار دكان لمقارنة المتوسطات. أظهرت النتائج عدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين طرق القياس عند عمق 30 سم أو 60 سم، ويمكن أن يعزى ذلك، وكانت أسباب تحول الأراضي الزراعية إلى أراضي غير زراعية في هذه المنطقة هي: (الملوحة - التشبع بالمياه - ارتفاع منسوب مياه الأرض - موت الأشجار - نسبة العناصر - جودة المياه - الهجرة - التعلیم - زيادة تكلفة الإنتاج - الانتشار من الصخور على السطح - الكثبان الرملية).

الشكر وتقدير

الحمد لله اليوم نطوي تعب الأيام والمهمه بين طيات هذا العمل المتواضع . إلى منارة العلم الأسمى، إلى نبينا الأعظم والأكرم محمد صلى الله عليه وسلم . إلى الربيع الذي لا يتوقف عن العطاء، إلى أمي التي نسجت سعادتي بخيوط قلبها الرحيم... إلى أمي . إلى من يسعى جاهدا لينعم بالراحة والرفاهية ويصعد بحكمة وصر إلى والدي العزيز . إلى من يجري حبهيم في عروقي، ويذكرهم قلبي دائما، إلى إخوتي وأخواتي . إلى من علمونا حروفاً من ذهب وكلمات من جوهرة من أسمى وأحلى الجمال في العلم كله . الذين أعادوا لنا صياغة علمهم ببساطة وصنعوا من أفكارهم منارة تحدينا في طريق العلم والنجاح، إلى أساتذتنا وأساتذتنا الكرام.

المراجع

- Research Center, Cairo, Egypt. Email: alghfar2000@yahoo.com. Middle East Journal of Agriculture Research, 3(2): 155166, 2014 ISSN 20774605.
- AboRagab., Samy, (2010). A Desertification Impact on Siwa Oasis: Present and Future Challenges. Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, 6(6): 791805
- Basso, F., Bove, E., Dumontet, S., Ferrara, A., Pisante, M., Quaranta, G., et al. (2000). Evaluating environmental sensitivity at the basin scale through the use of geographic information systems and remotely sensed data: an example covering the Agri basine Southern Italy. Catena, 40, 19e35.
- Bakr, n., weindorf,c,d., bahnass,h.m., and elbadawi, m.m.2012multitemporal assessment ot land sensitivity to desertification in fragile agro ecosystem: environmental indicators ecological indicators,15:271280
- Cook, P. (1998). Best Practice Creativity, Aldershot, Gower Publishing Limited.
- Darmody, R.G. and L.D. Norton (1994). Structural degradation of a prairie soil from long term management. In: Ringrose Voase, A.J; Humphreys, G.S. (eds.), Soil Micromorphology: Stuidies in Management and Genesis. Developments in Soil Science 22. Elsevier, Amsterdam, 641 650 pp.
- Dregne H, Kassas M, Rozanov B (1991) A new assessment of the world status of desertification, UNEP. Desertification Control Bull 20:6-18
- FAO, (1979). Land evaluation Criteria for irrigation . soils bulletin No. 50 , FAO . Rome .
- FAO, (1984). Land evaluation for forestry. forestry paper , FAO . Rome .
- FAO, (1967). High Dam soil survey . The reconnaissance soil survey . vol .: 2 ,3 cairo , Egypt .
- FAO, (1990). Global and national soil and terrain digital databases procedures manual . world soil resources report NO. 74 FAO. Rome .
- Gold M (2009). What is Sustainable Agriculture. United States Department of Agriculture, Alternative Farming Systems Information Center. National Agriculture Library. MD 207052351
- Gindy, A.R., El Askary, (1969). M.A. Stratigraphy, Structure and Origin of the Siwa Depression, Western Desert of Egypt. Bull Am Assoc. Petrol Geol. 53; 603625.
- Abu Ellzz,M.S. ,(1971). Land Form of Egypt. John wiley & sons .new york .
- Abd El Samie, M. K. A. 2000. Classification and evaluation of Siwa Oasis soils. Ph. D. Thesis, Fac. Of Agric., Ain Shams Univ.
- Abdallah, et. Al., (2007)."Assessment of Salt weathering in Siwa Oasis (The Western Desert of Egypt)."By\ "Azza Abdallah", Department of Geography, Faculty of Arts, Benha University. Bull. De la soc. De Geog. De Egypt, 2007. Data retrieved from:
- AboRagab, S.E., (2014). "Sustainable Agriculture Development Of Siwa Oasis, Western Desert, Egypt." By\ "S. E. AboRagab". Desert Research Center, Mathaf Al Mataria St., Cairo, Egypt. Minufiya J. Agric. Res. Vol.39 No. 5: (2014) "http://www.mujaar.net".
- Abo Ragab,S.E., (2017)."Sustainable Agriculture Development, Siwa Oasis ,Western Desert, Egypt." By\ "Prof. Abo_Ragab Samy," Desert Research Center., Cairo, Egypt. Data retrieved from:
- Abdul Ghafar,M.S., (2014). " Desertification and its impact on agriculture production in Siwa Oasis". By\ "M.S. Abdul Ghafar", Agric. Economic Dept., SocioEconomic Studies Division, Desert

-
- Zehtabian, G.H., Ahmadi, H., Khosravi, H., Rafiei Emam, A., 2004. An approach to desertification mapping using MEDALUS methodology in Iran. *Desert J.* 10, 205–223.
- Ishikawa K. (1990). *Introduction to quality control*. " translator: Loftus, J.H", Published by JUSE, Tokyo, Japan.
- World Meteorological Organization (WMO) (1983). *Meteorological aspects of certain processes affecting soil degradation –especially erosion*. Tech. Note no 17, WMO n.159:149
- Yossif ..M.H.(2017). *Change Detection of Land Cover and Salt Affected Soils at Siwa Oasis, Egypt* .

تأثير مسحوق أوراق الشيح والكافور وبذور الفلفل الأسود في حفظ بذور نباتي الفول والذرة البيضاء وعمليات النمو اللاحقة

أسماء محمد عبدالرحمن كريمة عبدالمجيد محمد عبدالسلام محمد المثاني

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR6

Pages (341 - 347)

Environmental Sciences Department,
Faculty of Environmental and Natural
Resources/Wadi Al shatti University,
Libya

is.abdolrhman@wau.edu.ly

Keywords: *Artemisia L., Eucalyptus
melliodora, Germination, Piper
nigrum, Preservation of seeds, Vicia
faba, Sorghum bicolor.*

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

الملخص

عبر الزمن برزت الحاجة إلى حماية المنتجات الزراعية المخزنة لتفادي تدهور نوعيتها ووزنها، لذا تحدد هذه الدراسة إلى تقييم تأثير المساحيق النباتية لأوراق الشيح *Artemisia L.* والكافور *Eucalyptus melliodora* وبذور الفلفل الأسود *Piper nigrum* في عملية حفظ بذور نباتي الفول *Vicia faba* والذرة البيضاء *Sorghum bicolor*، ثم تقييم تأثيرها على عملية انبات هذه البذور. جمعت عينات من منطقة وادي الشاطي، حيث جففت الأجزاء النباتية للشيح والكافور والفلفل الأسود وسحقت وطبقت بتركيزات 0، 2، 10، 20، 30% على وزن معلوم من بذور الفول والذرة البيضاء، وحفظت لمدة ثلاثة أشهر، ثم وزن العينات بعد انتهاء التجربة وفحص وجود الآفات الحشرية من عدمه، ثم اخضعت معاملات البذور السليمة إلى دورة انبات مدتها 10 أيام. أظهرت النتائج كفاءة عالية للمساحيق المدروسة في حفظ بذور الفول والذرة البيضاء ماعدا مسحوق الشيح حيث بلغت نسبة خسارة الوزن في البذور 7 - 42%، كما أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية عند مستوى (pr.=0.05) لتأثير هذه المساحيق على عملية انبات البذور وظهور الجذير والرويشة، فيما عدا معاملات الفول والفلفل الأسود حيث أثر مسحوق الفلفل معنويا (pr.= 0.000) في تأخير الانبات مقارنة بمعاملة الشاهد.

Assessment of Effect plant powders of *Artemisia L.*, *Eucalyptus melliodora* Leaves and *Piper nigrum* Seeds on Preservation of *Vicia faba* and *Sorghum bicolor* Seeds and Subsequent Germination

Isma. M. Abdolrhman K. A. Mohammed A. M. Almathnani

Over time, there was a need to protect stored agricultural products to avoid deterioration in their quality and weight. Therefore, this study aims to assessment of effect plant powders of *Artemisia L.* leaves, *Eucalyptus meliodora*, and seeds of *Piper nigrum* on the preservation of seeds of *Vicia faba* and *Sorghum bicolor*, and then assessment their effect on the germination of these seeds. Samples were collected from Wadi Al-Shati region, where the plant parts of mugworts, camphor and black pepper were dried, crushed and applied at concentrations of 0, 2, 10, 20, 30% on a known weight of beans and white corn seeds, and kept for three months, then the samples were weighed after the end of the experiment after that healthy seed treatments were subjected to a 10-day germination cycle. The results showed high efficiency of the studied powders in preserving bean and white corn seeds, except for mugworts powder, where the percentage of weight loss in the seeds reached 7-42%. The results also showed that there are no significantly differences on the radical and plume, except for black pepper bean treatments, where pepper powder affected significantly (pr. = 0.000) in delaying germination compared to the control treatment.

المقدمة

عبر الزمن برزت الحاجة إلى حماية المنتجات الزراعية المخزنة، خصوصاً بسبب الأمراض الفطرية والحشرات (Padin et al., 2013; Fouad et al., 2020). يُحتم أن حوالي 7 - 50% من المحاصيل تصاب بالحشرات كل سنة (Pimentel, 2009; Sallam, 2013; Culliney, 2014; Oliveira et al., 2014)، حيث سجل أكثر من 600 نوع من حشرات منتجات المحازن، من بينها الحشرات والصراصير والبعث والخنافس.

أدى الاستخدام المتكرر للمبيدات الكيميائية في مكافحة ووقاية المحاصيل والمواد المخزونة ضد هذه الحشرات، إلى ظهور صفة المقاومة لحشرات المحازن لهذه المبيدات، وظهر أجيال من الحشرات المقاومة للمبيدات، بالإضافة إلى تأثيرها الضار المتبقي على المواد العاملة، وصعوبة وبطء تحللها في البيئة (Mohan et al., 2010; Rajashekar et al., 2012). لذا جذبت المنتجات النباتية انتباه متزايد وزادت احتمالية استعمالها كمبيدات حشرية (Spochacz et al., 2018).

تعد المساحيق الحاملة من أهم الطرق لمكافحة آفات المحازن الحشرية، إذ تمتاز بانخفاض سميتها للثدييات، ورخص ثمنها، وسهولة تطبيقها، وحماتها للحبوب المخزونة لفترة طويلة (Korunic et al., 1996; Fields and Korunic, 2002; Vojoudi et al., 2014).

في إفريقيا استخدمت المواد النباتية كجزء مهم من الطرق التقليدية، حيث خلطت مع الحبوب المخزنة كونهما عنصر مهم في مكافحة الحشرات وطبيعتها الصديقة للبيئة (Fotso et al., 2019). تعمل بعض النباتات على حماية الحبوب والبقوليات من الحشرات بواسطة منع التكاثر، بينما تعمل الأخرى على منع النمو أو التطور والسمية والطرود ومنع التغذية (Trivedi et al., 2018).

خلال السنوات الأخيرة توسعت الدراسات المتعلقة بآفات المحازن ومكافحتها وإيجاد طرق ووسائل جديدة لإدارتها، والتقليل ما أمكن من استخدام المبيدات واستبدالها بمواد وأساليب أخرى آمنة للحفاظ على البيئة (Abd El-Aziz, 2011; Rajashekar et al., 2012)، ومن هذه الدراسات دراسة (Derbalah and Ahmed, 2011) باستخدام مسحوق نبات النعناع و (AL-Iraqi and Abdulla, 2013) باستخدام 14 نوع من التوابل، وأيضاً ما قام (Dufera et al., 2019) باستخدام مسحوق أوراق الكافور، وما اختبره (Kaur et al., 2019) لعدد سبعة مساحيق نباتية، وما استخدمه (Asemave and Anure, 2019) مسحوق بذور وأوراق نبات النيم، وما طبقه (Suleiman, 2021) أربع أنواع من مساحيق النباتات محلية في نيجيريا على أربعة أنواع من الذرة البيضاء و (Djoukeng et al., 2022) لمسحوق أوراق التبغ على بذور الفاصوليا، حيث طبقت المساحيق النباتية سابقة الذكر أو مستخلصاتها مباشرة على الحشرات المستهدفة، ومن هذا المنطلق تحدف هذه الورقة إلى تقييم فعالية المساحيق النباتية لأوراق الشيش، والكافور، وبذور الفلفل الأسود في حفظ بذور نباتي الفول والذرة البيضاء أثناء التخزين، ومن ثم تقييم أثرها في عملية إنبات هذه البذور. ومن المتوقع أن تسهم هذه الدراسة في إيجاد وسيلة فعالة ومنخفضة الثمن ومتوفرة في البيئة المحلية لحفظ البذور من ضرر الآفات الحشرية أثناء التخزين.

المواد والطرق

جمعت عينات البذور المراد حفظها من الفول *Vicia faba* والذرة البيضاء *Sorghum bicolor*، ومن الأجزاء النباتية المستخدمة في الحفظ من أوراق الشيش *Artemisia L.* والكافور *Eucalyptus melliodora* وبذور الفلفل الأسود *Piper nigrum* من الأسواق المحلية لمنطقة وادي الشاطئ.

- الطرق المستخدمة:

تجهيز المعاملات: جففت الأجزاء النباتية من أوراق الشيش والكافور وبذور الفلفل الأسود، ثم طحنت وغُبِّت في أكياس بلاستيكية إلى حين استخدامها.

- تطبيق المعاملات:

1. حفظ البذور: وزنت 50 جم من بذور الفول، والذرة البيضاء وأضيف إليها مساحيق الأجزاء النباتية سابقة التحضير (أوراق الشيش والكافور وبذور الفلفل الأسود) بنسب مختلفة 0، 2، 10، 20، 30%. غُبِّت جميع المعاملات منفردة في أكياس بلاستيكية بواقع 3 مكررات لكل معاملة، وحفظت هذه المكررات جميعها لمدة 3 أشهر منفصلة في درجات حرارة 35 - 40⁰ م.

2. إنبات البذور: بعد مضي 3 أشهر على عملية حفظ بذور النباتات المدروسة، عرضت المعاملات السليمة (التي لم تتعرض للعطب بواسطة الآفات، ولم يحدث لها انخفاض في الوزن) لعمليات الإنبات لمدة 10 أيام من خلال الري بالماء المقطر.

- تقييم أثر المعاملات:

1. تقييم أثر المعاملات على عملية حفظ البذور: وزنت جميع المعاملات بعد انتهاء فترة الحفظ (3 أشهر)، وفحص مدى وجود الآفات الحشرية أو ظهور الثقوب في البذور.

2. تقييم أثر المعاملات على عملية إنبات البذور: قيم أثر المساحيق النباتية التي أعطت نتائج إيجابية في عدم حدوث خسارة في الوزن بعد التخزين على إنبات بذور النباتات المخزونة، حيث قيست النسبة المئوية للإنبات من خلال المعادلة التالية:
النسبة المئوية للإنبات = (عدد البذور النامية/العدد الكلي للبذور) × 100 (Zibokere, 1994).

كما تبعت مؤشرات النمو من طول الجذير والريوشة يومياً، وقيست باستخدام المسطرة لمدة 10 أيام.

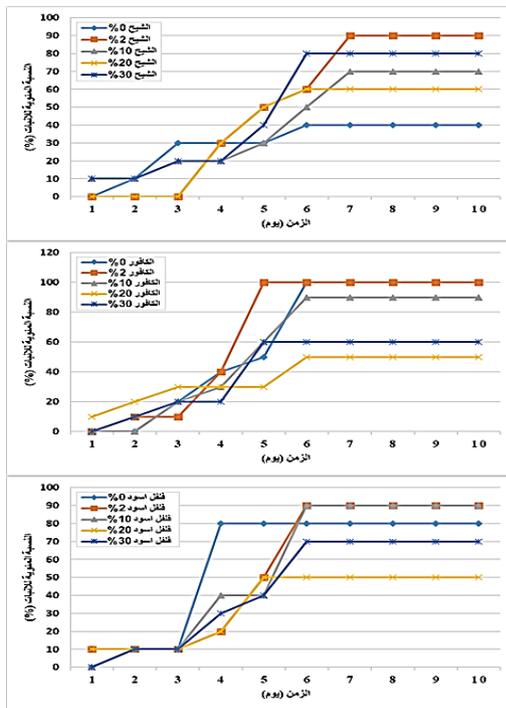
- التحليل الإحصائي:

أجرى التحليل الإحصائي ANOVA لجميع النتائج المتحصل عليها باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة عند مستوى معانية (0.05) باستخدام برنامج SPSS .No. 16.

النتائج والمناقشة:

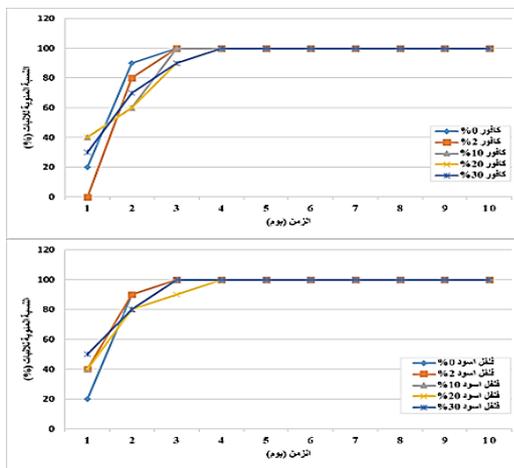
- تأثير المساحيق النباتية على عملية حفظ البذور:

- الفول: اشارت النتائج عدم تغير الوزن أو ظهور الآفة في جميع معاملات الفول في وجود مساحيق أوراق الشيش والكافور والفلفل الأسود مقارنة بشاهد الفلفل الأسود الذي أصيب بالآفة في أحد المكررات دون حدوث أي تغيير في الوزن كما في الجدول (1).



شكل (1) تأثير المساحيق النباتية لأوراق الشيش والكافور وبتدور الفلفل الأسود على النسبة المئوية لإنبات البذور الفول

– الذرة البيضاء: اقتضت معاملات انبات الذرة البيضاء على مساحيق الكافور والفلفل الأسود نتيجة لظهور الافة واستهلاك اغلب البذور في معاملات الشيش. أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (2) ان وجود مسحوق الكافور والفلفل الأسود أدى الى تأخير وصول النسبة المئوية لإنبات البذور الى مستوى 100% مع زيادة التراكيز بصفة عامة، ولكن أظهر التحليل الاحصائي أن تأثير هذه المساحيق على انبات البذور ليس معنويا (pr.=0.162).



شكل (2) تأثير المساحيق النباتية للكافور والفلفل الأسود على النسبة المئوية لإنبات بذور الذرة البيضاء

جدول (1) تأثير بعض مساحيق الأجزاء النباتية في عملية حفظ بذور الفول

التركيز	الشيش		الفلفل الأسود		الكافور	
	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)
%0	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
%2	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
%10	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
%20	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
%30	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0

– الذرة البيضاء: تبين من خلال النتائج عدم كفاءة مسحوق الشيش في حفظ بذور الذرة البيضاء، حيث ظهرت الافة في جميع المعاملات وبلغت نسبة خسارة الوزن 7 – 42%. فيما لم تتجاوز نسبة الخسارة في معاملات الشاهد 16%، وقد يدل ذلك على تخفيف الشيش لظهور الافة في جميع المعاملات مقارنة بمساحيق الفلفل الأسود والكافور حيث لم يتغير الوزن ولم تظهر الافة في جميع المعاملات كما في الجدول (2).

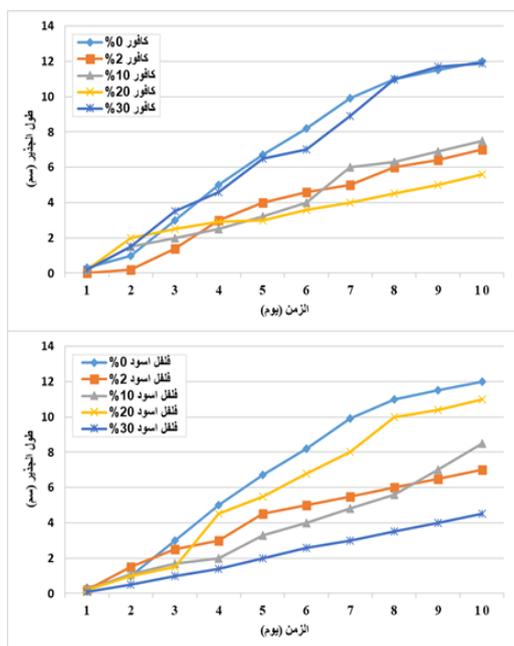
جدول (2) تأثير بعض مساحيق الأجزاء النباتية في عملية حفظ بذور الذرة البيضاء

التركيز	الشيش		الفلفل الأسود		الكافور	
	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)	ظهور الافة	خسارة الوزن (%)
%0	+	16	+	16	+	16
	+	2	+	2	+	2
	-	0	-	0	-	0
	-	0	-	0	-	0
%2	-	42	-	0	-	0
	-	17	-	0	-	0
	-	33	-	0	-	0
	-	28	-	0	-	0
%10	-	37	-	0	-	0
	-	22	-	0	-	0
	-	31	-	0	-	0
	-	23	-	0	-	0
%20	-	23	-	0	-	0
	-	29	-	0	-	0
	-	36	-	0	-	0
	-	7	-	0	-	0

– تأثير المساحيق النباتية على عملية انبات البذور:

1. النسبة المئوية للإنبات:

– الفول: أظهرت النتائج الموضحة في الشكل (1) ان معاملة بذور الفول بمساحيق الشيش والكافور والفلفل الأسود أدت الى انخفاض كبير في النسبة المئوية (10 – 30%) في الشيش و 10 – 50% في الكافور والفلفل الأسود مقارنة بمعاملة الشاهد، وزادت نسبة الانخفاض مع زيادة تراكيز المساحيق ماعدا المعاملة 30% في جميع أنواع المساحيق التي أعطت نسبة انبات اعلى من المعاملة 20% وفي بعض الأحيان المعاملة 10%. وأظهر التحليل الاحصائي أيضا فروقاً معنوية عالية جداً لتأثير المساحيق وتراكيزها (pr. = 0.000) على النسبة المئوية لإنبات الفول.



شكل (4) تأثير المساحيق النباتية للكافور والفلفل الأسود على طول جذير بذور الدرة البيضاء

3. طول الرويشة:

– الفول: اشارت النتائج الموضحة في الشكل (5) الى تأخر ظهور رويشة بذور الفول في جميع المعاملات حتى اليوم الرابع في معاملة الشيع 2 و 30% ولم تظهر في بقية المعاملات الشيع، وفي اليوم الخامس في معاملة الكافور 20% واليوم الثامن في جميع معاملات الفلفل الأسود، وذلك مقارنة بمعاملة الشاهد حيث ظهرت الرويشة في اليوم السادس. بصفة عامة أعطت معاملات الشيع 2 و 20% أفضل الاطوال بمعدل 4 و 3.2 ± 0.079 سم في اليوم العاشر. أظهر التحليل الاحصائي عدم وجود فروق معنوية لتأثير جميع المساحيق وتركيزها ($pr.=0.470$) و ($pr.=0.220$) على التوالي على طول رويشة بذور الفول.

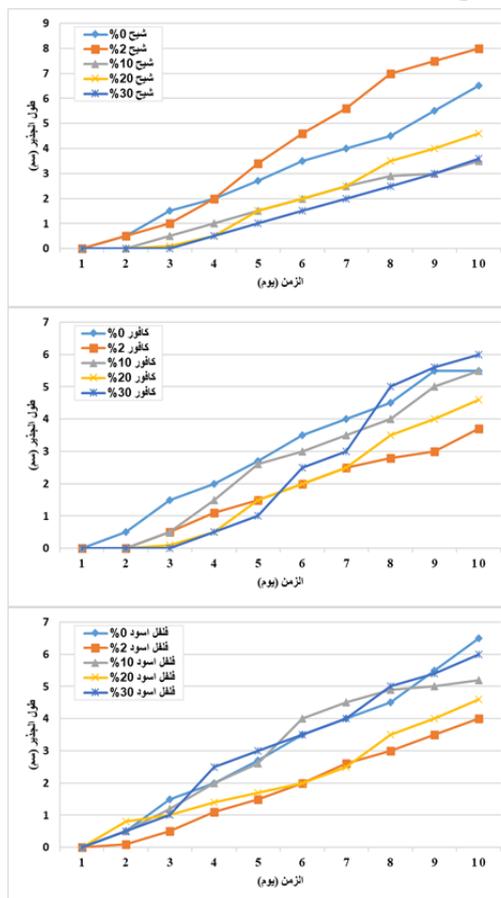
– الدرة البيضاء:

بينت النتائج ظهور رويشة البذور البيضاء حتى اليوم الثاني في جميع المعاملات ماعدا معاملة الكافور 2% وبلغ اقصى طول للرويشة في معاملات الكافور 5.6 ± 0.75 سم عند تركيز 2% وفي معاملة الفلفل الأسود 4.5 ± 0.75 سم في تركيز 10% كما في الشكل (6)، وبالرغم من ذلك لم يظهر التحليل الاحصائي أي فروق معنوية لتأثير هذه المعاملات على طول رويشة الدرة البيضاء ($pr.=0.646$).

2. طول الجذير:

– الفول: اشارت النتائج الموضحة في الشكل (3) إلى تأثير سلبي لوجود مسحوق الشيع على طول جذير بذور الفول، زاد هذا التأثير بزيادة التراكيز ماعدا في المعاملة 2% التي حفزت نمو الجذير ووصل الى 8 ± 0.079 سم في اليوم العاشر مقارنة بمعاملة الشاهد 6.5 ± 0.079 سم. بالرغم من زيادة نمو جذير الفول مع زيادة تراكيز الكافور والفلفل الأسود، ولكن هذه الزيادة كانت أقل اقل من معاملة الشاهد، وأظهر التحليل الاحصائي أن هذه الفروقات لم تكن معنوية لتأثير المساحيق النباتية والتراكيز ($pr.=0.925$) و ($pr.=0.457$) على التوالي.

– الدرة البيضاء: أظهرت النتائج ظهور جذير بذور الدرة البيضاء في جميع معاملات الكافور والفلفل الأسود منذ اليوم الأول ($0.1 - 0.2$ سم) ماعدا المعاملة 2% كافور، حيث لوحظ من خلال النتائج زيادة في طول الرويشة مع زيادة تراكيز الكافور وانخفاضها مع زيادة تراكيز الفلفل الأسود، بالمقابل أعطت معاملة الشاهد (12 ± 0.075 سم) أفضل الاطوال في نهاية التجربة كما في الشكل (4). لم يظهر التحليل الاحصائي أي فروق معنوية لتأثير المعاملة بالكافور والفلفل الأسود على طول جذير بذور الدرة البيضاء ($pr.=0.673$).



شكل (3) تأثير المساحيق النباتية لأوراق الشيع والكافور وبذور الفلفل الأسود على طول جذير بذور الفول

من مجمل النتائج السابقة تبين ان جميع المساحيق قيد الدراسة ذات كفاءة عالية في حفظ البذور المختبرة مدة لا تقل عن 3 أشهر، ماعدا مسحوق الشيح مع الذرة البيضاء حيث ظهرت الافة والثرث بشكل واضح كما في الجدول (3)، وبناءً على ذلك تتوافق نتائج هذه الدراسة مع أشار اليه (AL-Iraqi and Abdulla (2013) في تأثير التوابل على طرد وهلاك بلغات الخنافس مع اختلاف الأنواع المختبرة، وتتوافق أيضا مع نتائج Dufera (2019). *et al.* في تأثير مسحوق أوراق الكافور على حفظ البذور وعدم خسارة الوزن. وتتوافق مع قام به (Kaur *et al.* (2019) من ناحية تأثير مسحوق أوراق الكافور والفلفل مع اختلاف البذور والآفات المختبرة على التوالي.

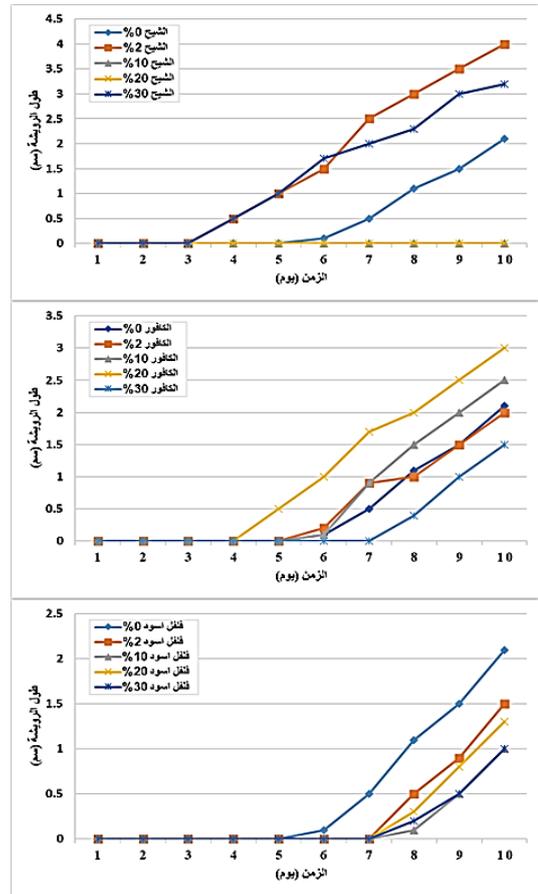
وما ذكره (Udo *et al.* (2011) وPepper (2020) لتأثير مسحوق الفلفل الأسود مع اختلاف النباتات المختبرة، كما أورد (Djoukeng *et al.* (2022) وGoudougou *et al.* 2022 لتأثير مساحيق نباتات أخرى كالتبغ على حماية أنواع أخرى من البقوليات. ويعزو تأثير المساحيق النباتية لعدم قدرة يرقات الحشرات على الظهور بسبب عدم قدرتها على التخلص الكامل من هيكلها الخارجي بالكامل فتبقى مرتبطة بالجزء الخلفي من بطنها (Nathaniel *et al.*, 2010)، كما تعمل بعض النباتات على حماية الحبوب والبقوليات من الحشرات بواسطة منع التكاثر، بينما تعمل الأخرى على منع النمو أو التطور والسمية والطرده ومنع التغذية (Trivedi *et al.*, 2018).

جدول (3) تأثير المساحيق النباتية على بذور النباتات المختبرة

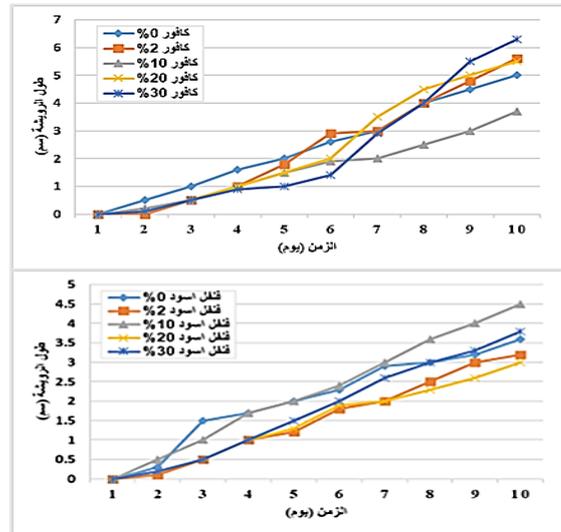
المعاملة	النبات	الفول	الذرة البيضاء
الحفظ	الشيح	+	-
	الفلفل الاسود	+	+
	الكافور	+	+
الإنبات	الشيح	-	#
	الفلفل الاسود	-	0
	الكافور	-	0
الجدير	الشيح	0	0
	الفلفل الاسود	0	0
	الكافور	0	0
الرويشة	الشيح	0	0
	الفلفل الاسود	0	0
	الكافور	0	0

(+)تأثير إيجابي، (-) تأثير سلبي، (0) التأثير غير معوي

كما أكدت نتائج التحليل الاحصائي عدم وجود تأثيرات معنوية للمساحيق النباتية المستخدمة على انبات وجدير ورويشة الفول والذرة البيضاء، فيما عدا تأثير الفلفل الأسود الذي كان معنويا في تأخير وصول البذور الى الحد الأقصى للإنبات، وتتوافق نتائج الانبات ونمو البادرات مع نتائج (Dufera *et al.* (2019) في عدم تأثير مسحوق أوراق الكافور على عملية إنبات البذور وفي هذه الدراسة كانت نسب الإنبات أعلى ولم تتأثر كثيرا، بل وأيضا حدث تخفيض لبعض الأنواع مقارنة بمعاملات الشاهد. تتوافق أيضا مع (Idoko and Ileke (2020) في عدم تأثير الكافور على عملية انبات بذور اللوبيا مع اختلاف الصورة التي استخدم بها النبات (الزيت) والمدة المستخدمة للحفظ قبل عملية الإنبات. لا تتوافق نتائج هذه الدراسة مع نتائج (Ismaiel and Dafaallah *et al.* (2019) و (Salama (2021) في تأثير النباتات المختبرة على عملية إعاقه إنبات بذور البقوليات المختبرة، وفي بعض الحالات إعاقه نمو الجذير والرويشة.



شكل (5) تأثير المساحيق النباتية لأوراق الشيح والكافور وبذور الفلفل الاسود على طول رويشة بذور الفول



شكل (6) تأثير المساحيق النباتية للكافور والفلفل الأسود على طول رويشة بذور الذرة البيضاء

- Fotso, T. G., Tofel, H. K., Abdou, J. P., Tchao, N., Zourmba, C. M., Adler, C., & Nukenine, E. N. (2019). Control of *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae) using fractionated extracts from Cameroonian *Hemizygia welwitschii* (Lamiaceae) leaf on stored *Vigna unguiculata* (Fabales: Fabaceae). *Journal of Insect Science*, 19(2), 22.
- Fouad, H. A., Abdelmegeed, H. B., & Salman, A. M. A. (2020). Insecticidal activity of six botanical powders against the cowpea seed beetle *Callosobruchus maculatus* F. (Coleoptera: Bruchidae). *Journal of Plant Protection and Pathology*, 11(4), 237-240.
- Goudougou, J. W., Barry, R. B., Abdou, J. P., Christopher, S., & Nukenine, E. N. (2022). Bioefficacy of *Aguaria salicifolia* and *Plectranthus kirbii* leaf powders to protect bean grains against infestation by *Acanthoscelides obtectus* (Coleoptera: Chrysomelidae). *Acta Entomology and Zoology*, 3(2), 15-23.
- Idoko, J. E., & Ileke, K. D. (2020). Comparative evaluation of insecticidal properties of essential oils of some selected botanicals as bio-pesticides against Cowpea bruchid, *Callosobruchus maculatus* (Fabricius) [Coleoptera: Chrysomelidae]. *Bulletin of the National Research Centre*, 44(1), 1-7.
- Ismaiel, S., & Salama, H. (2021). Allelopathic effects of black nightshade (*Solanum nigrum* L.) on germination, growth and yield of broad bean (*Vicia faba* L.) and common bean (*Phaseolus Vulgaris* L.). *Applied Ecology and Environmental Research*, 19(5), 3431-3441.
- Kaur, K. D., Verma, S. C., & Sharma, P. L. (2019). Efficacy of plant powders against pulse beetle, *Callosobruchus chinensis*, L. infesting pea seed. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 7(1), 737-741.
- Korunic, Z., Fields, P. G., Kovacs, M. I. P., Noll, J. S., Lukow, O. M., Demianyk, C. J., & Shibley, K. J. (1996). The effect of diatomaceous earth on grain quality. *Postharvest Biology and Technology*, 9(3), 373-387.
- Mohan, S., Pretheep-Kumar, P., & Balasubramanian, P. (2010). Insecticide resistance-stored-product insects. *Dusseldorf, LAP Lambert Academic Publishing*.
- Nathaniel, O. O., Benjamin, I. I., & Manuele, T. (2010). Insecticidal properties of an alkaloid from
- ان استعمال مثل هذه المنتجات النباتية في شكل مساحيق لإدارة حشرات المخازن ربما يكون أكثر سهولة بين المزارعين محدودي الدخل، لسهولة تطبيقها وبقاء السلع نظيفة بعد عملية التطبيق مقارنة بالزيوت المستخلصة من ذات الأنواع النباتية، وتعتبر هذه المساحيق متاحة ويمكن دمجها بسهولة في أنظمة التخزين التقليدية (Udo et al., 2011).
- المراجع:**
- Abd El-Aziz, S. E. (2011). Control strategies of stored product pests. *J. Entomol*, 8(2), 101-122.
- Al-Iraqi, R. A., & Abdulla, H. I. (2013). Food preference, repellent and attractive effects of 14-kinds of spices to khapra beetle *Trogoderma granarium* Everts (Coleoptera; Dermestidae). *Journal of university of Anbar for Pure science*, 7(2).
- Asemave, K., & Anure, T. (2019). The bioactivities of the neem (seeds and leaves) against *Callosobruchus maculatus* on a *Vigna Subterranean* L. *Progress in Chemical and Biochemical Research*, 2(3), 92-98.
- Culliney, T. W. (2014). Crop losses to arthropods. In *Integrated pest management* (pp. 201-225). Springer, Dordrecht.
- Dafaallah, A. B., Yousif, M. H., & Abdelrhman, A. O. (2019). Allelopathic effects of pigweed (*Amaranthus viridis* L.) on seed germination and seedling growth of some leguminous crops. *Int. J. Inn. App. in Agr. Res*, 3(4), 566-577.
- Derbalah, A., & Ahmed, S. (2011). Oil and powder of spearmint as an alternative to *Sitophilus oryzae* chemical control of wheat grains. *Journal of plant protection research*.
- Djoukeng, H. G., Asafor, H. C., Tedjon, Y. F. T., Azebaze, A., & Kewir, J. (2022). Effect of tobacco leaves (*Nicotiana tabacum*) on the weevil (*Acanthoscelides obtectus*) of common bean (*Phaseolus vulgaris*). *International Journal of Innovation and Scientific Research* 62 (2), 51-60.
- Duferu, L. T., Tadesse, A. Y., Gobena, W. S., & Kuyu, C. G. (2019). On farm evaluation of *Eucalyptus globulus* Labill leaf and *Chenopodium ambrosioides* L. whole plant powder against storage insect pests in stored maize at Sokoru district in Jimma zone of Oromia regional state, Ethiopia. *Psyche*, 2019.
- Fields, P., & Korunic, Z. (2002). Post-harvest insect control with inert dusts. *Encyclopedia of pest management*, 48, 650-653.

- Suleiman, M. (2021). Application of botanical powders for the management of stored sorghum insect pests in smallscale farmers' storage structures of Northern Nigeria. *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science (IOSR-JAVS)*, 14(3), 12-24.
- Trivedi, A., Nayak, N., & Kumar, J. (2018). Recent advances and review on use of botanicals from medicinal and aromatic plants in stored grain pest management. *Journal of Entomology and Zoology Studies*, 6(3), 295-300.
- Udo, I. O., Ekanem, M. S., & Inyang, E. U. (2011). Laboratory evaluation of West African black pepper (*Piper guineense*) seed powder against maize weevil (*Sitophilus zeamais* Mots.). *Munis Entomology and Zoology*, 6(2), 1003-1007.
- Vojoudi, S., Esmaili, M., Farrokhi, M., & Saber, M. (2014). Acute toxicity of kaolin and essential oils from *Mentha pulegium* and *Zingiber officinale* against different stages of *Callosobruchus maculatus* under laboratory conditions. *Archives of Phytopathology and plant protection*, 47(3), 285-291.
- Zibokere, D. S. (1994). Insecticidal potency of red pepper (*Capsicum annum*) on pulse beetle (*cv*) infesting cowpea (*Vigna unguiculata*) seeds during storage. *Indian Journal of Agricultural Sciences (India)*.
- Alstonia boonei* De Wild. *Journal of Biopesticides*, 3(1), 265.
- Oliveira, C. M., Auad, A. M., Mendes, S. M., & Frizzas, M. R. (2014). Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. *Crop Protection*, 56, 50-54.
- Padin, S. B., Fuse, C. B., Urrutia, M. I., & Dal Bello, G. (2013). Toxicity and repellency of nine medicinal plants against *Tribolium castaneum* in stored wheat.
- Pepper, I. A. O. B. (2020). MAIZE WEEVILS (*SITOPHILUS ZEAMAI*S). *International Journal of Agricultural Research and Food Production*, 5 (2).
- Pimentel, D. (2009). Pest control in world agriculture. *Agricultural science*, 2, 272-293.
- Rajashekar, Y., Bakthavatsalam, N., & Shivanandappa, T. (2012). Botanicals as grain protectants. *Psyche*, 2012.
- Sallam, M. N. (2013). INSECT DAMAGE: Damage on Post-Harvest, eds D. Mejia and B. Lewis (*Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations*).
- Spochacz, M., Chowański, S., Walkowiak- Nowicka, K., Szymczak, M., & Adamski, Z. (2018). Plant- derived substances used against beetles-pests of stored crops and food-and their mode of action: a review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(5), 1339-1366.

فاعلية مستخلصات عصارة ثمار بلح الصفيح على تخفيف سمية وظائف الكلى والكبد في الأرانب

هالة يوسف محمد حسن¹، زينب علي أبوجهه²، إيمان عبد السلام محمد³، محمد علي السعيد¹

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR7

Pages (348 - 356)

Authors affiliation

email@mail.com

Keywords:

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

الملخص

هدفت الدراسة إلى تقييم الفاعلية الحيوية لكل من المستخلص المائي والمستخلص الكحولي لثمار نبات الإكباليوم ضد الضرر الكبدى المستحدث بعقار الباراسيتامول، استخدمت في هذه الدراسة 10 من الأرانب المايطية بأعمار (4-6 أشهر) تراوحت أوزانها بين 1000-1500غم، حيث قسمت إلى مجموعتين ضابطة جرعت بالماء المقطر ومجموعة جرعت بمعلق أقراص الباراسيتامول لمدة 13 يوم بجرعة 1 جم / كجم من وزن الجسم، ثم ضعفت الجرعة إلى 2 جم/كجم من وزن الجسم يومياً عبر الفم ولمدة ستة أيام، ولوحظ في فترة التجريب تغيرات على الأرانب المعاملة، وعند مضاعفة الجرعة فبدأت الأرانب ولوحظ ضرر في الكبد والكلى عند تشريحه، بالترافق مع ذلك أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية في الإختبارات الكيموحيوية المدروسة حيث كانت قيمة $F_{ratio} = 16.45$ عند مستوى دلالة ($p < 0.01$)، وكانت المؤشرات المتأثرة على التوالي GGT، GOT، GPT، T.B، CRE، كما أظهر أن الجرعة المضاعفة (2جم/كجم) كانت الأكثر تأثيراً مقارنة بقبل المعاملة والمعاملة بجرعة (1000ملجم/كجم) بفرق معنوي عند مستوى دلالة ($P < 0.05$)، وبناء على ذلك تم التوقف عن التجريب والبدء في الجزء الثاني من الدراسة وهي العلاج بالمستخلص المائي والكحولي لثمار الإكباليوم، حيث قسمت إلى مجموعتين إحداهما عولجت بالمستخلص الكحولي بتركيز 25.9 ملجم، والأخرى عولجت بالمستخلص المائي بتركيز 37.9 ملجم، أظهرت تحليل التباين (ANOVA) فروق معنوية في المتغيرات الكيموحيوية في حيوانات التجارب المعالجة بالمستخلصات، حيث كانت قيمة $F_{Ratio} = 109.73$ عند مستوى دلالة $p = 0.000$ حيث أظهرت القراءات انخفاض معنوي في تركيز المتغيرات الكيموحيوية GGT، GOT، GPT، T.B، CRE، كما أن عند مقارنة متوسطات تركيز المتغيرات الكيموحيوية للمجموعة المعاملة بالمستخلص الكحولي مقارنة بالمستخلص المائي تبين وجود فروق معنوية حيث كانت قيمة $F_{ratio} = 3.09$ عند مستوى دلالة $P = 0.017$ فوجد أن للمستخلص الكحولي تأثير على إنخفاض GGT، GOT، GPT مقارنة بالمستخلص المائي حيث كانت أعلى. أما بالنسبة لمتوسطات تركيز كل من GOT، CRE كانت أقل في المعاملة بالمستخلص المائي وبناء على ذلك نعتقد أن للمستخلص الكحولي تأثير علاجي جيد على وظائف الكبد وقد يكون للمستخلص المائي تأثير علاجي جيد على وظائف الكلى.

Effectiveness of Icabalium fruit juice extracts in reducing toxicity on kidney and liver functions in rabbits

Hala Youssef Muhammad Hassan¹, Zainab Ali Abu Jabha², Iman Abdel Salam Muhammad³, Muhammad Ali Elssaidi¹

The study aimed to evaluate the biological effectiveness of both the aqueous extract and the alcoholic extract of the fruits of the Icabalium plant against liver damage caused by the drug paracetamol. This study used 10 Maltese rabbits aged (4-6 months) whose weight ranged between 1000-1500 grams. They were divided into two control groups that were dosed with distilled water and a group dosed with paracetamol tablet suspension for 13 days at a dose of 1 g/kg body weight, then the dose was doubled to 2 g/kg body weight daily via Orally and for a period of six days. During the dosing period, changes were observed in the treated rabbits. When the dose was doubled, a rabbit was lost and damage was observed in the liver and kidneys when dissected. In conjunction with this, the results of the statistical analysis showed that there were significant differences in the biochemical tests studied, where the value was $F_{ratio} = 16.45$ at Significance level ($p < 0.01$), and the affected indicators were respectively GGT, GOT, GPT, T.B, CRE. It also showed that the double dose (2g/kg) was more effective compared to before treatment. The treatment with a dose of (1000 mg/kg) showed a significant difference at the level of significance ($P < 0.05$). Accordingly, the dosage was stopped and the second part of the study began, which is treatment with the aqueous and alcoholic extract of Icabalium fruits. It was divided into two groups, one of which was treated with the alcoholic extract at a concentration of 25.9 mg. And the other was treated with the aqueous extract at a concentration of 37.9 mg. Analysis of variance (ANOVA) showed significant differences in the biochemical variables in the experimental animals treated with the extracts, where they were The value of $F_{Ratio} = 109.73$ at a significance level of $p = 0.000$, where the readings showed a significant decrease in the concentration of the biochemical variables GGT, GOT, GPT, T.B, and CRE. Also, when comparing the average concentrations of the biochemical variables for the group treated with the alcoholic extract compared to the aqueous extract, it was revealed that there were differences. Significant, as the F_{ratio} value was $= 3.09$ at the significance level of $P = 0.017$. It was found that the alcoholic extract had an effect on the reduction of GPT, GGT, and T.B compared to the aqueous extract, where It was higher, but the average concentrations of GOT and CRE were lower in treatment with the aqueous extract. Accordingly, we believe that the alcoholic extract has a good therapeutic effect on liver function, and the aqueous extract may have a good therapeutic effect on kidney function.

التركيب الكيميائي

تضم العصارة السائلة لثمرة قش الحمار (الإكباليوم العديد من المكونات، مما في ذلك البروتينات، والدهون والسكريات والمعادن والقرعيات من النوع (Land R,I,E,D,B التي تصنف بأنها سترويدات ثلاثية التربين (titerpenoid steroids) رباعية الحلقات وهي مركبات عالية الأكسجين، تختلف عن بعضها بعضا بوجود، مجموعة هيدروكسيل في المواقع C2 و C3 و C24 و C19، و وجود المجموعة الكيتونية في الموقع C3، الرباط المزدوج بين ذرات الكربون C1 و C2 وبين 23 و C24 وبأسئلة (أي اضافة مجموعة الأستيل) مجموعة الهيدروكسيل في الموقع، C26، وتوجد في صورة حرة أو جليكوسيدية، وهي المسؤولة عن الطعم المر للنبات، كما يعتقد أنها تنتج كآلية دفاع ضد الآفات (Rios et al,2005)، بالإضافة الى أنها تمتلك مجموعة واسعة من الأنشطة الدوائية مثل إزالة الجذور الحرة من خلال دورها كمضادات أكسدة ومضادات التآكل والالتهابات و مضادات الميكروبات ومضاد للديدان (Abbassi,2014) et al)، يشكل نبات قش الحمار الإكباليوم) بمكوناته الفعالة ذات الأثر العلاجي الكبير مقوما من المقومات المستخدمة منذ زمن طويل في الطب الشعبي لعلاج العديد من الأمراض خاصة في أمراض الكبد، حيث استخدم عصير الثمار الطازج لعلاج اليرقان عن طريق شطف الأنف (Yilmaza et al,2018). بالإضافة الى تليف الكبد (Bourebaba et al,2018). كما نسب لعصير الثمار العديد من التأثيرات المفيدة والتي تتضمن التأثير المسكن والخافض للحرارة 1995 Agile . ويضاف الى ذلك استخدامه في علاج الروماتيزم والتهاب الجيوب الأنفية والبواسير ومسهل مائي (Baytop, 1999).

السمية

بالرغم من الفوائد العديدة لقش الحمار (الإكباليوم) إلا أنه عالي السمية حيث يعتبر مهيج للسبيل الهضمي ويسبب إصابة للكلى، وتسبب ولادة مبكرة، كما قد تظهر بعض التأثيرات الغير مرغوب فيها مثل تهيج الجلد والأغشية المخاطية للأنف والقيء وسيلان اللعاب و وذمة في اللهاة، و وذمة في مجرى الهواء العلوي، لذلك من غير المناسب استخدامه بجرعات عالية لأنه يعتبر مسمم (Raikhlin et al, 2000)

البارسيتامول

يعد البارسيتامول من أكثر مسكنات الآلام استعمالاً، وهو دواء مسكن و خافض للحرارة (Daly et al,2008). يستخدم على نطاق واسع، ويعتبر آمناً بشكل عام ولم يظهر انه مسرطن بأي شكل من الاشكال، وينتشر بسبب قلة تكلفته ووجوده العلاجي العالية واعراضه الجانبية البسيطة التي يمكن تلقيها بسهولة، اشتق اسم البارسيتامول من المركب الكيميائي Para-acetyl amine والذي يحتوي على الصيغة الكيميائية هي (C₈H₉ NO). وهو متاح للجميع أي انه لا يحتاج وصفه طبية لكي يصرف، اسمه في الولايات المتحدة بالإنجليزية (Acetaminophen). ويعتبر من أدوية الجهاز التنفسي المقاومة للإنتلوزا والبرد والتهاب الجيوب الانفية، كما يمكن استخدامه في علاج السكري ولكنه قد يسبب تليف الكبد نتيجة للاستخدام المفرط او الجرعات الزائدة منه، ومن المعروف ان تأثير الادوية على الكبد اما ان يكون بإصابة الخلايا الكبدية مباشرة أو بتأثيره على الدوران الصفراوي للكبد، وفي بعض الادوية قد يحصل الاثرين معاً (Graham et al. 2005).

يعتبر الكبد العضو المهم الذي تتمثل فيه المواد الغذائية الممتصة في القناة الهضمية وتخزن فيه لاستعمالها من قبل خلايا الجسم لذلك يمثل الكبد الوسيط بين الجهاز الهضمي والدم (الزيادي، 2009)، وإنتاج وإفراز الصفراء. وأيضاً التنظيم الأيضي والدموي، ومن اضطرابات الكبد

التهاب الكبد إما بسبب فيروسي أو بسبب الإفراط في تناول الأدوية، تليف الكبد، الفشل الكبدي إما بسبب العدوى أو الامراض الوراثية أو فرط تناول

المواد الطبية المستخرجة من النباتات قيمة علاجية كبيرة، إذا تم تنقية واستخلاص المكونات الفعالة التي تمثل نواتج الأيض الثانوي للنبات عقيل، (2003) كما أن هناك العديد من الدراسات على تأثير المستخلصات فمثلاً مستخلص الزنجبيل (*zingiber officinale*) (المائي والكحولي) على عدد من العزالت البكتيرية جمعت الأنواع البكتيرية *Klebsiella Pneumonia*، *Escherichia coli*، *Staphylococcus aureus* من مختبر مصراته المركزي وذلك بعد تعريف الجنس والنوع من قبل المختبر. أظهرت الاختبارات تأثيراً متقارب بين مستخلص الزنجبيل المائي والكحولي على الأنواع البكتيرية المختبرة. كل الأنواع البكتيرية المستخدمة مقاومه (Resistant) للتركيز 3% و 6% لكل من المستخلصين الكحولي والمائي. كما ثبت فاعلية تثبيطه متقاربة للمستخلص المائي على كل الأنواع البكتيرية عند التركيز 12%، حيث بلغ القطر التثبيطي 14 ملم على كلا من بكتيريا *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus* فيما كان القطر التثبيطي 15 ملم على بكتيريا *Klebsiella pneumoniae*. أما المستخلص الكحولي فكان له تأثير متقارب على بكتيريا *Staphylococcus aureus*، *Klebsiella pneumoniae* حيث وصل القطر التثبيطي الى 16 و 15 ملم على التوالي، (سحر وأخرون، 2023)

بلح الصفيير (الإكباليوم)

نبات عشبي معمر يعيش في منطقة البحر الأبيض المتوسط وجنوب أوروبا والمغرب ويتواجد في العديد من الأماكن بما في ذلك جوانب الطرق والمناطق المزروعة، ينتمي الى عائلة القرعيات Cucurbitaceae، وعلى الرغم من أن النباتات التي تنتمي الى هذه العائلة والتي تحتوي على القرعيات معروفة بسميتها العالية إلا أنها تمت دراستها من أجل عدد كبير من الأنشطة الدوائية المحتملة (Jacquot et al., 2014). لقش الحمار (الإكباليوم) عدة مسميات تختلف باختلاف المكان منها فقسوس الحمار والخيار البري و خيار التدفق (Salhab, 2013) الاسم الشائع في بلادنا المعروف عند بعض الناس هو بلح جحا أو بلحة الصغير نظرا لاستخدامها من قبل الناس عند الإصابة باليرقان، وبعد قش الحمار (الإكباليوم) معروفا منذ العصور القديمة لاستخدامه في الطب الشعبي التقليدي في علاج العديد من الاضطرابات، وأكثر المناطق المشهورة باستخدامه على نطاق واسع تونس وتركيا (Han and Bulut, 2015).

أما مظهرها الخارج فالأوراق مثالية الشكل تقريبا مغطاة بشعيرات كثيفة ووجهها العلوي خشن، طولها 6-10 سم، والأزهار صفراء اللون، ثمارها اسطوانية الشكل في حجم حبة التمر تقريبا يغطيها زغب دقيق، لون الثمرة في البداية أخضر ثم يميل الى الأصفر كلما نضجت، وقت الإزهار أيار وتشرين الأول (لايقه وزحلوط، 2015).

الأجزاء المستخدمة من النبات

الأوراق والسيقان المشعرة تستخدم على نطاق واسع في الطب الشعبي التونسي بسبب امتلاكها أنشطة علاجية مجموعة واسعة من الأمراض (1986, Boukef). البذور الناضجة هي الجزء الحامل للزيت، والثمار غنية من الداخل بالعصير المائي والذي له قدرة علاجية قوية ويسمى Elaterium وهو مهم جدا لأن مستخلصات ثمارها لاتزال تستخدم في منطقة البحر الأبيض المتوسط في العديد من الأدوية نتيجة لما ينسب لها من النشاطات البيولوجية (Uslu, 2006) et al).

الكلى ووظائفها

تعد الكلى معمل هام لا يقل أهمية عن الكبد في جسم الانسان(العلوي, 2014). عملها الأساسي هو تنقية وتصفية الدم من السموم الناتجة من عملية الأيض عن طريق البول, (الشاعر وآخرون, 1990). وبجانب هذه الوظيفة الأساسية ووظائف أخرى تتمثل في تنظيم توازن الماء في الجسم, وتكوين بعض الهرمونات أيضا التخلص من الفضلات في الجسم. والحفاظ على ضغط الدم وتوازن المعادن والمواد الكيميائية.

اختبارات وظائف الكلية

قياس البوريا

هي الناتج الرئيسي والنهائي لعمليات التمثيل الغذائي للبروتينات في الثدييات, وتتكون البوريا في الكبد ثم تمر في الدم الى الكلى حيث يخرج البول, هذا وتعد مؤشر غير حساس للوظيفة الكلوية لأن مستويات البوريا تتأثر بالبروتينات في الغذاء وكمية الترشح الكبيبي في الكلى, ولكن نظرا لسهولة القياس جعلته من الاختبارات الشائعة.

قياس الكرياتينين

يعد قياس الكرياتينين مؤشر أكثر صدقاً على سلامة وظيفة الكلية مقارنة بقياس البوريا, حيث يتناسب تركيز الكرياتينين بالدم و البول تناسباً طردياً مع حجم عضلات الجسم و لا يتأثر بالغذاء, وتركيزه ثابت طوال الـ 24 ساعة, لذلك يعتبر المقياس الأمثل لاختبار وظيفة الكلية.

قياس حمض اليوريك

هو الناتج النهائي لعملية التمثيل الغذائي للبيورين *Purine* في الإنسان, ويدخل البيورين في تركيب الأحماض النووية ويشمل الأدينين *Adenine* و الجوانين *Guanine*, و يتغير مستوى حمض اليوريك في الدم من ساعة إلى أخرى, ومن يوم إلى آخر, كما أن عوامل كثيرة تؤثر على حمض اليوريك منها الصيام الطويل ونوعية الطعام(ريتشارد, 1994).

كما أشارت دراسة لمعرفة التأثير الوافي لعصير الفاكهة *Ecballium elaterium* ضد السمية الكلوية المستحثة بواسطة الباربيتامول في ذكور الجرذان, حيث أظهرت النتائج ارتفاع في مستويات أنزيمات الكبد *AST* و *ALT* و *ALP* والبروتين الكلي بشكل كبير, كما بينت الدراسة النسيجية تنخر وتنكس في الكبد بعد تناول عقار الباربيتامول, كما أظهرت النتائج في المجموعة المعالجة بواسطة عصير الفاكهة 1 مل/كجم عن طريق الفم انخفاضاً في مستويات الأنزيمات *ALT* و *AST*, كما دعمت بالدراسة النسيجية حيث لوحظ انخفاض في المناطق المتنخرة وتنكس الخلايا الكلوية (*Ehmdwi et al., 2014*).

كما أظهرت دراسة أخرى ردود فعل سلبية خطيرة على الإنسان للنبات *Ecballium elaterium*, حيث تعرضت 74 حالة بشرية لردود فعل سلبية مثل التهاب الأنف الحاد, وذمة اللهاة, الحنك الرخو, وذمة فوقية العين, وذمة مجرى الهواء العلوي, كما أحدث تناول عصير النبات الى وفيات, وبالتالي ردود فعل سلبية ولكن لا يجب تجاهلها بل يجب معالجتها طبيياً (*Sallhab, 2013*). أشارت دراسة أخرى لمعرفة التأثير الوقائي والعلاجي لعصارة ثمار الإكباليوم على الأرانب المصابة تجريبياً بـ كوكسيديا ستيدي, اجريت الدراسة على ارناب من كلا الجنسين, حيث أدت الاصابة بـ كوكسيديا ستيدي لدى الارانب في التجربة الى ارتفاع معنوي في نشاط أنزيمي الكبد *AST* و *ALT*, وارتفاع في متوسط تركيز البيليروبين الكلي والمباشر, وأظهرت النتائج انخفاض نشاط الأنزيمات في المجموعة المعالجة بالنبات, حيث اعطيت العصارة بالخف تحت الصفاق بجرعة 45 ميكرو لتر/ كجم حيث انخفض نشاط أنزيم *ALT* ليصل الى معدله الطبيعي, في حين بقاء *AST* أعلى من معدله الطبيعي بالرغم من انخفاضه مقارنة بالمجموعة المصابة, كما أظهرت الدراسة فاعلية عصارة النبات وقاية الكبد

الكحول, الكبد الدهني (Keeff and Lawrence, 2004) أما الآثار الجانبية للأدوية على الكبد

اختبارات وظائف الكبد

نظرا لأن الكبد يؤدي مجموعة متنوعة من الوظائف فلا يوجد اختبار واحد كافي لتقديم تقدير كامل عن وظائف الكبد, وعليه تشمل اختبارات وظائف الكبد على فحص وتقدير مجموعة من فحوصات الدم السريرية, وذلك لتوفير معلومات عن حالة الكبد, كل اختبار لوظائف الكبد في حد ذاته ليس حساساً للغاية ولا محددًا, ولكن عند تفسير هذه الاختبارات معا تتيح فرصة الحصول على معلومات عن حالة كبد المريض (Hoekstra et al., 2013). بعض هذه الاختبارات مرتبطة بالوظيفة, مثل الألبومين الذي يتحكم في الضغط الأسموزي للبلازما, ويتأثر هذا التركيز بالحالة الغذائية ووظيفة الكبد, ووظيفة الكلى وحدوث بعض الأمراض مثل الحثل في التمثيل الغذائي, إن التغيرات في أجزاء البروتين الكلي يمكن أن تحدد نوع المرض, وتشمل البروتين الكلي في البلازما الألبومين, والجلوبيولين, والفيبرينوجين ولكن يفتقر المصل الى الفيبرينوجين, حيث يدخل في عملية تخثر الدم (Pratt and Kaplan, 2000). وبعضها مرتبطة بالتكامل الخلوي, مثل انزيمات الترانسامينيز وهي بروتينات يصنعها الكبد, وتوجد بداخل خلايا الكبد مثل الأنزيم الناقل للاسبارتات (*AST/GOT*) والانزيم الناقل للألانين (*ALT/GPT*) و الانزيم الناقل للحاما جلوتاميت (*GGT*), فعند حدوث تلف أو موت الخلايا تتسرب الى مجرى الدم, مما يؤدي الى ارتفاع مستوياتها في الدم, هذه الأنزيمات تكشف التنخر الخلوي الكبدي وتعتبر المؤشرات الأكثر استخداما والأكثر تحديدا لنخر الخلايا الكلوية, وتعمل على نقل الأحماض الأمينية لمجموعات الإسبارتات والألانين الى مجموعة حمض الكيتوجلوتاتريك (Thapa and Anuj, 2007). لا توجد الزيادة في *AST* و *ALT* فقط في اضطرابات الكبد قد تتأثر أيضا في أمراض القلب, وتلف العضلات الهيكلية و لكن يعتبر *ALT* مرتبطا بالتحديد مع مشاكل الكبد أيضا ترتفع مستويات *AST* و *ALT* عند تناول جرعة زائدة من الباربيتامول وتناول بعض الأدوية مثل (الفيثوإيزين و الكلوربرومازين و الباربيتورات و التتراسيكلين والأيزونيازيد و المورفين و كوداين), وبعضها مرتبطة بالقنوات الصفراوية مثل جاما جلوتاميل ترانسفيراز *GGT* والفوسفاتيز القلوي *ALP* هذا ويعد الجاما جلوتاميل ترانسفيراز ينشأ من الجهاز الصفراوي بشكل أساسي ويوجد كذلك في الأنابيب الكلوية وخلايا الكبد والبنكرياس, يرتفع استجابة لأي إصابة في الخلايا الكلوية وجميع أمراض الكبد مثل التهاب الكبد, تليف الكبد, السرطان, الزكود الصفراوي وتناول الكحول و المخدرات ويرتبط ارتفاع *GGT* في المرضى الذين يعانون من مرض الكبد المزمن باليرقان الانسدادي, (Hoekstra et al., 2013). ويساعد في التشخيص التفريقي بين الاضطرابات الصفراوية, وأمراض العظام حيث أنه يرتفع بالتوازي مع مستويات *ALP* في الاضطرابات الصفراوية, أما مستويات *ALP* المرتفعة مع *GGT* الطبيعي تشير الى أمراض العظام, وأنزيم الفوسفاتيز القلوي *ALP* هو انزيم يوجد في الكبد والعظام والكلى والأمعاء والمشيمة, يرتفع في أي من حالات انسداد القنوات الصفراوية ونظراً لوجوده داخل وخارج الكبد غالبا ما يكون مرتفعا بشكل طبيعي أو هامشي فهو غير متخصص لإصابة الكبد, والبيليروبين مادة معقدة التركيب, تتكون نتيجة لتحلل كريات الدم الحمراء البالية في الطحال ثم تنتقل بواسطة الدم من الطحال الى الكبد, حيث تحولها خلايا الكبد الى بيليروبين يذوب في الماء وتفرزه في صورة الصفراء, ويمر بعد ذلك الى المرارة حيث يتم تخزينه, اليرقان هو زيادة معدل المادة الصفراء (bilirubin) في الدم عن معدله الطبيعي (Thapa and Anuj, 2017).

المواد والطرق:**حيوانات التجربة**

تم شراء حيوانات تجارب (أرانب مالتية) بعد التأكد من خلوها من الأمراض وقد تراوحت أوزانها بين 1000-1500 جرام بينما تراوحت أعمارهن بين 4-6 أشهر، وتم تربيتها في نفس الظروف البيئية لتأقلم لمدة 15 يوما في بيت الحيوان بكلية العلوم الهندسية والتقنية - براك الشاطي، تغذت خلالها على البرسيم وشربت مياه الشرب العادية.

المواد المستخدمة**جمع الثمار**

تم جني ثمار *Ecballium elaterium* من منطقة الزوية الشاطي/ ليبيا، حجم الثمار كان في حجم حبة التمر تقريبا يغطيها زغب دقيق، ذات لون أخضر مملوءة بالعصير، تم غسل وتجفيف الثمار وحفظها في زجاجات معتمة بعيدا عن الضوء، في درجة حرارة 20- درجة مئوية.

تحضير المستخلصات

الادوات: ميزان حساس، مجفف هوائي، عدد 2 زجاجات معتمة، كأسين زجاجيين، مخابير مدرجة سعة 600 مل، أقماغ بوختر، دوارق حجمية، وماء مقططر، ورق ترشيح مقاس 42 سم، مذيب عضوي) $Diethyl\ ether(C_2H_5OC_2H_5)$ ، ثمار الإكباليوم، تم غسل كل من المخابير المدرجة وأقماغ بوختر وعدد 2 من الزجاجات المعتمة بالماء والصابون ثم بالماء المقطر وتركها حتى تجف تماما.

تحضير المستخلص المائي

تم أخذ زجاجة معتمة ووضع فيها عدد من الثمار حيث كان وزنها 286.14 جم.

ثم بعد ذلك إضافة الماء المقطر على الثمار بضعف وزنها تقريبا 600 مل، وتم تعليم الزجاجات وأغلقت جيدا وتركت لمدة اسبوعين، بعد ذلك تم ترشيح المستخلص باستخدام ورق ترشيح مقاس 42 سم، وعند الانتهاء من الترشيح تم تبخير المستخلص المائي بواسطة مجفف على البارد وبعد الجفاف التام وزن الكأس حيث أعطى وزن 262.42 جم ومن ثم طرح وزن الكأس وهو فارغ من وزنه وهو يحتوي على المستخلص حيث كان وزن المستخلص المائي 6.07 جم، وبعد ذلك حفظ في الجمد بعد تغليف الكأس بالنايلون ومن ثم لفه بورق المونيوم لحجبه عن الضوء (Al-Ghanimi, 2007).

تحضير المستخلص الكحولي

تم أخذ زجاجة معتمة ووضع فيها عدد من الثمار، حيث كان وزنها 247.99 جم ثم بعد ذلك تم إضافة $Diethyl\ ether(C_2H_5OC_2H_5)$ على الثمار بضعف وزنها أي تقريبا 500 مل، وتم تعليم الزجاجات وأغلقت جيدا وتركت لمدة اسبوعين، بعد ذلك تم ترشيح المستخلص باستخدام ورق ترشيح مقاس 42 سم، وعند الانتهاء من الترشيح تم تبخير المستخلص الكحولي بواسطة مجفف على البارد وبعد الجفاف التام وزن الكأس حيث أعطى وزن 325.34 جم ومن ثم طرح وزن الكأس وهو فارغ من وزنه وهو يحتوي على المستخلص حيث كان وزن المستخلص الكحولي 3.79 جم (Khanzada et al., 2006).

تحضير قطرة الأنف من المستخلصين

بما أن البشر يستخدمون قطرة واحدة من محتوى الثمرة في فتح الأنف لعلاج اليرقان وارتفاع انزيمات الكبد، تم حساب رطوبة الثمرة لتقدير ما يعادلها من القطرة المحضرة من المستخلص، حيث تم وزن عدد 2 من الثمار بواسطة ميزان حساس، وكان وزن الثمار وهي رطبة 7.0354 جم، ومن ثم تم تجفيفها في الفرن في درجة حرارة 70 لمدة يوم كامل، ثم وزنها وبعد ذلك تم إعادة تكرار وزنها لغاية

بشكل يضاها الفاعلية المعالجة، حيث حدث ارتفاع بسيط غير معنوي في نشاط أنزيمي الكبد *AST* و *ALT*، دون أن يتخطى مجال نشاطه الطبيعي عند مجموعة الوقاية، كما تحول إلى ارتفاع معنوي في المرحلتين الثالثة والرابعة للتجربة بالمقارنة مع مجموعة الشاهد، وأدى العلاج بعصارة ثمار الإكباليوم إلى عودة تركيز البيلوروبين الكلي بشكل معنوي إلا أنه بقي أعلى من مجال التركيز الطبيعي، مما يشير إلى فاعلية النبات في انخفاض تركيز البيلوروبين المباشر بشكل أكبر من الكلي، كما بينت النتائج وجود تغيرات غير معنوية في تركيز البيلوروبين المباشر والكلي عند مجموعة الوقاية بعصارة الثمار باستثناء حدوث ارتفاع معنوي بسيط في تركيز البيلوروبين الكلي مما يشير إلى دور عصارة ثمرة الإكباليوم في حماية الكبد (دباغ و ونوس، 2016). كما أظهرت دراسة لتقييم فاعلية ثمار نبات الإكباليوم في العلاج والوقاية من السمية الكبدية المحدثه برابع كلوريد الكربون بتركيز 1 مل / كجم، في ذكور الجرذان من سلالة *Wister*، حيث أظهرت النتائج ارتفاعا واضحا في قيمة *AST* و *ALT*، مع ظهور درجات عالية من التنكس الدهني والنخر والالتهاب الكبدية وذلك في المجموعة المرضية مقارنة بالطبيعية، كما أظهرت النتائج انخفاض واضحا في قيمة كل من *ALT* و *AST* في مجموعات العلاج والوقاية بعصارة النبات (حيث كانت جرعة العلاج من العصارة 0.5 مل/كجم، أما جرعة الوقاية كانت 0.1 مل/كجم) مقارنة بالمجموعة المرضية، حيث تم تأكيد النتيجة بواسطة الدراسة النسيجية حيث لوحظ نقصان في درجات التنكس والنخر والالتهاب الكبدية (آغا وآخرون، 2013). كما كشفت دراسة أخرى أن الجرعة الزائدة من الباراسيتامول تتسبب في سمية كبدية شديدة دون التأثير على كيميائي الأرناب، حيث أظهرت النتائج ارتفاع كبير في أنزيمات الكبد *AST* و *ALT* و *ALP* والبيلوروبين الكلي، كما تم تأكيد النتائج من خلال التغيرات النسيجية المرضية التي توحى بتلف شديد في الكبد بالإضافة إلى زيادة بشكل طفيف في الكرياتينين (Ahmed, 2014).

أهمية الدراسة

جاءت أهمية هذه الدراسة لكون الكبد أكبر وأهم أعضاء الجسم واليوابة الأولى التي يتم من خلالها تصفية الدم واستقبال المغذيات المهضومة، وفيه يتم تخليص الجسم من السموم والعوامل المضرة بالجسم إضافة إلى تصنيع العديد من المكونات المهمة لاستتباب العمليات الحيوية في الجسم، ومن المعلوم الكبد لا يظهر أي تغيرات حادة إلا بعد موت أكثر من نصف خلاياه، كما أنه معرض للإصابة بالآفات والفيروسات التي قد تؤثر سلبا على صحته وبالتالي قيامه بوظائفه على أتم صورة.

أسباب الدراسة

- 1- أن الباراسيتامول تأثيرات ضارة علي وظائف الكبد عند تناوله بجرعات عالية او عند تناوله بجرعات متوسطة ولكن لفترة زمنية طويلة.
- 2- أن نبات قثاء الحمار(الإكباليوم) لها دور علاجي للاضطرابات الكبدية.
- 3- أن المستخلصات المائية (القطبية) و الكحولية (اللاقطبية) ليسا علي فاعلية علاجية متساوية.
- 4- أن تقطير جرعة محددة متمثلة في قطرتان معايرتان في فتحتي انف الارنب نفس التأثير العلاجي للإنسان وكذلك البحوث السابقة التي حققت عصارة الثمار تحت الصفاق.

الهدف

نظرا لتعافي عدد كبير من المرضى المصابين باليرقان وارتفاع أنزيمات الكبد، عن طريق استخدامهم لعصارة ثمار الإكباليوم بالتقطير في الأنف، ولكون تعرض فئة قليلة من المرضى لأعراض جانبية كالإسهال وتقيح الأغشية المخاطية للأنف عند استخدام العصير، وعليه تم اجراء هذه الدراسة البحثية لدراسة الفاعلية الحيوية لكل من المستخلص المائي و الكحولي لثمار الإكباليوم من الخلل الكبدية المستحدث بعقار الباراسيتامول في الأرانب المالتية.

ومجموعة معاملة تحتوي على 8 ارناب تم تجريعهم البارسيتامول لمدة 9 ايام بمعدل جرعة واحدة يوميا، وبعد 9 ايام تم اخذ تحليل لجميع الارانب واستمر تجريع الارانب لمدة 13 يوم، ثم بعد ذلك تم تقرير مضاعفة الجرعة بمعدل جرعتين في اليوم، حيث كان الفاصل الزمني بين الجرعتين 4 ساعات لمدة 6 ايام واستمر التجريع لمدة 12 يوم.

الجزء الثاني (العلاج بالمستخلصات)

تم تقسيم الارانب المعاملة الى مجموعتين، مجموعة تم معاملةها بالمستخلص المائي وتتكون من 3 ارناب، ومجموعة تم معاملةها بالمستخلص الكحولي وتتكون من 4 ارناب، طريقة المعاملة كانت عن طريق تقطير المستخلصات في الانف قطرة في كل فتحة من الانف، وفي اليوم التالي تم اخذ عينات وتحليلها وتم السير على هذه الطريقة لمدة 9 ايام، وتم التوقف عن العلاج لمدة 5 ايام ومن ثم أخذ اخر تحليل.

في نهاية العمل تم التضحية بالمجموعة الضابطة وأرناب معاملة بالمستخلص المائي والكحولي.

الأدوات والأجهزة المستخدمة لجمع عينات الدم

حقن بلاستيكية معقمة سعة 2.5 مل مزودة بإبرة مقاس 26G ، انايب جمع العينات تحتوي على مسرع تجلط، قطن مشبع بالزابلين لتوضيح الوريد أثناء السحب، ماصة نصف اتوماتيكية، ثلاثة درجة حرارة 2-8 م لحفظ المحاليل، جهاز طرد مركزي، جهاز FUJIFILM DRY CHEM ANALYZER.

تم جمع عينات من جميع الارانب قبل المعاملة وتم اعتمادهم كعينات ضابطة، وأثناء المعاملة والعلاج ، وبعد ذلك نقلت الى انبوبة تحتوي على مسرع التجلط وتركت لمدة 15 دقيقة ومن ثم جمع المصل بعد طرد مركزي عند 3000 دورة في دقيقة لمدة 10 دقائق وتم تحليل عينات مباشرة على جهاز كيمياء الدم (Dry Chemistry) من شركة FUJIFILM اليابانية.

طرق العمل

تم قياس مستوى نشاط الانزيم الناقل للاسبارتات (AST/GOT) والانزيم الناقل للألانين (ALT/GPT) و الانزيم الناقل للحاميا جلوتاميت (GGT)، وقياس تركيز كل من البيليروبين الكلي (TB)، والكرياتينين (CRE) في المصل باستخدام المحاليل الجاهزة والمحضرة من قبل شركة FUJIFILM.

النتائج:

أجريت هذه الدراسة لتقييم فعالية عصارة عشبة الإكباليوم في التخفيف من الآثار الضارة للبارسيتامول علي انزيمات الكبد و البيليروبين الكلي، كما تم قياس تركيز كرياتينين الدم لمراقبة تأثير العشبة علي الكلي، بمعنى أن لا يكون للعشبة تأثير ضار علي الكلية بالتزامن مع تأثيرها العلاجي علي الكبد، تم في هذه الدراسة تجريع حيوانات التجارب (الأرناب) بواسطة مستخلصين أحدهما مائي والأخر كحولي و ذلك لفصل المكونات القطبية و غير القطبية علي التوالي لتحديد أي المكونات ذات التأثير الإيجابي علي وظائف الكبد.

تم عرض نتائج الدراسة من عدة نواحي، الناحية الأولى الملاحظات الظاهرية علي حيوانات التجارب أثناء اجراء التجربة، الناحية الثانية التأثير الضار للبارسيتامول علي وظائف الكبد، و الناحية الثالثة تقييم تأثير مستخلصات عشبة الإكباليوم علي تحسين وظائف الكبد في الارانب المتأثرات البارسيتامول.

المظهر الخارجي والفحص الفيزيائي

أثناء العمل على حيوانات التجارب و ذلك لمدة 32 يوم، لوحظ العديد من التغيرات المظهرية و الاعراض الناتجة عن التجريع ، و ذلك كالتالي:

ثبات الوزن عند 0.8667 جم ، ومن ثم حساب رطوبة الثمار بطرح وزنيهما بعد الجفاف التام من وزنيهما وهي رطبة كالتالي:

$$7.0354 - 0.8667 = 6.17 \text{ جم}$$

$$3.09 \div 2 = 6.17 \text{ جم}$$

خطوات عمل قطرة المستخلص المائي

إيجاد تركيز القطرة الواحدة

وزن ثمار المستخلص المائي (52 ثمرة) 286.14 جم.

وزن الثمرة الواحدة $5.5 = 286.14 \div 52$ جم

وزن المستخلص المائي بد التخفيف 6.06 جم.

ما تنتجه الثمرة الواحدة $6.06 \div 52 = 0.117$ جم.

وعليه فإن 3.09 مل وهي رطوبة الثمرة الواحدة تحتوي على 117 مجم وبما أن حجم قطرة واحدة 0.8 فإن تركيز القطرة الواحدة $3.09 \div 117 = 37.9$ ملجم.

$37.9 \div 0.8 = 47.4$ ملجم/0.8 مل.

تحضير المحلول الوسطي للمستخلص المائي

بواسطة ملعقة معدنية معقمة، تم وزن 4 جرام من المستخلص المائي واذابته في 100 مل من الماء المقطر، وبالتالي تم الحصول على محلول وسطي بتركيز 4 جرام/100 مل.

ومن ثم تحضير قطرة الأنف المستخدمة للعلاج من المحلول الوسطي، باستخدام قانون التخفيف $(C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2)$ وكان تركيزها 37.9 ملجم ووضعها في قطارة معقمة.

خطوات عمل قطرة المستخلص الكحولي

وزن ثمار المستخلص الكحولي 48 ثمرة هو 247.99 جم.

وزن الثمرة الواحدة $5.2 = 247.99 \div 48$ جم.

وزن المستخلص الكحولي بعد التخفيف 3.7 جم.

ما تنتجه الثمرة الواحدة $3.7 \div 48 = 0.08$ جم (ملجم/80).

بما أن حجم القطرة الواحدة 0.8 فإن تركيز القطرة الواحدة $3.09 \div 80 = 25.9$ ملجم.

ما تحتويه القطرة الواحدة ذات حجم $25.9 \div 0.8 = 32.4$ ملجم/0.8 مل.

تحضير المحلول الوسطي للمستخلص الكحولي

بواسطة ملعقة معقمة تم أخذ 2 جم، من المستخلص الكحولي واذابته في 100 مل ماء مقطر تم رجحه جيدا وبالتالي تم الحصول على محلول وسطي بتركيز 2 جرام/100 مل.

ومن ثم تحضير قطرة الانف للمستخلص الكحولي من المحلول الوسطي بقانون التخفيف $(C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2)$ بتركيز 25.9 ملجم.

تحضير معلق البارسيتامول (PCM)

تم شراء اقراص البارسيتامول من صيدلية في منطقة براك (بارسيتامول 500 ملجم، شركة Bristol Laboratories

(Ttd., Brekhamsted, Herts, HP4 1EQ, UK) حيث تم طحن

30 حبة بواسطة مدق خزني، مذاب في 60 مل ماء مقطر للحصول على معلق (

200 ملجم/مل) تم مزجها يدويا حيث تم اخذ 1 جم /كجم (4 مل/كجم)

حيث اعطيت عن طريق الفم بواسطة محقنة (Ahmed, 2014)

تصميم التجربة

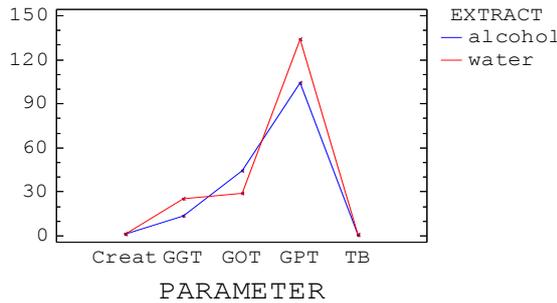
تم تصميم التجربة على جزئيين:

الجزء الاول تجريع البارسيتامول (استحداث الاضطراب)

احداث اضطراب في وظائف الكبد بواسطة البارسيتامول، بحيث تم تقسيم الارانب الى مجموعتين، مجموعة ضابطة تحتوي على 2 ارناب تم تجريعهم بالماء المقطر،

تقييم تأثير مستخلصات ثمار الإكاليوم على الحيوانات المتأثرة بالباراسيتامول

بعد التأكد من حدوث الضرر الكبدى و ذلك من خلال قياس تركيز المتغيرات الكيموحيوية للكبد ، تم تجريع حيوانات التجارب بمستخلصات ثمار الإكاليوم عبر التقطير في فتحتي الانف، كل فطرة كان تركيز المكونات الفعالة 25.9 ملجم بالنسبة للمستخلص الكحولي و 37.9 ملجم بالنسبة للمستخلص المائي، أظهر تحليل التباين (ANOVA) فروق معنوية في المتغيرات الكيموحيوية في حيوانات التجارب ، حيث كانت قيمة $F\text{-Ratio} = 109.73$ عند مستوى دلالة $P = 0.000$. كما اظهرت القراءات انخفاض معنوي في تركيز المتغيرات الكيموحيوية، حيث كان مربع متوسطات انزيم $GPT = 119.275$ ، و مربع متوسطات انزيم $GOT = 36.59$ ، و مربع متوسطات انزيم $GGT = 19.61$ ، و مربع متوسطات الكرياتينين 0.953 ، وأخيرا البيليروبين الكلى 0.601 . (شكل 1)



الشكل (1) مربع متوسطات المتغيرات الكيموحيوية المعاملة

بمستخلصي ثمار الإكاليوم في أنف حيوانات التجربة المتأثرة بالباراسيتامول أيضا تبين وجود تداخل معنوي عند المعالجة بالمستخلصات مع المتغيرات الكيموحيوية المقاسة ، حيث كانت قيمة $F\text{-Ratio} = 3.09$ عند مستوى دلالة $p = 0.017$ أي أن للمستخلصات تأثير على قيم التحاليل الكيموحيوية

الجدول (2). مربع متوسطات المتغيرات الكيموحيوية خلال فترة تقطير

المعغيرات الكيموحيوية	مربع المتوسطات خلال فترة تقطير المستخلصات (mg\dl)				
	8	5	3	1	0
GPT	99.625	118.375	128.0	127.625	122.75
GOT	39.875	58.375	18.25	27.25	39.8175
GGT	11.625	17.375	18.5	24.875	25.6875
T.B	0.50.5	0.55	0.6375	0.675	0.64375
CRE	0.8175	0.82375	1.07875	1.06875	0.97625

$P > 0.05$

كان متوسط GPT في الحيوانات المعاملة بالمستخلص المائي أعلى مقارنة بالحيوانات المعاملة بالمستخلص الكحولي (U/L 133 مقابل 109)، في حين كان متوسط GOT في الحيوانات المعاملة بالمستخلص الكحولي أعلى من تلك المعاملة بالمستخلص المائي (U/L 44.13 مقابل 29.05)، أما متوسط GGT كان أعلى في الحيوانات المعاملة بالمستخلص المائي مقارنة بتلك المعاملة بالمستخلص الكحولي (U/L 25.46 مقابل 13.76)، أما بالنسبة لمتوسط الكرياتينين فقد كان للحيوانات المعاملة بالمستخلص الكحولي أعلى من الحيوانات المعاملة بالمستخلص المائي (1.01mg/dl مقابل 0.89)، وكان متوسط البيليروبين الكلى للحيوانات المعاملة بالمستخلص المائي أعلى قليلا مقارنة بتلك المعاملة بالمستخلص الكحولي (0.64 mg/dl مقابل 0.56).

ملاحظات الجزء الأول تجريع الباراسيتامول (استحداث الاضطراب)

لوحظ زيادة ادرار البول في المجموعة المعاملة الباراسيتامول بعد مرور 9 ايام من التجريع بجرعة واحدة، كما لوحظ فقدان الشهية بعد مضاعفة جرعة الباراسيتامول مع القليل من الحكة و غثيان و تغير في رائحة البول من كريهة الى عذبة الرائحة في المجموعة المعاملة بواسطة الباراسيتامول، في حين لم يلاحظ مثل هذه التغيرات في المجموعة الضابطة، فقد أرنب في اخر يوم من مضاعفة الجرعة، بعد تشريحه لوحظ تضرر في أجزاء من الكبد و في الكلية اليمنى بالكامل، وبناء على ذلك و ترافقا مع نتائج التحاليل تم التوقف عن التجريع

الجزء الثاني (العلاج بالمستخلصات)

تمت ملاحظة رد فعل من قبل الأرانب المعاملة بالمستخلص الكحولي(حكة ونفث بعد التقطير) في حين لم يتم ملاحظة رد فعل للأرانب المعاملة بالمستخلص المائي، وفي اليوم التاسع فقد أرنب من المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي بعد حدوث تقبؤ لها، تم تشريحه وملاحظة الأحشاء الداخلية لها (الكبد والكلى)، وعليه تم التوقف عن العلاج لمدة 3 ايام وتم أخذ أخر تحليل للأرانب، تم تشريح أرنب المجموعة الضابطة، و ارنب من المجموعة المعاملة بالمستخلص المائي، وأرنب من المعاملة بالمستخلص الكحولي، وملاحظة الأحشاء الداخلية و كانت طبيعية

نتائج التحاليل الكيموحيوية :

تمت دراسة هذا الجانب مرتان، مرة لتقدير التأثيرات الضارة للباراسيتامول على حيوانات التجارب، و مرة لتقييم تأثير مستخلصي ثمار نبات الإكاليوم على تحسّن الضرر الكبدى الناتج عن استخدام الباراسيتامول.

تأثير التجريع بالباراسيتامول علي وظائف الكبد لحيوانات التجربة

تم تجريع الارانب الباراسيتامول لمدة تسعة أيام بجرعة 1000 ملجم /كجم من وزن الارنب يومياً عبر الفم ، ثم شُغفت الجرعة الي 2000 ملجم/كجم من وزن الارنب يومياً عبر الفم و لمدة ستة أيام ، تم اجراء التحليل الاحصائي باستخدام البرنامجين الاحصائيين Excel 2007 و Statgraphic 5.1 ، حيث أظهر تحليل التباين وجود فروق معنوية في الإختبارات الكيموحيوية المدروسة، حيث كانت قيمة $F\text{-Ratio}=16.45$ ، عند مستوى الدلالة أقل من 0.01 ، حيث كان انزيم GPT الأكثر تأثراً مع مربع متوسطات 94.70 ، يليه انزيم GOT مع مربع متوسطات 34.38 ، ومن ثم انزيم GGT مع مربع متوسطات 21.58 ، ثم $T.B$ مع مربع متوسطات 5.37 ، و اخيرا ال Creatinine مع مربع متوسطات 3.84

كما أظهر تحليل التباين أن الجرعة المضاعفة من الباراسيتامول (

2000ملجم/كجم) كانت الأكثر تأثيراً على حيوانات التجربة مع فرق معنوي عند مستوى دلالة أقل من 0.05، مقارنة بقبل المعاملة والمعاملة بجرعة واحدة (1000 ملجم /كجم)، حيث كانت القياسات الكيموحيوية في أقصى ارتفاع لها بعد مضاعفة الجرعة

الجدول (1) يوضح مربع المتوسطات خلال أيام التجريع

مربع المتوسطات خلال أيام التجريع			
المعغيرات الكيموحيوية	قبل التجريع	الجرعة 1000م (جم/كجم)	الجرعة (2000 ملجم/كجم)
GPT(mg/dl)	55.375	81.125	147.625
GOT(mg/dl)	27.25	27.75	50.125
GGT(mg/dl)	9.375	24.5	30.875
T.B(mg/dl)	3.5875	6.255	6.29375
CRE(mg/dl)	3.7875	3.83	3.90125

$P < 0.05$

حدوث تنخر كبدي وهو ما يعتقد أنه يتفق مع دراسة (Elmhawi *et al.*, 2014). حيث أظهرت النتائج بعد المعاملة بالباراسيتامول اختلاف الدراسة الحالية مع دراسة (Ahmed, 2014) فيما يتعلق بالكلى التي ذكرت أنه لا يوجد تأثير ضار للباراسيتامول على الكلى.

كما بينت الدراسة تأثيرات ضارة للباراسيتامول على تركيز انزيمات الكبد و البيليروبين الكلي و الكرياتينين حيث ازداد تركيز هذه المتغيرات زيادة ذات دلالة إحصائية عند مقارنتها بقبل التحريم و كانت الزيادة أكثر وضوحا بعد مضاعفة الجرعة الي 2000 ملجم/كجم من وزن الانسب، اتفقت هذه الدراسة مع (Ahmed, 2014) و (Elmhawi *et al.*, 2014) والنعمي والحان, 2012 و (Asif *et al.*, 2019 و Rehman *et al.*, 2015).

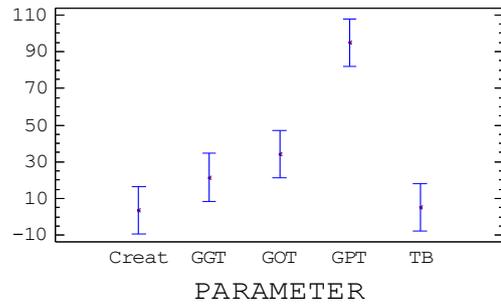
أظهرت نتائج المقاييس الكيموحيوية للأرناب بعد تقطير مستخلصات عشبية الإكباليوم عبر الانف تبعاً لتوصيات دراسة (دباغ و ونوس, 2016)، انخفاض معنوي ذو دلالة إحصائية مما يعني ان للمستخلصات العشبية تأثير خافض مستحب لأنزيمات الكبد و البيليروبين الكلي و الكرياتينين، هو ما اتفق مع (Elmhawi *al.*, 2014) و (آغا وآخرون, 2013).

كما بينت النتائج ارتفاع تركيز المتغيرات الكيموحيوية ارتفاع غير معنوي في اليوم الخامس بعد الدورة الثالثة من التقطير مما جعلنا نتوقف عن التقطير و ننظر ثلاثة ايام ثم قمنا بقياس المتغيرات الكيموحيوية للأرناب لنجد أن القيم عادت للانخفاض، و هذا يعني انه قد يكون للمستخلصات العشبية لثمار نبتة الإكباليوم تأثيرات سلبية على الصحة حال تجاوزت حد معين، و كما هو معلوم فان أي مركب دوائي سواء كان طبيعياً ام كيميائياً له جرعة أمه اذا تحطها فانه يعطي تأثيرات ضارة للجسم، و هو ما اتفق مع ما أظهرته دراسة (Salhab, 2013). في أن لنبات Ecballium elaterium ردود فعل سلبية خطيرة على الإنسان .

أظهرت النتائج تبايناً في أي المستخلصين افضل في تحسين وظائف الكبد الا انه نعتقد بأفضلية المستخلص الكحولي عن المائي، حيث كان للمستخلص الكحولي تأثير خافض دال احصائياً علي متوسط تركيز كلاً من GPT و GGT، بينما كان للمستخلص المائي تأثير خافض دال احصائياً علي كلاً من الكرياتينين و GOT، بالتالي نعتقد أن للمستخلص الكحولي تأثير علاجي جيد على وظائف الكبد، و قد يكون للمستخلص المائي تأثير علاجي و لكن على الكلى.

الاستنتاجات:

- 1- بينت الدراسة أن جرعة 2 جم/كجم من وزن الجسم من الباراسيتامول هي الجرعة الأكثر تأثيراً على حيوانات التجربة مقارنة بجرعة 1 جم/كجم من وزن الجسم.
- 2- أظهرت الدراسة أن انزيم GPT أكثر انزيمات الكبد تأثراً بالباراسيتامول حيث اعطى قيمة مرتفعة بشكل أكثر وضوحاً عن بقية الانزيمات.
- 3- وضحت الدراسة أن تقطير المستخلص المائي والمستخلص الكحولي لثمار الإكباليوم تأثير خافض لأنزيمات الكبد و البيليروبين الكلي و الكرياتينين.
- 4- فعالية العلاج عن طريق التقطير في الأنف.
- 5- ان تجاوز حد معين من التقطير بالمستخلصات يصبح للعلاج رد فعل سلبي من خلال زيادة المؤشرات الكيموحيوية، ومن هذه الدراسة نستنتج أن الجرعة الأمنة لكل من المستخلص المائي و المستخلص الكحولي هي 37.9 ملجم و 25.9 ملجم، لمدة أربع أيام ليست متتالية (يوم بعد يوم).
- 6- عدم تفضيل المستخلص المائي على الكحولي والعكس صحيح، لأن لكل منهما ميزة تميزه عن الآخر حيث وجد أن للمستخلص الكحولي تأثير جيد على وظائف الكبد و للمستخلص المائي تأثير جيد على وظائف الكلى.

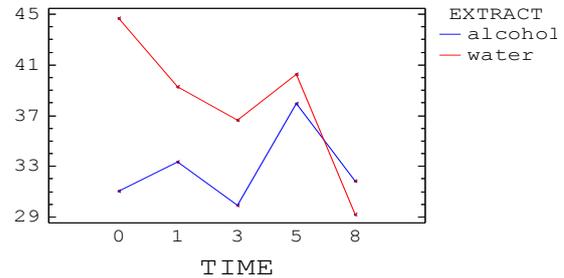


الشكل (2) تأثير مستخلصات ثمار

بالنظر الي نتائج المتغيرات الكيموحيوية المقاسة بعد تقطير المستخلصات العشبية في انوف حيوانات التجربة بمرور الزمن،

حيث أخذت التراكيز قبل تقطير العشبية و بعد الضرر الحادث من التحريم الباراسيتامول، و بعد يوم واحد من التقطير لمرة واحدة، ثم مرة أخرى بعد ثلاثة أيام من التقطير مرتين (يوم بعد يوم)، اعيد التقطير للمرة الثالثة ثلاث مرات (يوم بعد يوم) و اخذت التراكيز للمتغيرات بعد خمسة أيام، ثم تركت دون تقطير لمدة ثلاثة أيام و أخذت القياسات للمرة الاخيرة، أظهر التحليل البياني انخفاض متدرج غير معنوي في قيم المتغيرات بمرور الوقت، ارتفعت التراكيز ارتفاع غير معنوي في اليوم الخامس ليعود للانخفاض بعد توقيف التقطير لمدة ثلاثة أيام، كما في الجدول (2)

أظهرت النتائج تبايناً في أي المستخلصين افضل في تحسين وظائف الكبد الا انه نعتقد بأفضلية المستخلص الكحولي عن المائي علي الرغم من أن الاختلاف لم يكن معنوياً، الشكل (3).



الشكل (3): أفضلية المستخلص الكحولي عن المائي علي الرغم من أن الاختلاف لم يكن معنوياً

مناقشة النتائج

الباراسيتامول (الاسيتامينوفين) من أكثر مضادات الحمى ومسكنات الآلام المتاحة دون وصفة طبية شيوعاً، أشارت منظمة الصحة العالمية الي أن سمية الباراسيتامول من أكثر أسباب التسمم شيوعاً في جميع أنحاء العالم عند تناوله بشكل سيء و فوق مقدار الجرعة العلاجية، كما قد تحدث السمية الباراسيتامول بالابتلاع المزمن له، هذا ويعد الابتلاع المتعمد هو السبب الرئيسي لتلف الكبد الحاد في الولايات المتحدة الأمريكية وأوروبا، حيث يرجع سبب الفشل الكبدي الحاد في نصف الحالات نتيجة التسمم بواسطة الباراسيتامول (Tittarell *et al.*, 2017).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية و من خلال المشاهدة و الملاحظة تأثير الارانب بالتحريم بالباراسيتامول بجرعة 1000 جم/كجم و جرعة 2000 ملجم/كجم من وزن الأرنب كما مات أحدها متأثراً ربما بالتسمم بالباراسيتامول و هو ما أظهره تشريح الارنب الميت عقب موته مباشرة حيث لوحظ اسوداد في الجوانب الخارجية للكبد و تضرر بليغ في الكلية اليمنى و قد يدل ذلك علي

Abbassi , F . , Ayari , B . , Mhamdi , B . , Toumi , L., 2014. Phenolic contents and antimicrobial activity of squiring cucumber (*Ecballium elaterium*) extracts against. *Jornal Peditr .Otorhinolaryngol*. 70(3) , 515–51.

Agil MA, Risco S, Miro M, Navarro MC, Ocete MA and Jiménez J (1995). Analgesic and antipyretic effects of *Ecballium elaterium* (L.) A. Richard. Extract in rodents. *Phytother. Res.*, 9: 135-138.

Ahmed , J. H.(2014) "A significant hepatotoxicity associated with paracetamol overdose in the absence of kidney injury in rabbits". *International Journal of Basic & Clinical Pharmacology*.3(6):1043-147.

Al-Ghanimi,A.A.,Al-Ethari,A.Y. and Abdulhusain,H.K. (2007). Partral purification of tannins from *Quercus infectoria* galls and study of its effect on some isolated skin pathogenic microorganisms. *J.of Karbala University*.5(4): 1-14.

Allen AL (2003). Allen AL (2003). "The diagnosis of acetaminophen toxicities in a cat ." *Can Vet J* . 10- 509 : (6) 44.

Aronff DM, et al (2006)."New investigates into the mechanism of action of acetaminophen: Its clinical pharmacologic characteristics reflect its in habitation of the two prostag landin H2 synth ases" *macol.clin.phamacol.ther*.79(1):9-19.

Asif ,M., Wazir, A. H., Basharat ,T., Zaman, M. Uz., Hussain ,S., Ullah, S., Hamza.A.,(2019). " Paracetamol overdose ; role of trifolium extracts on the liver functions of paracetamol overdose in rabbits ". *The Professional Medical Journal*: 26 (5); 707-710.

Baytop, T. , 1999. *Therapy with Medicinal Plants in Turkey (Past and Present)*. Nodel Tip Pubications,Istanbul.

Borebaba, L., Gillbert, B., Oukil, N., Bedjou,2018. F., Phytochemical composition of *Ecballium elaterium* extracts with antioxidant and anti-inflammatory activities: Comparison among leaves, flowers and fruits extracts. *Arabian Journal of Chemistry*;(13):3286-3300.

Boukef, K ., 1989, *Les Plates Dan la Me'decine Traditionnelle Tunisienne*. Agence de cooperation culturelle et technique, paris.

Buckley NA, Whyte IM, O'Connell DL, Dawson AH (1999). "Activated charcoal reduces the need for N-acetyl cysteine treatment after acetaminophen (paracetamol) overdose". *Journal of toxicology. Clinical toxicology* 37 (6): 753–7.

Daly FF, Fountain JS, Murray L, Graudins A, Buckley NA (2008). "Guidelines for the management of paracetamol poisoning in Australia and New Zealand—explanation and elaboration. A consensus statement from clinical toxicologists consulting to the

التوصيات

- 1- عدم استخدام الأدوية والعقاقير بطريقة عشوائية أو بدون استشارة الطبيب مهما كان مستوى أمن الدواء.
- 2- عدم اختبار الفاعلية العلاجية للنبات كما تستخدم في الطب الشعبي أي استخدام النبات ككل وإنما يجب عمل مستخلصات من النباتات وتطبيقها على حيوانات التجارب لكون النبات يحتوي على خليط من المواد بعض منها سام.
- 3- إجراء دراسات أكثر شمولاً وعمقاً حول الموضوع نظراً لتنوع الفوائد العلاجية لنبات الإكباليوم.
- 4- دراسة التركيب الكيميائي لنبات الإكباليوم لتحديد المجموع الفعالة واختيار المذيب المناسب لها.

المراجع:

آغا، محمد عصام، صوفي البركيل، منال درويش.(2013). دراسة الفاعلية المعالجة والوقاية لخلاصة ثمار نبات الإكباليوم (قضاء الحمار) *Ecballium elaterium* من الفصيلة القرعية *Cucurbitacineae* من السمية الكبدية . مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية(1) 29: 615-616.

الشاعر عبد المجيد ، هشام كنعان ، عماد الخطيب (1990). أساسيات علم وظائف الأعضاء، الطبعة الأولى دار المستقبل عمان-الأردن.

العلاجي صباح ناصر(2014). علم وظائف الأعضاء، الطبعة الثانية دار الفكر عمان -الأردن.

النعيمي، رشا جمال الدين مصطفى و الخان ، حسين اسماعيل ارتين.(2012). "تأثير المستخلص المائي لنبات الشلفح في التغيرات الكيموحيوية والنسجية لأكباد الجرذان المصابة بالضرر الكبدى المستحدث بالباراسيتامول". *المجلة العراقية للعلوم البيطرية*: 27 (1); 10-1.

الصادق، سحر؛ المجدوب ، ليلى ؛ حسن، هالة (فاعلية مستخلص الزنجبيل المائي والكحولى على بعض أنواع البكتيريا المرصدة المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة *Vol. 5 No. 1 June, 2023* Pages (65– 68) .A

سرحان لايقة ، ميادة زحلوط (2015). دراسة مورفولوجية وتشريحية لنوعين من الفصيلة القرعية (*Ecballium elaterium*) (*L*)ARICH. ,*Bryonia cretica* L. *Cucurbitaceae*). مجلة جامعة دمشق للعلوم الصحية. 616-615:29(1)

عقيل، محسن.(2003). معجم الأعشاب المصور. مؤسسة الأعلمي للطبوعات، الطبعة الأولى بيروت- لبنان.

ونوس ماري ، محمد نادر ديناغ(2016). تأثير عصارة ثمار الإكباليوم(قضاء الحمار) على نشاط أنزيمي الكبد ALT وAST والبيلبيروبين عند الأرانب المصابة تجريبياً بكوكسيديا ستيدي. مجلة جامعة البعث(14)38:135-136.

يوسف وليد حميد ، محمد حسن الحمود (2003). علم الأنسجة، الطبعة الأولى الاهلية للنشر عمان—الأردن.

المراجع الأجنبية:

- Rehman ,JU.,Aktar ,N.,Khan ,MY.,Ahmad ,K.,Sultana ,S.,Asif ,HM.(2015).Tropical journal of pharmaceutical research:14 (6); 1596-9827.
- Richardson, JA (2000). "Management of acetaminophen and ibuprofen toxicoses in dogs and cats".*Journal of Veterinary Emergency and Critical Care* 10 (4): 285–291.
- R'ios, J.L., Escandell, J.M .,Recio, M.C., 2005. New insights into the bioactivity of cucurbitacins. *Stud. Nat.pod. Chem.* 32, 429-469.
- Rossi, S. (ed.) (2008). *Australian Medicines Handbook*. Adelaide: Australian Medicines Handbook. ISBN.
- Rumack B, Matthew H (1975). "Acetaminophen poisoning and toxicity". *Pediatrics* 55 (6): 871–76.
- Rumbeiha WK, Lin YS, Oehme FW (1995). "Comparison of Nacetylcysteine and methylene blue, alone or in combination, for treatment of acetaminophen toxicosis in cats".*American journal of veterinary research* 56 (11): 1529–33.
- Salhab A.S.,2013. Human Exposure to Ecballium elaterium Fruit Juice: Fatal Toxicity and Possible Remedy. *Pharmacol Pharm.*; 4(5): 447-450.
- Schillg, corey, Laonard, and Enthused.(2010). *pharmacology*,5th edition, wolters kluwer, pages 37-539.
- Schultz ST ,Klonoff-Cohen HS, Wingard DL, Akshoomoff NA, Macera CA, Ji M (2008).Acetaminophen (paracetamol) use, measles-mumps-rubella vaccination and autistic disorder: the results of a parent survey ."Autism (3) 12: 307-293.
- Soler L, Delingette H, Malandain G, Montagnat J, Ayache N, Koehl C, et a, 2001. Fully automatic anatomical, pathological, and functional segmentation from CT scans for hepatic surgery. *Comp Aid Surg*;6:131–142.
- Thapa B.R. and Anuj Walia (2017). Liver Function Tests and their Interpretation. *Indian Journal of Pediatrics*, 74(7):671-663
- Tittarelli,R.,Pellegrini,M.,Scarpellini,M.G.,Marinelli, E.,Bruti,V.,Diluca,N.M.,Busardo,F.P.,Zaami,S (2017). "Hepatotoxicity of paracetamol and related fatalities".*European review for medical and pharmacological sciences* : 21(1); 101-95.
- Uslu, C. , Karasen, R. M. , Sahin, F. , Taysi , S. , Akcay , F. , 2006.Effect
- Villar D, Buck WB, Gonzalez JM (1998). "Ibuprofen, aspirin and acetaminophen toxicities and treatment in dogs and cats". *Vet Hum Topical* 40 (3): 156–62.
- Yilmaza, k., Karakuşb, F., Eyolb, E., Tosunc, E., Yilmaza, I., Ünüvarb, S., 2018 Cytotoxic Effects of Cucurbitacin I and Ecballium elaterium on Breast Cancer Cells. *Natural Product Communications*.13(11)1445-1448.
- Australasian poisons information centres". *Med. J. Aust.* 188 (5): 296–301.
- Elmhwdi , M . F., Muftah , S. M., El tumi , S. G., Elslimani , F. A.(2014). "Hepatoprotective effect of Ecballium Elaterium fruit juice against paracetamol induced hepatotoxicity in male albino rats". *International Current Pharmaceutical Journal* 3(5): 270-274.
- García Rodríguez LA, Hernández-Díaz S (2000). "The risk of upper gastrointestinal complications associated with nonsteroidal anti-inflammatory drugs, glucocorticoids, acetaminophen, and combinations of these agents". *Arthritis Research and Therapy* 3 (98):156-179.
- Graham GG, Scott KF (2005). "Mechanism of action of paracetamol". *American journal of therapeutics* 12 (1): 46–55.
- Han, M.I., Bulut, G., 2015. The folk-medicinal plants of Kadisehri (*Yozgat-Turkey*). *Acta Soc. Bot. Pol.* 84 (2), 237-248.
- Hoekstra, Lisette T; de Graaf, Wilmar; Nibourg, Geert A A; Heger, Michal; Bennink, Roelof J; Stieger, Bruno; van Gulik, Thomas M (2013). Physiological and biochemical basis of clinical liver function tests: a review. *Annals of Surgery*, 257(1):27-36.
- Jacquot, C., Rousseau, B., Carbonelle, D., Chinou, I., Malleter, M., Tomasoni, C., Roussakis, C., 2014. Cucurbitacin-D-induced CDK1 mRNA up-regulation causes proliferation arrest of a non-small cell lung carcinoma cell line (NSCLC-N6). *Anticancer Res* 34 (9), 4797–4806.
- Jawad Hassan Ahmed.(2014). A significant hepatotoxicity associated with paracetamol overdose in the absence of kidney injury in rabbits.;3(6):1043-1047.
- Keeffe, Emmet B; Friedman, Lawrence M. (2004). *Handbook of liver diseases* Edinburgh: Churchill Livingstone, 104–123.
- Khanzada,Sh.A. ; Iqbal,Sh.M. and Akram,A. (2006). In vitro efficacy of plant leaf extracts against *Sclerotium rolfsii* Saac. *Mycopath.* 4(1) : 51-53.
- Kis, B. (2005). Acetaminophen and the Cyclooxygenase-3 Puzzle :sortingoutfacts.,315(1):1-7.
- Michelle A.clark et al.(2012.) *pharmacology*,5th edition, wolters Kluwer (3) 17: 150-232 .
- Ozougwu, Jevan C. Ph.D, 2017. Physiology of the liver. *International Journal of Research in Pharmacy and Biosciences* .4(8), 13-24.
- Pratt DS, Kaplan MM,2000. Evaluation of abnormal liver-enzyme results in asymptomatic patients. *N Engl J Med.* 2000; 342(17): 1266-1271.
- Raikhlin-Eisenkraft B and Bentur Y (2000). Ecbalium elaterium (squirting cucumber)-remedy or poison *J. Toxicol. Clin. Toxicol.*, 38: 305-8.

أثر البروتينات المعزولة من ثمار السدر على السلوك الكروموسومي لخلايا القمة النامية لجذير الفول السوداني

ميلاد محمد الصل، هدى شعبان القبي، منى صالح خليل

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR8

Pages (357 - 362)

milad-alsoul@yahoo.com
m3307722mmm@gmail.com

Keywords:

أ

الملخص

استخلصت البروتينات و تم عزلها من ثمار السدر و ذلك بغرض تقييم اثرها على السلوك للخلايا الجسدية في القمم النامية لجذير نبات الفول السوداني . اوضحت نتائج الدراسة أن TCA/Aceton أكثر كفاءة في ترسيب البروتين مقارنة بكريات الأمونيوم حيث قدرت النسبة المئوية للبروتين المرسب بواسطة TCA/Aceton (0.83%) في حين أن كريات الأمونيوم بتركيزه (40-60%) قدرت النسبة المئوية للبروتين المرسب من 20 جم من ثمار السدر (0.145-0.045%) على التوالي. وبينت النتائج أن بروتينات السدر تحتوي على 10 حزم سواء المعزولة بكريات الأمونيوم أو المعزولة بواسطة TCA/Aceton. يتبين من نتائج البحث ان استخدام خليط البروتينات المعزولة من السدر مع الكولشيسين يساهم في التشوهات الكروموسومية ولوحظ ان جميع الخلايا المعاملة بخليط البروتين والكولشيسين ترتفع فيها نسبة حالات التعجن الكروموسومي مما يتسبب في عدم اكتمال الإنقسام الخلوويوتعتبر بروتينات السدر المعزولة بواسطة كريات الأمونيوم والمخلوطة بالكولشيسين أشد تأثير على الإنقسام الخلوي وذلك بسبب ارتفاع حالات التعجن في الأنوية والتي تصل إلى نسبة 95% مع وجود عدد قليل من أطوار الإنقسام والتي جميعها تظهر بما حالات الشذوذ الكروموسومي . كما أن معاملة خلايا القمم النامية بالكولشيسين والبروتين المعزول بواسطة TCA/Aceton أيضا لوحظ أن نسبة التعجن في الخلايا تصل إلى 90% مع وجود حالات من التشوهات بالأنوية وبالتالي يمكن التأكيد على أهمية البروتين المعزول في تعزيز رفع كفاءة الخلايا والتشجيع على السيطرة على الإنقسام الخلوي.

Evaluating the Effect of Protein Isolated From Sider Fruits on the Chromosome Behavior of the Growing Apex Cells of Peanut Root

Milad M Alsoul , Huda S Elgubbi and Mouna S Khalil

Protein were extracted and isolated from sider fruits in order to evaluate there effect on chromosome behavior of somatic cell in the root apex of the peanut plant. The result of the study approved that TCA/Aceton is more effective in participating protein compared to ammonium sulphate. As the percentage of participation by TCA/Aceton (0.83 %), while ammonium sulphate at its concentration (40-60%) was estimated to be (0.145-0.045 %) respectively . The result of this study confirmed that sider protein contain 10 bunds. Whether, isolated with ammoniumsulphate or TCA/Aceton The use of the mixture of sider protein with chlochine contributed to chromosomal abnormalities.it was observed that all cells treated the the mixture of sider protein with chlochine had a higher percentage of a sticking chromosome< which causes incomplete cell division. Sider protein isolated by ammonium sulphate and mixed with chlochine are considered to have the greatest effect on cell division due to the increase in the cases of sticking chromosomes reaches up to 95% with the presence of the small number of meiosis phases, all of which appear have abnormality chromosome. Treated growing apex cell with sider protein , isolated by TCA/Aceton ,and chlochine it was also noticed that the rate of stacking chromosome in the cells reached 90% with case of deformities of the nuclei. the importance of the isolated protein in promoting cell efficiency and encouraging control of cell division.

المقدمة

عدة مرات عند السرعة 6000 دورة / ثانية لمدة 20 دقيقة، يهمل الراشح ويؤخذ الراسب ويضاف له 2مل من الماء منزوع الأيونات يمزج الراسب بالماء باستخدام جهاز الفورتكس، وتجري له عملية طرد مركزي بسرعة 6000 دورة / ثانية لمدة 10 دقائق و تكرر هذه العملية مرتين، يوضع الراسب في جفنه بعد

تنظيفها ووزنها وهي فارغة ويترك الراسب بعد تغطيته ليحفظ، يتم حفظ المعزول البروتيني في انابيب معتمه وفي درجة حرارة الغرفة الى حين الإستخدام.

- الترسيب بواسطة *Trichloroaceticacide / Aceton (TCA)* (Niu et al., 2018).

تم خلط 20 جم من مسحوق الثمار في دورق وإضيف له 100مل ماء، توضع على المحرك المغناطيسي لمدة نصف ساعة، يجرى له عملية طرد مركزي بسرعه حوالي 4000 دورة/ ثانية (لمدة ساعة) -للتخلص من أي رواسب وللحصول على مستخلص نقي). يؤخذ الراشح ويتخلص من الراسب بخلط الاسيتون (المثلج) مع TCA بنسبة 10% (10جم TCA و100مل اسيتون). توزع العينة على 6 انابيب ذات غطاء ثم تملأ بالمخلوط TCA، (اسيتون) و توضع في التبريد لمدة 24 ساعة، ثم تخرج الانابيب من المربرد. وتجري عملية طرد مركزي بسرعه 6000 دورة / ثانية ولمدة 30دقيقة، يهمل الراشح ويؤخذ الراسب ويضاف اليه الاسيتون المثلج 2مل و يمزج بجهاز الفورتكس. توضع الانابيب في حمام ثلجي لمدة 10 دقائق وتجري لها عملية طرد مركزي بسرعة 6000 دورة / ثانية لمدة 15 دقيقة، ا يهمل الراشح ويؤخذ الراسب ويوضع الراسب في جفنه بعد تنظيفها ووزنها وهي فارغة ويترك الراسب بعد تغطيته ليحفظ. يتم حفظ المعزول البروتيني في انابيب معتمه وفي درجة حرارة الغرفة الى حين الاستخدام.

Polyacrylamide * الترحيل الكهربائي بهلام (جل) متعدد الاكريلاميد للبروتينات *gel electrophoresis-SDS*:

اتبعت طريقة الترحيل الكهربائي في هلام جل متعدد الأكريلاميد

والموصوفة من قبل بغرض فصل البروتينات من ثمار السدر الجافة (المعزول البروتيني). (Laemml., 1970) (Garfin., 1990)

* تقييم أثر البروتينات على استحثاث الشدود الكروموسومي

تم اختيار بذور الفول السوداني ذات أحجام متقاربة ووضعت في طبق بترى به ورقة ترشيع وماء ، وتركت عدة أيام عند درجة حرارة الغرفة إلى أن ظهر الجذير للبذرة ، و ترك لينمو حتى يبلغ طوله (1.5-2سم).

- لدراسة التغيرات الظاهرة وسلوك الإنقسام غير المباشر (الميتوزي) قسمت البذور كمجموعات وعوملت كالتالي:

* **مجموعة الشاهد** : تنقع الجذيرات غير المعاملة و الحاوية في مثبت على القمم النامية في مثبت كارنوي لمدة 6 ساعات ثم نضعها في كحول إثيلي (75%).

* **مجموعة الكولشيسين** : تنقع الجذيرات في الكولشيسين تركيز 0.05% لمدة 6 ساعات ومن ثم تنقل إلى قنينة حاوية على مثبت كارنوي تترك لمدة 6 ساعات ،وبعد ذلك يتم نقلها إلى قنينة أخرى حاوية على كحول إثيلي 75% وتحفظ إلى حين الإستخدام.

* **مجموعة معاملة بالمعزول البروتيني بواسطة (TCA/Acetone) والكولشيسين**: تنقع الجذيرات في محلول البروتين لمدة 6 ساعات ثم في الكولشيسين تركيز (0.05%) 6 ساعات ، ومن ثم تنقل إلى قنينة حاوية على مثبت كارنوي وتترك لمدة 6 ساعات ، وبعد ذلك يتم نقلها إلى قنينة أخرى حاوية على كحول إثيلي (75%) وتحفظ لحين الإستخدام .

* **مجموعة معاملة بالمعزول البروتيني بواسطة (TCA/Acetone) والكولشيسين** : تنقع الجذيرات في محلول البروتين لمدة 6 ساعات ثم تنقل إلى قنينة حاوية على الكولشيسين وتترك لمدة 6 ساعات ، ثم يتم نقلها إلى قنينة حاوية على مثبت كارنوي وتترك لمدة 6 ساعات ، وبعد ذلك يتم نقلها إلى قنينة أخرى حاوية على كحول إثيلي (75%) وتحفظ لحين الإستخدام

نبات السدر من شجيرات الفاكهة التي تنمو في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية في النصف الشمالي من الكرة الأرضية ولاسيما شبه القارة الهندية والصين Lyrene (1979)، ويعتقد أن الموطن الأصلي للسدر هو المناطق الممتدة من الهند حتى الصين وماليزيا والمناطق الاستوائية لتلك الدول وتعد الجزيرة العربية وبلاد الحبشة أيضا من المواطن الأصلية للسدر (أغا وداود، 1991)، وتنمو شجيرات السدر طبيعيا في ليبيا ، والسدر نبات شجري بري شائك وزراعي ينتمي إلى العائلة البقية ،حيث يعتبر من النباتات الطبية (Benammar, 2014)، وهو عبارة عن شجيرات غنية بالمواد الكيميائية الفعالة لذا استعمل مند القدم في الطب التقليدي لعلاج أمراض الصدر والرئة (طيب، 2008) ، كذلك استعمل في غسل الأموات في شبه الجزيرة العربية (الغام، 2014) ، و وصف بأنه مطهر ضد الفطريات والأمراض الجلدية ولقد وصف غسل السدر بأنه أجود وأغلي أنواع العسل ويوصف ضد مرض السكري (Gueda, 2005). وأشار الباحثان Ayensu, Duke (1985) و Michel (2002) إلى أن ثمار السدر (النبق) غنية بالمغذيات مثل السكريات الكربوهيدراتيه والبروتينات والأحماض العضوية والسكريات الذائبة التي تضم الجلكتوز و الفركتوز و الجلوكوز ، المعادن والكاروتينات .

تعد البروتينات بنوعها النباتي والحيواني من أهم مكونات غذاء الإنسان والحيوان ، إذ أنها تدخل بطريقة مباشرة في تكوين أنسجة الكائن الحي بالإضافة إلى دورها في مساعدة أعضاء الجسم الحي في أداء وظائفها الحيوية (مسعود، وناده ، 1983). كما ان الاستبدال الجزئي للبروتين الحيواني بالبروتين النباتي يساهم كثيرا في تحسين القيمة الغذائية بسبب مستوى الكوليسترول الاقل في الاغذية النباتية (Mustafa et al., 1986).

تعد البروتينات النباتية ذات أهمية كبيرة في مجال تصنيع وتطوير المنتجات الغذائية لما تتميز به من خواص وظيفية متعددة تؤثر في قبول المستهلك للمنتج النهائي (Sathe-Sze- Tao, 2000). وعلى مدى السنوات الثلاثين الماضية ازداد استخدام البروتينات المعزولة من البذور النباتية بشكل كبير بسبب معرفة المزيد من خصائصها الوظيفية والتصنيعية وقيمته الغذائية والعلاجية (Rangel et al., 2004).

المواد والطرق

ماء منزوع الأيونات ، أسيتون ، *Trichloroaceticacide (TCA)* ، كبريتات الأمونيوم، مثبت كارنوي، حمض الخليك الثلجي، جلسرين ، هيماتوكسيلين ، حمض الخليك، أكريلاميد ، *Sodium Dodecyl Sulphate (SDS)*، *Tris base* ، *Temed* ، *Ammonium per sulphate (APS)* .

* تجميع وتجهيز العينات

استجلبت عينات ثمار السدر (النبق) من الأسواق المحلية لمدينة مصراته، وتم تنظيف العينات من جميع الشوائب والأتربة و طحنت بألة كهربائية للحصول على المسحوق النباتي، وحفظت العينات في عبوات محكمة الإغلاق إلى حين الإستخدام .

* عزل البروتين بالترسيب بالطرق الآتية :

-الترسيب باستخدام تراكيز مختلفة من كبريتات الأمونيوم (Gabelliet al., 2014).

تم خلط 20 جم من مسحوق الثمار المدروسة وإضافة 100 مل ماء وتوضع على المحرك المغناطيسي لمدة نصف ساعة، وأجريت له عملية الطرد المركزي عند السرعة 4000 دورة / ثانية ولمدة 30 دقيقة، ثم حضر محلول كبريتات الأمونيوم بنسبة (10 – 20 – 30 – 40 – 50 – 60 – 70 – 80 %) ، يضاف كبريتات الأمونيوم بالتدرج للمستخلص ويجري طرد مركزي

- تجهيز العينات للفحص المجهرى:

* تجهيز المحاليل

المحاليل الكيميائية المستعملة :

صبغة الهيماتوكسيلين بتركيز 4% - شب الحديد - حمض الخليك 45% - حمض الهيدروكلوريك (1 عياري) - كحول إيثيلي (75% - 95%) - حمض الخليك الثلجي - محلول كارنوي.

- حضرت صبغة الهيماتوكسيلين بتركيز 4% وفقا ل Guerra, 1999. كما يأتي : حضر خليط الصبغة عن طريق إذابة (4) جرامات من الهيماتوكسيلين ، وجرام من شب الحديد في 100 مل من حمض الخليك 45% ، عند درجة حرارة الغرفة ، ويحرك الخليط بعضا زجاجية كي يتجانس ، ثم يترك في قارورة داكنة مدة أسبوع واحد ، و يرشح الخليط ، ويحفظ في قنينة معتمة.

- حضر محلول كارنوي بخلط ثلاث أجزاء من الكحول الإيثيلي 96% إلى جزء واحد من حمض الخليك الثلجي.

* التحلل المائي

أجريت عملية التحلل المائي وذلك بوضع الجذيرات في محلول في محلول عياري (من 4-5 دقائق. تنقل الجذيرات على الشريحة و يوضع قطرة من حمض الخليك 45% ثم تفصل القمة النامية للجذير ويوضع عليها غطاء الشريحة ويتم هرسها بواسطة ممحاة.

* صبغ العينة

يتم صبغ العينات بواسطة صبغة الهيماتوكسيلين و تترك لمدة 10 دقائق ، يتم التخلص من الصبغة الزائدة بواسطة الكحول الإيثيلي 75%.

* فحص العينات

تم فحص العينات تحت المجهر الضوئي عند قوة X_{40} ثم القوة X_{100} لفحص الكروموسومات.

تم عرض جميع البيانات وأخذ المتوسط الحسابي لجميع النتائج وذلك بإجراء التحليل الإحصائي متبوعا باختبار المقارنة لأقل (ANOVA one way) باستخدام تحليل أحادي الاتجاه (للتحليلات SPSS) ثم استخدام الإصدار 17 من الحزمة الإحصائية LSD فرق معنوي (ذو دلالة إحصائية. P الإحصائية مع إعتبار الفرق في النتائج مع $0.05 <$

النتائج والمناقشة

* عزل وترسيب البروتين

- الترسيب باستخدام تراكيز مختلفة من كبريتات الأمونيوم :

يوضح الجدول (1) كمية البروتين التي تم ترسيبها باستخدام تراكيز مختلفة من كبريتات الأمونيوم (10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80%) حيث رسبت أعلى كمية بروتين عند تركيز 60% وقدرت (0.343 جم) ويليه (0.1917 جم) عند تركيز 40% ، في حين كانت أقل كمية تم ترسيبها عند تركيز 50% وقدرت (0.045 جم). وأكدت نتائج التحليل الإحصائي (LSD) كمية البروتين المرسبة باستخدام كبريتات الأمونيوم تركيز 60% شهدت فروق معنوية مقارنة بالتراكيز الأخرى المستخدمة في الترسيب.

جدول (1) كمية البروتين غير النقي المعزول من ثمار السدر باستخدام تراكيز

مختلفة من كبريتات الأمونيوم .

متوسط كمية البروتين المعزولة (جم)	حجم المحلول (مل)	كمية مسحوق الثمار (جم)	تركيز كبريتات الأمونيوم (%)
0.1	5	1	10
0.1			20
0.17			30
0.19			40
0.1			50
0.3			60
0.1			70
0.1			80

أجريت المفاضلة بين TCA/Aceton وكبريتات الأمونيوم من حيث قدرة كل منهما على ترسيب البروتين حيث استخدمت تركيز 40% و 60% من كبريتات الأمونيوم (كل على حده) ، و TCA/Aceton و بينت النتائج الموضحة في الجدول (2) أن Aceton / TCA يعتبر أكثر كفاءة في ترسيب البروتين مقارنة بكبريتات الأمونيوم ، حيث قدرت النسبة المئوية للبروتين المرسب بواسطة TCA/ Aceton (0.83 %) ، في حين أن كبريتات الأمونيوم تركيز 40% ، 60% قدرت النسبة المئوية للبروتين المرسب من 20 جم من السدر (0.045 ، 0.145 %) على التوالي. . وتتفق نتيجة هذه الدراسة مع (Niu et al., 2018) والذي أكد أن استخدام الطريقة المعدلة لترسيب البروتين بواسطة Aceton / TCA تعتبر بسيطة وسريعة كما أن كمية البروتين بعد الترسيب تكون أعلى مقارنة بطريقة الترسيب بواسطة الأستون ، وقد يرجع السبب إلى أن محلول TCA/ Aceton له القدرة على ترسيب البروتين دون أن يتسبب في تفكيك البروتين أو تلفه.

جدول (2) طرق عزل البروتين من ثمار السدر الجافة ونسبتها المئوية

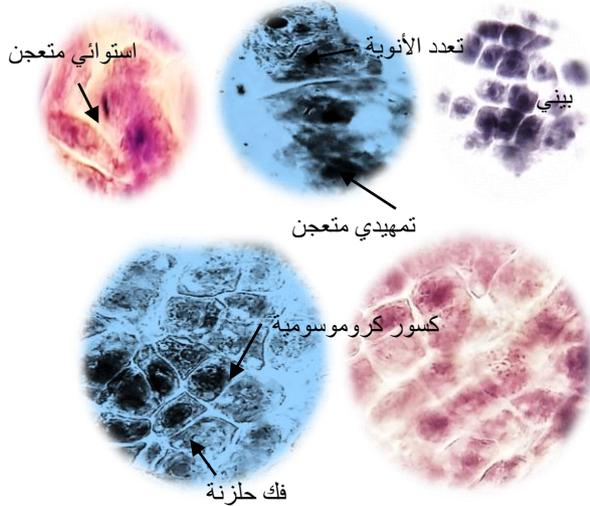
ر	عزل البروتين بواسطة	كمية مسحوق الثمار (جم)	البروتين المعزول من ثمار السدر (جم)
1	كبريتات الأمونيوم 40%	20	0.009 (0.045%)
2	كبريتات الأمونيوم 60%	20	0.029 (0.145%)
3	Aceton + TCA	20	0.166 (0.83%)

*الترجيل الكهربائي للبروتينات المعزولة من ثمار السدر

تبين نتائج الدراسة الموضحة بالصورة (1) أن بروتينات السدر تحتوي على 10 حزم سواء المعزولة بكبريتات الأمونيوم أو المعزولة بواسطة TCA/ Aceton ، وأكدت نتائج الدراسة أن فصل البروتينات المعزولة بواسطة كبريتات الأمونيوم في هلام الجل يعتبر أقل كفاءة عن تلك المعزولة بواسطة TCA / Aceton .

- تعدد الأنوية في الطور النهائي (5%).
- الكسور الكروموسومية في الطور التمهيدي (30%).
- فك حلزونة في الطور التمهيدي (5%).

ويجدر الإشارة بأن حالة التعجن هي السائدة بين الحالات حيث تمثل نسبة 60%.



شكل (2). أطوار الإنقسام غير المباشر لخلايا القمم النامية لجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بالكولشيسين (0.05%).

- الإنقسام الميتوزي في خلايا القمم النامية بجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بالبروتينات المعزولة بواسطة كبريتات الأمونيوم والكولشيسين:

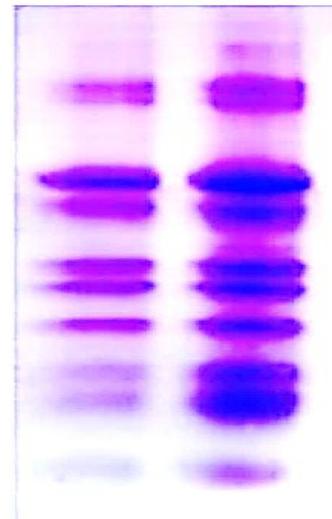
بين الشكل (3) صور الإنقسام الميتوزي في خلايا القمم النامية لجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بمحلول البروتين تركيز 20 ppm المعزول بواسطة كبريتات الأمونيوم (60%) والكولشيسين 0.05%. فقد بينت النتائج المشار لها في الشكل (3) ظهور أنواع مختلفة من الشدود الكروموسومية والتي تشمل حالات:

- التعجن في الطور التمهيدي والنهائي (40%).
- خلايا غير منقسمة (50%).
- تشوهات خلوية في الطور النهائي (10%).

ويجدر الإشارة بأن الخلايا الغير منقسمة كانت السائدة بين الحالات وكانت نسبتها 50%.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع Shubber (1987) الذي فسّر سبب حدوث التشوهات الكروموسومية بعدة أسباب منها: تغيرات ابيضية تحدث في الخلايا، تعرض الخلايا إما إلى ظروف بيئية غير مناسبة أو إلى مطفرات وراثية. كما لوحظ أن أنوية الخلايا لا تظهر بما أطوار الإنقسام الميتوزي ماعدا الطور التمهيدي والنهائي المتعجن، وهذا يدل على أهمية البروتين المحلوظ بالكولشيسين من حيث قدرته على استيقاف الإنقسام الخلوي.

CA/Aceton كبريتات الأمونيوم



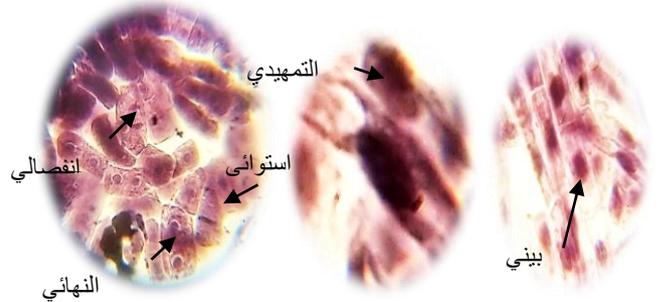
صورة (1). شكل وعدد حزم البروتينات المرسة في هلام الجل TCA/Aceton بواسطة كبريتات الأمونيوم

-تقييم أثر البروتينات على استحثاث الشدود الكروموسومي

* الإنقسامات الخلوية في بادرات الفول السوداني

- الإنقسام الميتوزي في خلايا القمم النامية بجذير بادرات الفول السوداني غير المعاملة:

تبين نتائج الدراسة الموضحة في الشكل (1) مراحل الإنقسام الميتوزي (الغير مباشر) في خلايا القمم النامية لجذير بادرات الفول السوداني غير المعامل (الشاهد) حيث يظهر الإنقسام الميتوزي بأطواره المختلفة والتي تشمل: الطور البيني، التمهيدي، الإستوائي، الإنفصالي، النهائي.



شكل(1). اطوار الإنقسام غير المباشر في خلايا القمم النامية لجذير بادرات الفول السوداني غير المعاملة (الشاهد).

- الإنقسام الميتوزي في خلايا القمم النامية بجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بالكولشيسين 0.05%:

يوضح الشكل (2) الإنقسام الميتوزي في خلايا القمم النامية لجذير بادرات الفول السوداني المعامل بالكولشيسين تركيز (0.05%)، حيث تؤكد نتائج الدراسة أن المعاملة بالكولشيسين حفزت التشوهات الكروموسومية حيث ظهرت على الخلايا المنقسمة أنواع مختلفة من الشدود الكروموسومية والتي تشمل حالات:

- التعجن في الطور التمهيدي والإستوائي (60%).

المراجع

آغا، جواد ذنون و داد، داود عبدالله (1991) _ إنتاج الفاكهة المستديرة الخضرة. جامعة الموصل دار الكتب للطباعة والنشر، ج 2، ص: 557 الدوحة -563
الغام كلثم، 2014. _المتدي الدولي الثاني لحديقة القرآن النباتية .. قطر ألفا للنشر والتوزيع ص 763

طيب أطفاف، 2008. _ دراسات علي نباتين من جنس الزيزيفس وتأثيرها علي بعض الكائنات الدقيقة. درجة الماجستير في العلوم قسم الكيمياء. كلية العلوم. جامعة الملك عبدالعزيز. جدة. ص: 256.

Benammar Ch., Baghdad Ch., Belarbil M., Subramaniam S., Hichami A And Khan N A., 2014 –Antidiabetic and Antioxidant of Zizyphus lotus l Aqueous Extracts In Wistar Rast Laboratoire laprona, Universite Abou Bekr. Tlemcen. Algeria. Journal of Nutrition & Food Sciences S 86 P.

Duke, J.A. and Ayensu, E.S. (1985)-Medicinal plants of china. Institute of Chinese-Medicine, 2 : 537-540 .

Gabellil, Krisna C. Duong-Ly, Sandra B. 2014 . Department of BiopHysics and BiopHysical Chemistry, Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, MD, USA.

Garfin, D. E. (1990). Purification procedures electrophoretic methods. In Methods in enzymology. Murray, E. D. and Dentscher, P. J. (Eds.), 182 425 – 444.

Guerra, M. (1999). Hematoxylin: a simple, multiple-use dye for chromosome analysis. Genetics and molecular biology, 22(1), pp. 77- 80.

Gueda S., 2005- Etude De La Photochimie Et Des Activités Biologiques De Zizyphus Mauritiana lam. (Rhamnaceae) Utilisée Dans Le Traitement Traditionnel du Diabète Et Del 'hypertension Artérielle En Mauritanie. These Docteur. Faculté De Médecine. De Pharmacie Et D' odonto-stomatologie (Fmpos). Université De Bamako République. Mali . 147p.

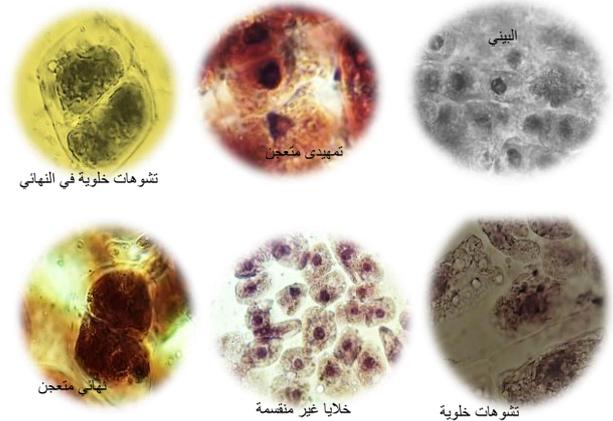
Lyrene, P.M. (1979). The Jujuba tree (Zizyphus jujuba Lam.) Fruit Varieties J., 33(3): 100-104.

Laemmler UK. (1970) Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4. Nature., 227: 680–5. PMID 5432063.

Michel, A. (2002). Tree, Shrub and Liana of West African Zone. Margraf publishers GMBH, Parris, 440pp.

Mustafa, A.L.; Al-Wessali, M.S.; Basha, O.M. and Al-Amir, R.H. (1986) . Utilization of Gowpea Flour and protein isolate in bakery products. Cereal Foods World. 31(10) 756-759.

Niu L, Zhang H, Wu Z, Wang Y, Liu H, Wu X, Wang W. (2018). Modified TCA/acetone precipitation of



شكل (3). أطوار الإنقسام غير المباشر في خلايا القمعة النامية لجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بمحلول البروتين المعزول بواسطة كبريتات الأمونيوم والكولشيسين.

– الإنقسام الميتوزي في خلايا القمعة النامية بجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بالبروتين المعزول بواسطة TCA/Aceton والكولشيسين.

تبين من نتائج الدراسة الموضحة بالشكل (4) الإنقسام الميتوزي في خلايا القمعة النامية لجذير بادرات الفول السوداني المعاملة بمحلول البروتين تركيز (20 ppm) المعزول بواسطة TCA/Aceton، والكولشيسين (0.05%). حيث أكدت ظهور الحالات التالية:

– تعجن في الطور التمهيدي والإستوائي والنهائي (40%).

– كسور كروموسومية في بعض الخلايا (5%).

– خلايا غير منقسمة (55%).

بصورة عامة لوحظ أن الخلايا المنقسمة في القمعة النامية لبادرات الفول السوداني تتأثر بالكولشيسين، كما ان استخدام البروتينات سوى المعزولة بكبريتات الأمونيوم او TCA/Aceton وخلطها مع الكولشيسين يعزز من قدرة الخلايا على استيقاف الإنقسام الخلوي وهذا يعتبر دليلا علميا يستفاد منه في حالات السيطرة على الأورام وخاصة في النباتات المدروسة.

الخلاصة

• لترسيب بروتينات السدر يعتبر TCA/Aceton أفضل من كبريتات الأمونيوم (40%، 60%).

• فصل البروتينات المرسيبة بواسطة TCA/Aceton في هلام الجل يعتبر أكثر كفاءة من تلك المعزولة بواسطة كبريتات الأمونيوم.

• نلاحظ في الإنقسام الميتوزي في خلايا القمعة النامية لجذير بادرات الفول السوداني غير المعاملة نلاحظ ظهور أطواره المختلفة التي تشمل البيني التمهيدي، الإستوائي، الإنفصالي، النهائي وعند معاملةتها بالكولشيسين 0.05% فقط ظهور حالات الشذوذ الكروموسومي والتي شملت: التعجن (60%)، كسور كروموسومية (30%)، تعدد الأنوية (5%) وفك حلزنية (5%). أما عند معاملةتها بالبروتينات المعزولة بواسطة كبريتات الأمونيوم والكولشيسين نلاحظ ظهور الآتي: التعجن (40%)، تشوهات خلوية (10%)، خلايا غير منقسمة (50%). وعند معاملة البادرات بالبروتينات المعزولة بواسطة TCA/Aceton والكولشيسين نلاحظ ظهور الآتي: تعجن (40%)، خلايا غير منقسمة (55%)، كسور كروموسومية (5%).

- Sathe ,S .-Sze-Tao,K;(2000).Functional Properties and in vitro digestibility of almond (prunusdulcis L.) Protein isolate .FoodChem.69,153 ,160 .
- Shubber, E. (1987). Sister-chromatid exchanges in lymphocytes from patients with Schistosoma hematobium. Mutation Research/Fundamental and Molecular Mechanisms of Mutagenesis, 180(1),p. 93-99.
- plant proteins for proteomic analysis. Tate KeyLaboratory of Wheat and Maize Crop Science, Collaborative Innovation Center of Henan Grain Crops, College of Life Sciences, Henan Agricultural University, Zhengzhou, China... pages 1-13.
- Rangel ,A .; K.Saraiva ; P .Schwengber ;M .S. Narciso;G.B.Domont ;S.T.Ferreirab and C. Oedrosa.(2004) .Biological evaluation of a protein isolate from Gow Pea (Vignaunguiculata) seed . Food Chemistry ,87 :491 -499.

تأثير المستخلص المائي لبذور تمر التاليس *Phoenix dactylifera* على بعض انواع البكتيريا

ازدهار جمعة عبدالحفيظ¹ امال جمعة السطيل² منى علي سعيد¹

الملخص

قد استهدفت هذه الدراسة الى التعرف على المواد الفعالة في مستخلص بذور تمر التاليس ومدى تأثيره على بعض أنواع البكتيريا، جمعت بذور التمر من البيئة المحلية للجنوب الليبي، ومن خلال هذه الدراسة تم تقييم إمكانية الاستفادة من مسحوق نوى التمر كبديل للمضادات الحيوية، بعد عملية جمعها وتفتيتها وتخفيفها وطحنها للحصول على مسحوق ناعم وعمل تراكيز متدرجة من المستخلص وهي (20.40.60.80) ملغم/مل، واستخدمت طريقة الانتشار بالحفر، وتضمنت الدراسة تقييم نسبة التثبيط المضاد للميكروبات لأنواع من البكتيريا الموجبة وسالبة جرام والتي تم الحصول على عزلتها من قسم علوم البيئة جامعة وادي الشاطئ وهي *Aeromonashydrophila* ، *Staphylococcus aureus*، *Pseudomonasaeruginosa* ، *Edwardsiellatarda* ، *Escherichia.coli* أظهرت النتائج تأثير تثبيطاً على هذه الأنواع وكانت أعلى تثبيط بكتيريا *Pseudomonasaeruginosa* عند تركيز 80 ملجم/مل وكان قطرها 1.8 سم و أقل تثبيطاً بكتيريا *Staphylococcus aureus* عند تركيز 40 ملغم/مل كان قطرها 0.8 سم وتبين من خلال نتائج التحليل النوعي للمواد الفعالة للمستخلص على تواجد عدد من المركبات وهي الفلويديات، الكربوهيدرات، الفلافونيدات، الكومارينات والجليكوسيدات، كما اسفرت النتائج على ان بذور التمر تمتلك فعالية وكفاءة عالية كمضاد للأكسدة ومضادة للميكروبات للمستخلص المائي لبذور التمر.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR9

Pages (363 - 367)

1.Liban center of studies
&researches of environmental
science &technology

2. Faculty of Science, Wadi Alshatti
University.

Keywords: Pathogenic bacteria
,extract,date plam seeds.

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

المقدمة

اهتمام الانسان بأشجار النخيل بدأت منذ قدم الزمن، وتشير الدلائل انه منذ أكثر من أربعة الاف سنة قبل الميلاد أي حوالي ستة الاف سنة حتى الآن، فقد كانت شجرة هامة عند الفراعنة والسومريين وكانت ترين ردهات المعابد ومدخل المدن والرسومات على الحائط (الشرباصي،2018).

يعتبر التمر دواء وغذاء حيث يعد من أفضل الأطعمة التي وصفها ونصح بها الرسول ﷺ وبين الكثير من فوائده في مواضيع كثيرة من الأحاديث النبوية، وعرف التمر بأنه احد الثمار الشهيرة بقيمتها الغذائية العالية وهي فاكهة صيفية تنتشر في الوطن العربي، وقد اعتمد عليها العرب قديماً في حياتهم اليومية ويأخذ التمر شكلاً بيضاوي يتفاوت مقاسه ما بين 20 الى 60 مم طولاً و 8 و 30 مم قطر، تتكون الثمرة الناضجة من نواة صلبة محاطة بغلاف ورقي يسمى القَطْرُور يفصل النواة عن الجزء الداخلي الذي يُؤكَل (ظلي،2022).

ومع انتشار طرق الاستفادة من النواتج الثانوية لمختلف الصناعات المتعلقة بإنتاج الغذاء أمكن الاستفادة من نوى التمر في إنتاج العديد من المنتجات وخاصة من الناحية العلاجية فقد أثبت العديد من الدراسات أهمية النوى في علاج نزلات البرد بالإضافة الى استخدام مستخلص النوى في علاج بعض أنواع السرطانات مثل: سرطان الحنجرة البشري، سرطان الغدة اللبينية للفقران، كما تدخل مستخلصات النوى في العديد من المركبات ذات العلاقة بالطب والامراض (عكاشة وآخرون،2017).

تعد الأمراض المعدية مسبب بنسبة كبيرة للمشاكل الصحية في الدول النامية والتي تحد جميع البلدان بما فيها الدول المتقدمة حيث تختزق العوامل المرضية الحدود وتستطيع الانتشار، وفي الظروف العادية يقوم النظام الدفاعي في الجسم بحفظ التوازن ما بين إنتاج المؤكسدات التي تنتجها العوامل المسببة للأمراض وبين التخلص منها، حيث أثبتت الدراسات ان هناك علاقة كبيرة بين تناول الأغذية الغنية بالمواد المؤكسدة والدهون وبين الميكروبات والوقاية من الامراض

Edwardsiellatarda و *AeromonashydrophilaE. coli*،

جمع الأجزاء النباتية

تم الحصول على بذور التمر من المزارع في البيئة المحلية بالجنوب الليبي، تم غسلها باستخدام الماء المقطر وحفظت بدرجة حرارة الغرفة بعد ذلك تم طحنها للحصول على مسحوق ناعم، تم وضع المسحوق بعنق جافة معقمة لحين استعمالها.

تحضير المستخلص النباتي

حضرت المستخلصات بوزن 15 غم من المسحوق الجاف للبذور لجميع النباتات، وأضيف إليه 150 مل من الماء المقطر في دورق زجاجي سعة 500 مل، بعدها وضع الدورق على الرجاج المغناطيسي الحراري لمدة 24 ساعة مع التحريك المستمر، ووضعه في جهاز الطرد المركزي لمدة 10 دقائق، ثم عرض الراشح للتبخير بإستعمال المخبر الدوار (Rotary Vacuum evaporation). بعدها رشح المحلول بواسطة أوراق ترشيح Whatma (No.1) للحصول على محلول رائق ثم رشحت باستخدام مرشح بكتيري (Milipore) بقطر 0.22 مايكرون لتكون معقمة وجاهزة للاستخدام (Bansod and Rai., 2008)

طرق الكشف النوعي عن المركبات الفعالة

الكشف عن الكربوهيدرات (Jaffer et al,1983) القلويدات باستخدام كاشف ماير، وتم التعرف على الفلافونيدات (Shihata, 1951)، الكشف عن التانينات باستخدام خلاصات الرصاص، كذلك تم الكشف عن الصابونيات والجليكوسيدات باستخدام كاشف فهلنج (Harbom,1973)

الكشف عن الكربوهيدرات:

نأخذ القليل من المستخلص النباتي، ثم نضيف له 2ml من محلول كاشف موليشر (محضر بوضع 50g من ألفانافول في 100ml كحول إيثيلي)، ثم نضيف لكاشف موليشر القليل من حمض الكبريتيك المركز على جدار الأنبوبة، فإذا ظهرت حلقة بنفسجية فهذا دليل على وجود الكربوهيدرات (Jaffer et al,1983)



شكل (1) الكشف عن الكربوهيدرات في مستخلص التمر

الكشف عن القلويدات Alkaoids Test:

يستخدم كاشف ماير Mayare,s reagent يحضر الكاشف باستخدام المحلولين (A,B) على النحو التالي: -
محلول A: يحضر بإذابة 1.58g من كلوريد الزئبق HgCl₂ في 60 ml ماء مقطر

الناتجة منها لأنها تقوي النظام الدفاعي في الجسم، وذلك ان مضادات الاكسدة الموجودة في الغذاء ربما تحمي او تعمل على تثبيط عمليات الاكسدة والسموم التي تطلقها الميكروبات المرضة. (إبراهيم ونبييل، 2018)

تعتبر التمر وبذورها(النوى) مصدر مهم من مصادر مضادات الأكسدة حيث يحتوي على فيتامينات ومركبات عديدة الفينولات والتي لها القدرة على تثبيط التأكسد والقضاء على الميكروبات. (كندي و شنة، 2019)

استخدام هذا المنتج الثانوي مرغوب فيه للغاية بالنسبة لصناعة التمر حيث استخدمت كمستحلب للقهوة بعد التحفيف والتحميص وطحنها، لإنتاج قهوة خالية من الكافيين، كما هو معروف أيضاً أن بذور التمر تحتوي على مركبات حيوية فعالة، خفض مرض القلب التاجي، مرض الأوعية الدموية، وعلاج بعض الإلتهابات(Guo et al., 2003)، وللبدرة استعمال حيث استخدمت كعلف للماشية، والخراف والجمال والدواجن، كذلك استخدم زيتها كبديل لبعض الزيوت النباتية واستعمل ككريمات للجسم وشامبو. (Zaid, 2002).

بكتيريا *E. coli* و *E. tarda* من البكتيريا المعوية المسببة للإلتهابات المعوية، والتهابات المجاري البولية، والتهاب السحايا، والتهاب الضرع (Sechter et al,1983; Wallace et al,1966; Todar,2007)، تنتج الإصابة بهذه البكتريا عن طريق الخضروات غير المغسولة واللحوم الملوثة (Tauschek et al., 2002). تعتبر بكتيريا *S.aureus* و *P.aeruginosa* من ملوثات المستشفيات والجروح والحروق المختلفة (الشبخلي، 2006) (Baron et al., 1994)

بين (السطليل، 2021) في دراسته حول مدى تأثير المستخلصات النباتية على الميكروبات، وبناءاً على نتائج تأثير المستخلصات النباتية على البكتيريا والفطريات، يتضح أن المستخلصات كانت متفاوتة من حيث التأثير، والجدير بالذكر أن البكتيريا كانت أكثر تأثراً للمستخلصات، حيث كان أكثر تأثير على بكتيريا *E. tarda* حيث تأثرت بجميع المستخلصات النباتية، وربما يعود السبب لكفاءة المستخلصات النباتية على هذه البكتيريا وقدرتها على اختراق الجدار الخلوي لديها، تليها بكتيريا *P.aeruginosa* يعزى ذلك إلى أن النبات يعمل على تثبيط الاتصالات بين الخلية للبكتيريا.

درس (الركابي، 2019) حول النشاط المضاد للبكتيريا لبعض مستخلصات بذور التمر، حيث تعتبر بذور التمر مثلاً جيداً للأغذية الوظيفية الغنية بمضادات الاكسدة الطبيعية والتي شملت الاحماض الفينولية والكاروتينات عند استخدامها كمواد خام.

وأشار (فنجي 2005) بان المركبات النشطة الموجودة في مستخلصات نوى التمر مثل البروتين والبيلوفينول حيث تمتلك السكريات المتعددة والقشور والفلافونيدات نشاط مضاد للجراثيم عالياً.

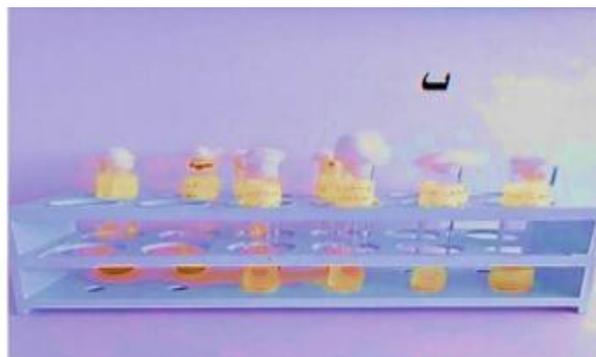
الهدف من الدراسة هو التقدير بواسطة التحليل النوعي للمواد الفعالة للمستخلص المائي لنوى التمر ومدى تأثيره او تثبيط على البكتيريا المستخدمة في الدراسة.

المواد والطرق:

جمع العزلات البكتيرية

تم الحصول على العزلات البكتيرية المعزولة من قسم علوم البيئة بجامعة وادي الشاطئ وهي بكتيريا *Staphylococcus aureus* و *Pseudomonas aeruginosa*

محلول B: يحضر بإذابة 5g من يوديد البوتاسيوم في 100ml ماء مقطر، ثم أكمل الحجم إلى 100ml، ملاحظة قبل الكشف مباشرة مزج المحلولين، ثم الكشف بمزج 1ml من الكاشف مع 5ml من المستخلص النباتي في زجاجة ساعة، فإذا ظهر راسب أبيض دليل على وجود الفلويديات (زغير، 2011)



شكل (3) الكشف عن الفلويديات باستخدام كاشف ماير

الكشف عن التانينات : Tannins Test

تأخذ القليل من المستخلص النباتي، نضيف 2ml من محلات الرصاص تركيزه 10% بإذابة 10g من مسحوق محلات الرصاص في 100ml ماء)مقطرا إذا ظهر اللون الأبيض دليل على وجود التانينات (Shihata, 195).



الشكل (6) الكشف عن التانينات

الكشف عن الفلافونيدات:

تأخذ القليل من المستخلص النباتي ثم نضيف له القليل من الإيثانول ومحلات الصوديوم، بعد خمس دقائق نضيف له القليل من كلوريد الحديدك فإذا ظهرت حلقة وردية أو حمراء دليل على وجود الفلافونيدات (Al-Assadi, 2001).



شكل (4) الكشف عن الفلافونيدات

الكشف عن الجليكوسيدات : Glycosides Test

يتم الكشف عنه باستخدام كاشف فهلنج Fehling reagent الذي يحضر كالآتي: -
محلول A: يحضر بإذابة 17.32g من كبريتات النحاس في 200ml ماء مقطر ثم يكمل الحجم إلى 250ml بالماء المقطر.

محلول B: يحضر بإذابة 35g من هيدروكسيد الصوديوم مع 86.5g من ملح روشل في 100ml ماء مقطر، ثم نكمل الحجم بالماء المقطر إلى 250ml، مزج أحجام متساوية من كاشف فهلنج والمستخلصات النباتية، بعدها يتم وضعها في حمام مائي مغلي لمدة 10 دقائق، فإذا ظهر راسب أحمر دليل على وجود الجليكوسيدات (Shihata, 1951).



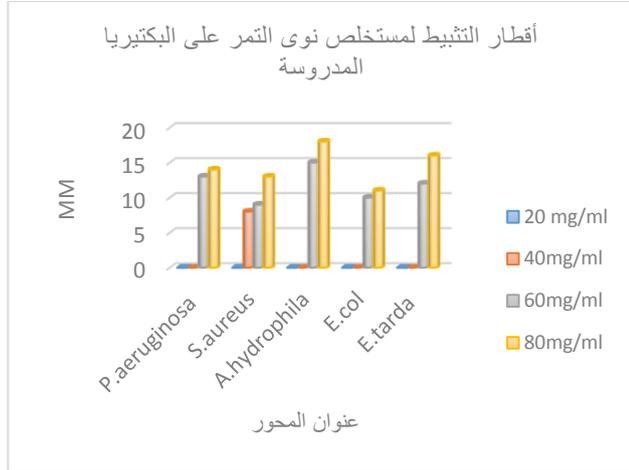
الشكل (7) الكشف عن الجليكوسيدات باستخدام كاشف فهلنج

دراسة الفعالية الشببية للمستخلص النباتي على البكتيريا

اتبعت طريقة الإنتشار بالحفر (Brown and Poxton, 1996) لفتح سطح وسط مولر هنتون بواسطة مسحة قطنية معقمة Sterileswab من مزروع البكتريا الحاوي على 10^6 X1.510 خلية / مل بعد قياسا بمحلول ثابت العكورة McFarland ، ثم تركت الأطباق لتجف بدرجة حرارة الغرفة . تم عمل خمس حفر بقطر 5 ملم في الوسط المزروع بواسطة الشاقب الفليني. حضرت تراكيز متدرجة من المستخلص وهي: (40، 60، 80، 20) ملغم /مل. أضيف مقدار (100) مايكروليتر من التراكيز أعلاه لكل حفرة وبالتسلسل، وركت حفرة السيطرة أضيف لها الماء المقطر المعقم. حُضنت الاطباق بدرجة حرارة 37°م ولمدة (24) ساعة. حددت فعالية كل تركيز من المستخلص وذلك بقياس



شكل (5) الكشف عن الصابونيات



الشكل (10) حجم أقطار التثبيط على البكتيريا المدروسة

التوصيات

نظراً لأهمية مسحوق نوى التمر من الناحية الغذائية وارتفاع محتواه من الألياف ومضادات الأكسدة والعناصر المعدنية، نوصى باستخدام مسحوق نوى التمر الذي يحتوي على تركيبات طبيعية نباتية ومقاومة للبكتيريا المسببة للأمراض، واستخدامها كبديل عن المضادات الحيوية الاصطناعية ويمكن اعتبارها أحد الحلول الآمنة لمعالجة مشاكل البكتيريا المرصدة. كما نوصى بإجراء دراسات أخرى على بذور أصناف أخرى من التمور ودراسة تأثيرها على البكتيريا ومعرفة محتواها من المواد الفعالة.

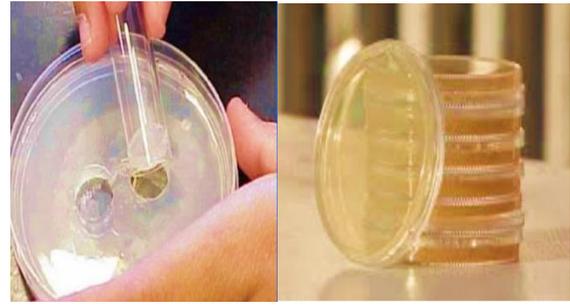
المراجع:

النتائج والمناقشة:

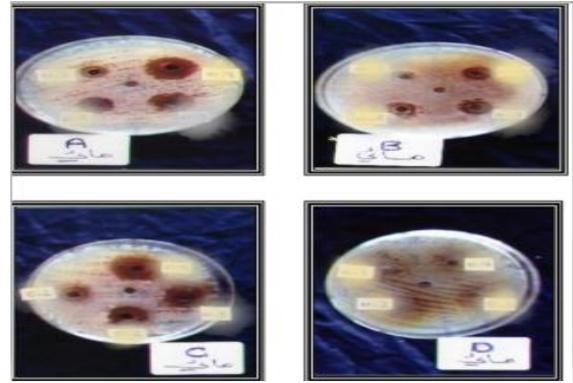
من خلال النتائج المتحصل عليها نلاحظ تأثير المواد الفعالة للمستخلص على أغلب أنواع البكتيريا المدروسة بعد إجراء طرق الكشف النوعي على المستخلص، حيث لوحظ أثناء الكشف عن الكروماتيدات بكاشف موليش ظهور حلقة بنفسجية وهذا دليل على وجود الكروماتيدات، وفي الكشف عن القلويدات بكاشف ماير نلاحظ تكون راسب أبيض في المستخلص والفلافونيدات ظهور حلقة وردية او حمراء اللون، بينما في الكشف عن الثاينيدات يتغير لون المستخلص الى اللون الأبيض، وفي الكشف عن الجليكوسيدات باستخدام كاشف فهنلج يكون المستخلص راسب احمر اللون.

قد بينت الدراسة من خلال النتائج المتحصل عليها في الشكل (10) ان قدرة مستخلص بذور التمر على البكتيريا كانت بنسب متفاوتة تبعاً لنسبة التركيز ونوع البكتيريا، عندما كان تركيز المستخلص 80 ملجم/مل، كان اعلى قطر تثبيط على بكتيريا *A.hydrophila* حيث كان قطرها 1.8 سم وأقل تثبيط بكتيريا *E.coli* كان قطرها 1.1 سم، بينما عند تركيز المستخلص 60 ملجم/مل كان اعلى قطر تثبيط بكتيريا *A.hydrophila* كان قطرها 1.15 سم واقل تثبيط بكتيريا *S.aureus* وكان قطرها 0.9 سم وعند تركيز المستخلص 40 ملجم/مل أظهر تأثيره على بكتيريا *S.aureus* ولم يظهر أي تأثير على الأنواع الأخرى للبكتيريا المدروسة. حيث استنتج من الدراسة ان بكتيريا *S.aureus* اكثر أنواع البكتيريا تأثيرة عند ثلاث تراكيزات للمستخلص، وكذلك نلاحظ زيادة كفاءة المستخلص كلما زاد التركيز.

منطقة التثبيط Inhibition zone حول كل حفرة



الشكل (8) طريقة الانتشار بالحفر



الشكل (9) مستوى تثبيط المستخلص للبكتيريا

- FAO (2010). Statistical Databases; <http://faostat.fao.org>, accessed October 24, 2010.
- FAO Fishery Information Data and Statistics Unit. FISHSTAT+Databases and Statistics. Rome, Italy: Food and Agriculture Organization of the United Nation; 2005.
- Harborne , J.B.(1973).Phytochemical methods aguide to modern techniques of plants analysis Chapman and Hall Ltd .London .pp. 159-165..
- Hassein,Fawzy(1985).T.K.Medical plants in Libya.Arab Encyclopedia House,Libya.
- Hussein, A. S., Alhadrami, G. A., & Khalil, Y. H. (1998). The use of dates and date pits in broiler starter and finisher diets. *Bioresource Technology*, 66, 219e223.
- Immanuel, G. and Citarasu, T. (2008) Immunostimulating influence of herbalbiomedicines on nonspecific immunity in Grouper *Epinephelus tauvina* juvenile against *Vibrio harveyi* infection. *Aquacult. Int.*, 16: 511-523.
- Jaffer,H.J. ;Mahmod ,M.J.; Jwad , A.M. ;Naji ,A. and Al-Nab ,A.(1983).Phytochemical and biological screening of some Iraqi plants . *Fitoterapia* ,LIX .299
- Livshin, S., & Silverstein, M. S. (2008). Crystallinity and cross-linking in porous polymers synthesized from long side chain monomers through emulsion templating . *Macromolecules*, 41(11), 3930-3938.
- Sechter I, Shmilovitz M, Altman G, et al.(1983). *Edwardsiella tarda* isolated in Israel between 1961 and 1980. *J Clin Microbiol* 1983; 17:669–71.
- Wallace LJ, White FH, Gore HL.,(1966). Isolation of *Edwardsiella tarda* from a sea lion and two alligators. *J Am Vet Med Assoc* 1966; 149:881–3.
- Zaid, A. (2002). Date palm cultivation. FAO Plant Production and Protection Paper 156, Rome, Italy
- عربي، مريم عبدالباري عربي، دراسة التركيب الكيميائي والمركبات الفعالة لأوراق نبات البردقوش واستخدامها كمادة حافظة لأنظمة الغذائية، *Assiut J. Agric. Sci.*, (48) No. (4) 2017,(92-101) ISSN: 1110-0486
- مها إبراهيم، ايناس نبيل (2018) مجلة عجمان للدراسات والبحوث_ المجلد 17 العدد الثاني.
- محمد السطيل (2021) تقييم الثلوث الميكروبي في الحمامات البخارية. جامعة سبها. كلية البيئة والموارد الطبيعية.
- هدى محمد كندي، عائدة جمال شنة (2019). الكشف عن بعض مضادات الاكسدة في بعض أنواع التمر المحلي. المؤتمر السنوي الثالث حول نظريات وتطبيقات العلوم الأساسية والحوية.
- A. Saddiq and A.E. Bawazir. (2010)Antimicrobial Activity of Date Palm (*Phoenix dactylifera*) Pits Extracts and Its Role in Reducing the Side Effect of Methyl Prednisolone on Some Neurotransmitter Content in the Brain, Hormone Testosterone in Adulthood. King Abdulaziz University, Faculty of Science, Jeddah, Saudi.
- AL-Bid ,M.R.(1985).Zuuzusame mestarung der Abschla B membrane in *Phoenix dactyllifera* .Wurzzburg University,Wuzzburg F.R. of Germany
- Aiyelaagbe, O. O. and Osamudiamen, P. M. (2009). Phytochemical screening for active compounds in *Mangifera indica* leaves from Ibadan, Oyo State. *Plant Sciences Research*. 2(1): 11-13.
- Atlas, R. M., Parks, L. C. and Brown, A. E. 1995. Laboratory Manual of Experimental Microbiology. 1st ed. Mosby, Inc. Missouri.
- Brown R. and Poxton I.R. "Centrifuges,colorimeters and bacterial Counts in: Mackie and Mc Careney Practical Medical Microbiology "by Collee ,J.G. ; Fraser , A.G.; Marmion, B.P. and Simmons A., Fourteenth Edition , Vol. 1, Churchill Livingstone , New York,(1996) , p. (845- 852).
- Daood, Nazih Daood., (2011). Antibacterial activity of Some Medicinal Plants against Fish Pathogenic *Aeromonas* spp. Isolated from Farmed Common Carp (*Cyprinus carpio*) Tishreen University Journal for Research and Scientific Studies - Biological Sciences Series Vol. (33) No. (3) 2011

تأثير مستخلص الزنجبيل والمضادات الحيوية على بكتيريا *Escherichia coli*

عبدالله محمد عبدالله، حليمة عبدالقادر مفتاح، محمد جمعة السطيل

الملخص

أقيمت هذه الدراسة لمعرفة تأثير النشاط المضاد لمستخلص الزنجبيل والمضادات الحيوية على بكتيريا *Escherichia coli*، وتم إجراء مجموعة اختبارات على البكتيريا وهي اختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية، اختبار فعالية المستخلص المائي والكحولي على البكتيريا، وذلك باستخدام طريقة انتشار الاجار بالحفر، وأيضاً تم إجراء خلط المضادات الحيوية مع تراكيز المستخلص المائي والكحولي لاختبار فعاليتهم على البكتيريا، وأجرى اختبار الكشف الكيميائي النوعي للمواد الفعالة بالمستخلص المائي والكحولي، وبينت النتائج مقاومة البكتيريا للمضادين الحيويين Ampicillin و Erythromycin، وحساسية متوسطة للمضاد الحيوي Tetracycline، وحساسية عالية لبقية المضادات الحيوية، أما عن المستخلص المائي لم يظهر أي تأثير، على عكس المستخلص الكحولي الذي أظهر تأثير فعال تجاه البكتيريا، وأوضحت نتائج الخلط تأثير أكثر مما كان عليه قبل الخلط للبعض، والبعض ظل تأثيره كما قبل الخلط، والبعض الآخر عمل على إبطال المفعول نهائي بعد الخلط، وأظهر اختبار الكشف النوعي للمواد الفعالة تواجد مواد فعالة كالكلويدات والصابونيات والجلالايكوسيدات والفينولات بالمستخلص، مما ساهم في الحصول على التأثير المضاد للبكتيريا، وبذلك يعد نبات الزنجبيل من النباتات ذات النشاط المضاد للبكتيريا، ويمكن استخدامه في الأغراض العلاجية.

The effect of ginger extract and antibiotics on bacteria Escherichia coli

Abdullah Mohammed Abdullah, HalemaMeftah, Mohammed Alsiteel

The study was conducted to determine the effect of the antibacterial activity of ginger extract and antibiotics on *Escherichia coli* bacteria, and a set of tests were conducted on the bacteria, which is a bacterial sensitivity test, for antibiotics, the effectiveness of the aqueous and alcoholic extracts on bacteria was tested, using the urban agar diffusion method, Also antibiotics were mixed with concentrations of the aqueous and alcoholic extracts was conducted, and the results showed the bacteria's resistance to the two antibiotics, the antibiotics Ampicillin and Erythromycin have moderate sensitivity to the antibiotic Tetracycline, and high sensitivity to antibiotics, As the aqueous extraction, on effect was shown, in contrast to the alcoholic extract. Which showed an defective effect against bacteria, the results of mixing showed an effect greater the an it was before mixing. While others worked to nullify the effect of the solution after extraction, and the qualitative detection test for transcendent substances showed the presence of active substances such as figs, soaps, glycosides and phenols in the mixture, which contributed to obtaining the antibacterial effect, and thus the ginger plants is considered one of the plants, it has antibacterial activity and can be used for therapeutic purposes.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR10

Pages (368 - 372)

Faculty of Environment & Natural
Resources, Wadi Alshatti
University

h.mefitha@wau.edu.ly@mail.com

Keywords:

درجة حرارة الغرفة، ورشح بواسطة ورق ترشيح نوع No.1 Whatman، وأجريت له عملية طرد مركزي 3000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة، وتم تجميع الراشح الطائفي ووضع في أطباق بتري زجاجية معقمة ووضعت في فرن التحفيف على درجة حرارة 40 درجة مئوية لمدة 4 أيام، وحزن الناتج في الثلاجة لحين الاستعمال (Badi *et al.*, 2016).

اختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية

تم تحضير بيئة (MHA) Mueller – Hinton Agar لاختبار الحساسية حسب طريقة (Al-Azawi, 2011).

اختبار فعالية المستخلص المائي والكحولي لنبات الزنجبيل بطريقة الانتشار بالحفر

بعد تجهيز بيئة (MHA) يتم تلقيحها بالمعلق البكتيري بواسطة ماسح قطني معقم، نتركها لمدة 15 دقيقة لتجف، ونعمل حفر بواسطة ثاقب فليبي معقم بقطر 5 ملم لكل حفرة على البيئة بعدد (5) حفر للتركيز الأربعة للمستخلص المائي وهي (25، 50، 75، 100) مجم/مل والخامسة حفرة للسيطرة يوضع بها ماء مقطر معقم، بينما في حالة المستخلص الكحولي نعمل عدد (4) حفر على البيئة الثلاثة للتركيز (0.1، 0.2، 0.3) مجم/مل والرابعة للسيطرة (Al-Azawi, 2011) و (Alwan, 2017).

اختبار خلط المضادات الحيوية بتراكيز المستخلصات.

تم الخلط بين المضادات الحيوية وتراكيز المستخلصات واختبار فعاليتها على البكتيريا حسب ما جاء في طريقة (Al-Saadi, 2010).

اختبار الكشف الكيميائي النوعي للمواد الفعالة في المستخلص المائي والكحولي لنبات الزنجبيل.

تم الكشف عن وجود التانينات باستخدام محلول خلات الرصاص 1%، ومحلول كلوريد الحديدك 1% وفقاً لطريقة (Al-Dalali & Al-Hakim, 1987)، وكشف عن الجلاليكوسيدات باستخدام كاشف فهلنج، وكاشف بندكت حسب طريقة (AL-Sheikhly, 1993)، وتم الكشف عن الراتنجات والصابونيات بطريقة (محمد وآخرون, 2018)، أما الفلافونيدات فتم الكشف عنها بطريقة (Ayoola *et al.*, 2008)، وأيضاً كشف عن الفينولات تبعاً لطريقة (Harborne, 1984). وقد تم إدخال البيانات بواسطة برنامج Excel في إيجاد نتائج المتوسطات الحسابية لمجموعة المكررات المستخدمة في التجارب.

النتائج والمناقشة:

أظهرت نتائج اختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية مقاومة البكتيريا للمضادين الحيويين Ampicillin و Erythromycin، بعكس المضادات الأخرى التي أظهرت حساسية عالية تجاه بكتيريا *E. coli* وهي Carbencillin و Cefotaxime و Gentamicin، وأعطى المضاد الحيوي Tetracycline حساسية متوسطة كما هو موضح في الجدول رقم (1).

جدول رقم (1). اختبار حساسية البكتيريا للمضادات الحيوية

المضاد الحيوي	Ampicillin	Carbencillin	Cefotaxime	Erythromycin	Gentamicin	Tetracyclin
قطر منطقة النحيط	0	28	31	0	29	21.6

تعتبر *E. coli* من الفلورا الطبيعية بالقناة الهضمية، إلا أنها تتمتع بالقدرة على التسبب في الاسهال وأمراض حجاج الأمعاء، المتغيرات المرضية للإشريكية القولونية (الممرضات أو الأنماط المرضية) تسبب الكثير من الأمراض والوفيات في جميع أنحاء العالم، Croxen *et al.*, 2013.

يمكن تصنيف سلالات *E. coli* على أنها ذات أهمية بالنسبة للإنسان وفقاً للمعايير الجينية والسريية إلى ثلاثة مجموعات: السلالات المتعايشة والسلالات المعوية المسببة للأمراض (المعوية أو الإسهالية)، والسلالات المسببة للأمراض خارج الأمعاء باستخدام سلالات *E. coli* المرجعية (Smith *et al.*, 2007). وقد عرف العلماء مقاومة المضادات الحيوية بأنه عند استخدام المضادات الحيوية بشكل غير صحيح، فإن البكتيريا المستهدفة سوف تتكيف بشكل مباشر وتطور مقاومة، والوجود المتزايد للمضادات الحيوية في الماء والتربة يساهم في مشكلة مقاومة المضادات الحيوية (Abdallah, 2011) وتتزايد الأنواع المقاومة للمضادات الحيوية تنادى الجمعيات والمنظمات الطبية بضرورة الحد من تداول المضادات الحيوية والعودة إلى المواد الطبيعية للأغراض العلاجية (AL-Sa'ady, 2019)، ومن أبرز هذه البدائل الطبيعية استهدفت هذه الدراسة نبات الزنجبيل وهو من العائلة الزنجبالية، الجزء النامي في التربة هو الجزء الفعال من الزنجبيل واحتوائه على المواد الطيارة (Hend and Maryam, 2022).

المواد والطرق:

تم جمع عينة لجذور نبات الزنجبيل الجافة من الأسواق التجارية بمنطقة وادي الشاطئ، وتم طحنها ووضعها في عبوات زجاجية نظيفة ومعقمة لحين تحضير المستخلصات بالمعمل. البكتيريا المختبرة *Escherichiacoli* المرضية. وهي بكتيريا عصوية اختيارية لاهوائية، سالبة الجرام، تنتمي إلى جنس *Escherichia* من عائلة Enterobacteriaceae (Riley, 2020)، وتم عزلها من عينات بول مرضى المسالك البولية من النساء الحوامل، في معمل الأحياء الدقيقة بقسم المختبرات الطبية، كلية التقنية الطبية، جامعة وادي الشاطئ، وحضر المعلق البكتيري باستخدام الطرق القياسية (Al-Saadi & Abdullah, 2019).

المضادات الحيوية التجريبية.

10µg (AM) Ampicillin، 100µg (CAR) Carbencillin، 30µg (CTX) Cefotaxime، 15µg (E) Erythromycin، 10µg (CN) Gentamicin، 10µg (Te) Tetracycline.

تحضير المستخلص المائي لنبات الزنجبيل.

أضيف 100 جرام من مسحوق جذور نبات الزنجبيل المطحونة إلى 500 مل من الماء المقطر المعقم، ومزج بالخلاط الكهربائي لمدة 2 إلى 3 دقائق، وروشح بورق ترشيح معقم نوع No.2 Whatman، وتم وضع المستخلص في أنابيب الطرد المركزي، وأجريت له عملية طرد مركزي 3000 دورة/دقيقة لمدة 15 دقيقة، وتم جمع الرشح الطائفي وعقم بمرشحات غشائية ذات قطر 0.22 ميكرون، وحزن في الثلاجة لحين إجراء الاختبارات (Al-Tamemiet *et al.*, 2022).

تحضير المستخلص الكحولي لنبات الزنجبيل.

أضيف 100 جرام من مسحوق نبات الزنجبيل المطحونة، بإضافة 500 مل من الكحول الإيثيلي بتركيز 75%، وتم نقعه في دورق زجاجي معتم سعة 1000 مل لمدة 24 ساعة في

جدول رقم (3) خلط المضادات الحيوية مع مستخلص نبات الزنجبيل
على بكتيريا *E. coli*

المضاد الحيوي	تراكيز المستخلص المائي				تراكيز المستخلص الكحولي		
	25	50	75	100	مجم/مل	0.2	0.3
AM	-	-	-	-	-	-	-
CAR	+	+	+	+	+	+	+
CTX	+	+	+	+	-	-	-
CN	+	+	+	+	+	+	+
E	+	+	+	+	+	+	+
TE	+	+	+	+	+	+	+

كان الجانب الأكثر أهمية في هذه الدراسة هو معرفة التأثير المشترك للنباتات والمضادات الحيوية التجارية على بكتيريا *E. coli* المسببة لالتهابات المسالك البولية، ولذلك فإن الجمع بين النباتات الطبية والمضادات الحيوية المتاحة تجارياً، يعد طريقة رائعة بالنسبة لبعض الأدوية كالتالي لا تعطى مفعول شمائي وبعد الخلط تعطى نشاطاً أعلى أو أكثر تأثيراً، كما في حالة (E)، ولكنها بالمقابل أعطت نتيجة سلبية في حالة المضاد الحيوي (CTX) بعد الخلط مع المستخلص الكحولي على رغم النتيجة الإيجابية للمستخلص الكحولي وكذلك للمضاد منفصلين، من خلال نتائج الخلط بين المضادات الحيوية وتراكيز المستخلص المائي والكحولي، تبين أنها تضمنت عدم وجود تأثير فعال لخلط المضاد الحيوي (AM) مع تراكيز المستخلصين ، وعمل هذا المضاد الحيوي على إبطال مفعول المستخلص الكحولي للزنجبيل، وهذه النتيجة لم تتفق مع نتيجة دراسة (Chavan et al., 2023)، وبالنسبة للمضاد الحيوي (CTX) فقد عمل الخلط بينه وبين المستخلص المائي على زيادة تأثير النشاط المضاد على البكتيريا، على عكس خلط المضاد الحيوي (CTX) مع المستخلص الكحولي فقد عمل على إبطال مفعولها على البكتيريا، وهذه النتيجة لم تتفق مع نتائج دراسة (Abdullah, 2010)، أما بالنسبة للمضاد الحيوي (CN) الذي أعطي نتيجة مؤثرة بعد خلطه بتراكيز المستخلص المائي ، لم تتفق هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Abdullah, 2010)، وفي حالة خلط المضاد الحيوي (CN) مع تراكيز المستخلص الكحولي أظهرت النتيجة تأثير فعال وبذلك اتفقت نتيجة الدراسة الحالية هذه مع نتائج (Abdullah, 2010) و (Chavan et al., 2023)، وعن نتيجة خلط المضاد الحيوي (Te) مع تراكيز المستخلصين المائي والكحولي أظهر تأثير فعال، وبذلك اتفقت هذه النتيجة مع نتيجة دراسة (Chavan et al., 2023).

وعن نتائج الكشف الكيميائي النوعي للمواد الفعالة المكونة للمستخلصات، فقد تبين تواجد مواد فعالة من بينها القلويدات والصابونيات والجلانكوسيدات والفينولات، كما هو موضح في الجدول رقم (4).

من خلال النتائج فإن مقاومة البكتيريا *E. coli* للمضادين الحيويين (AM) و (E)، يعود السبب في ذلك أن البكتيريا قد استعملت آليات عديدة في المقاومة للمضادات الحيوية ، والاستعمال المفرط للمضادات الحيوية، والطفرة التي تشفر للإنزيمات كذلك فضلاً عن انتقال المقاومة بواسطة البلازميد، (Al-Saadi and Abdullah, 2019) وعن نتيجة مقاومة البكتيريا للمضاد الحيوي (AM) في هذه الدراسة اتفق مع ما وجدته (AL-Sa'ady et al., 2019)، واتفقت مع نتائج دراسة (Zhang et al., 2019)، وعن مقاومة *E. coli* للمضاد الحيوي (E)، اتفقت مع ما جاء في دراسة (Al-Saadi and Abdullah, 2019)، وعن ما أظهره المضاد الحيوي (CN) من حساسية اتفق مع ما نتج عن دراسة (Noormandi and Dabaghzadeh, 2015) ولم يتفق مع نتائج دراسة كلا من (Al-Saadi & Abdullah, 2019) و (AL-Sa'ady et al., 2019)، أما بالنسبة للمضادين الحيويين (CTX) و (E) أظهرت حساسية عالية وبذلك لم تتوافق نتائج الدراسة الحالية مع دراسة كلا من (Abdullah, 2010) و (Al-Saadi and Abdullah, 2019) و (Sa'ady et al., 2019)، ويرجع سبب المقاومة إلى تغيير في نفاذية الغشاء الخارجي للخلية البكتيرية. وأظهرت نتائج فعالية المستخلص الكحولي للزنجبيل فعالية تثبيطية عالية ضد *E. coli*، وتضمنت النتائج التدرج من التركيز الأدنى للأعلى، وكان أعلى قطر منقطة تثبيط يساوي 17 ملم عند التركيز الأعلى 0.3 مجم/مل، كما هو موضح في الجدول رقم (2).

جدول رقم (2) أقطار التثبيط للمستخلص الكحولي للزنجبيل على بكتيريا *E. coli*

تركيز المستخلص ملجم/مل	0.3	0.2	0.1
قطر التثبيط ملم	17	15	14

وتنتج هذه الدراسة لم تتفق مع ما وجدته (Akintobi et al., 2013)، ولكنها اتفقت مع نتائج دراسة كلا من (Panpatil et al., 2013) و (Joe et al., 2009) و (Ashraf et al., 2020)، ومن خلال هذه الدراسة وما سبقتها من دراسات يتضح أن المستخلص الزنجبيل الكحولي نتائج فعالة، نظراً لاحتواء الزنجبيل على مواد فعالة مثل الفلافونيدات والزيوت العطرية المذابة في الكحول، وهذه لها أنشطة فعالة مضادة للميكروبات وكذلك مضادة للأوكسدة، والبروتينات هي المكون الرئيس للزنجبيل الذي يعزز نشاطه المضاد للبكتيريا والمركبات الطبيعية وينخفض النشاط المضاد للميكروبات لمستخلص الزنجبيل عند التخزين بالإضافة إلى الماء (Gull et al., 2012)، وتطابقت نتائج هذه الدراسة مع ما وجدته (Bello et al., 2023).

أما بالنسبة لنتائج اختبار فعالية المستخلص المائي للزنجبيل، لم تظهر أي تأثير ضد *E. coli* تبين من خلال نتائج الدراسة الحالية بأنها لم تظهر تأثير في حالة المستخلص المائي، وبذلك لا تتفق مع دراسة (Bello et al., 2023) و (Gull et al., 2012)، فكان للمستخلص المائي للزنجبيل نتائج فعالة على بكتيريا *E. coli*، على عكس نتائج دراستي (Akintobi et al., 2013) و (Ashraf et al., 2020)، فقد اتفقت مع نتائج الدراسة الحالية، وعدم ظهور نتائج من خلال الاستخلاص المائي قد يكون هذا نتيجة الاستخلاص الأفضل بمذيبات الكحول. أما بالنسبة لنتائج خلط المضادات الحيوية بتراكيز المستخلص المائي والكحولي، فقد كان هناك تأثير فعال للبعض، والبعض لم يؤثر، وأخر فقد فعاليته بالخلط، كما هو موضح في الجدول رقم (3).

الجدول رقم (4). الكشف النوعي للمواد الفعالة لمستخلص الزنجبيل

المواد الفعالة							المستخلص
فلافونيدات	صابونيات	راتنجيات	جلالايكوسيدات	قلويدات	فينولات	ثانينات	
-	-	-	+	+	-	-	الناتج الثاني
-	+	-	-	+	+	-	الناتج الأول

OV, & Okonko, IO. (2013). Antimicrobial activity of Zingiber officinale (ginger) extract against some selected pathogenic bacteria. *Nature Abdallah, Emad M.* (2011). Plants: An alternative source for antimicrobials. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*(Issue), 16-20.

Abdullah, Rana. (2010). Effect of Zingiber officinale extract and antibiotic against some type of bacteria causing diarrhea.

Akintobi, OA, Onoh, CC, Ogele, JO, Idowu, AA, Ojo, OV, & Okonko, IO. (2013). Antimicrobial activity of Zingiber officinale (ginger) extract against some selected pathogenic bacteria. *Nature and science*, 11(1), 7-15.

Al-Azawi, Zainab H. (2011). COMPARISON BETWEEN EFFECT OF FENUGREEK EXTRACT AND SOME ANTIBACTERIAL AGAINST Staphylococcus aureus ISOLATED FROM PATIENTS WITH PERIDONTITIS. *Diyala Agricultural Sciences Journal*, 3(2), 592-600.

Al-Dalali, BK, & Al-Hakim, SH. (1987). Food analysis, dar al-kutub, Mosul University: Iraq.

AL-Sa'ady, Amal Talib, & Al-Mawla, Yasser Haider. (2019). Comparison of effects antibiotics and natural honey and extracts of plants on Escherichia coli growth isolated from different pathogenic cases. *Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences*, 27(3), 420-434.

Al-Saadi, Zahraa Hamid Alwan, & Abdullah, Rana Mujahid. (2019). Phenotypic and molecular detection of ESCHERICHIA coli efflux pumps from UTI patients. *Biochemical and Cellular Archives*, 19 (1), 2371-2376.

AL-Sheikhly, MA, Abdul-Jalil, Faryal Hassan, & Al-Azzawi, Hassan Fayyad. (1993). Practical Biochemistry. *Al-Mustansiriya University*.

Al-Tamemi, Hanaa Jabbar, Al-Ruaby, Khairi Jameel, & Al Qushawi, Alwan AH. (2022). Isolation and identification of E. coli from urinary tract infection in women in waist province. *Eurasian Medical Research Periodical*, 10, 98-105.

Alwan, Hayfaa Rajab. (2017). Study The Effect of Alcoholic and Aqueous Extract of Myrtus comminus L. Leaves and Potentials Tomentilla L. Roots on Growth of Some Gram-Negative Bacteria Species That Causing Diarrhea. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 17(1).

Ashraf, Zehra, Baig, Mirza Tasawer, & Abbas, Waseem. (2020). Antibacterial Activities Of Rhizomes Of

بالنسبة لنتائج الكشف الكيميائي النوعي للمواد الفعالة، جاءت مطابقة لنتائج دراسة (Abdullah, 2010)، وذلك بتواجد مواد فعالة مثل القلويدات والجلالايكوسيدات، ولم تتطابق نتائجهما من حيث تواجد بعض المواد مثل الثانينات والراتنجيات والفينولات، واتفقت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (Nader et al, 2010) في تواجد الجلايكوسيدات كمادة فعالة بمستخلص الزنجبيل الكحولي، ولم تتوافق النتائج في تواجد بقية المواد الفعالة.

الاستنتاجات والتوصيات

نستنتج من خلال هذه الدراسة أن لبنات الزنجبيل نشاطاً مضاداً لبكتيريا *E. coli* المرضية والمقاومة لبعض المضادات الحيوية، وبالتالي فمن الممكن أن تكون عوامل علاجية رائدة ومفيدة ضد أنواع أخرى من البكتيريا المرضية، ومن هذه الاستنتاجات نوصي بدراسات جديدة وأكثر تعمقاً للتعرف على المواد الفعالة لهذه النباتات، وإجراء دراسات مماثلة باستخدام أنواع أخرى نباتية طيبة تمت دراستها بشكل مبسط أو لم تورد عنها دراسات سابقة، والتعرف على ما إذا كان للنباتات آثار جانبية كونها بدائل علاجية طبيعية.

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى أ. د. حسن أحمد المغربي لتقدمته المشورة العلمية، وإلى د. حنان حسين الشتيوي للقيام بالتحليل الإحصائي - قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة طرابلس. كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل من مد يد المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع:

محمد، خالد حسين و أمانة. (2018). دراسة فاعلية المستخلصات النباتية (الريحان، القرض، الفلية) كمضاد لبعض البكتيريا الممرضة للإنسان Investigation of the Effectiveness of plant extract Ocimum basilicum, Acacia nilotica and Chamomilla aurea) against some pathogenic bacteria. *and science*, 11(1), 7-15. Abdallah, Emad M. (2011). Plants: An alternative source for antimicrobials. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*(Issue), 16-20.

Abdullah, Rana. (2010). Effect of Zingiber officinale extract and antibiotic against some type of bacteria causing diarrhea.

Akintobi, OA, Onoh, CC, Ogele, JO, Idowu, AA, Ojo,

- feet and comparing them with antifungals. *Libyan Journal of Ecological & Environmental Sciences and Technology (LJEEST)*. ISSN 2710-5237.
- Joe, M Melvin, Jayachitra, J, & Vijayapriya, M. (2009). Antimicrobial activity of some common spices against certain human pathogens. *J Med Plants Res*, 3(11), 1134-1136.
- Nader, Mohammed Ibraheem, Ghanima, Kais Kassim, Ali, Safaa Abdalrasool, & Azhar, Dalia Ahmad. (2010). Antibacterial activity of ginger extracts and its essential oil on some of pathogenic bacteria. *Baghdad Science Journal*, 7(3), 1159-1165.
- Noormandi, Afsaneh, & Dabaghzadeh, Fatemeh. (2015). Effects of green tea on Escherichia coli as a uropathogen. *Journal of traditional and complementary medicine*, 5(1), 15-20.
- Panpatil, Virendra V, Tattari, Shalini, Kota, Nirmala, Nimgulkar, Chetan, & Polasa, Kalpagam. (2013). In vitro evaluation on antioxidant and antimicrobial activity of spice extracts of ginger, turmeric and garlic. *Journal of Pharmacognosy and phytochemistry*, 2(3), 143-148.
- Riley, Lee W. (2020). Distinguishing pathovars from nonpathovars: Escherichia coli. *Microbiology Spectrum*, 8(4), 8.4. 1.
- Smith, James L, Fratamico, Pina M, & Gunther, Nereus W. (2007). Extraintestinal pathogenic Escherichia coli. *Foodborne pathogens and disease*, 4(2), 134-163.
- Soušek, J, Guedon, D, Adam, T, Bochořáková, Hana, Táborská, Eva, Valka, I, & Šimánek, V. (1999). Alkaloids and organic acids content of eight Fumaria species. *Phytochemical Analysis: An International Journal of Plant Chemical and Biochemical Techniques*, 10(1), 6-11.
- Zhang, Dan, Gan, Ren-You, Farha, Arakkaveetil Kabeer, Kim, Gowoon, Yang, Qiong-Qiong, Shi, Xian-Ming, . . . Li, Hua-Bin. (2019). Discovery of antibacterial dietary spices that target antibiotic-resistant bacteria. *Microorganisms*, 7(6), 157.
- Ginger (Zingiber Officinale) Against Staphylococcus Aureus And Escherichia Coli. *Journal of Peoples University of Medical & Health Sciences Nawabshah.(JPUMHS)*, 10(3).
- Ayoola, GA, Coker, HA, Adesegun, SA, Adepoju-Bello, AA, Obaweya, K, Ezennia, E Cl, & Atangbayila, TO. (2008). Phytochemical screening and antioxidant activities of some selected medicinal plants used for malaria therapy in Southwestern Nigeria. *Tropical journal of pharmaceutical research*, 7(3), 1019-1024.
- Badi, Jameel M, Resen, Hassan M, & Majeed, Arkan M. (2016). Antimicrobial Activity of Populous Euphratica Leaves Extract on Growth of Some Gram Negative Bacteria. *Engineering and Technology Journal*, 34(5 Part (B) Scientific).
- Bello, AB, Suleiman, A, Atteh, EO, & Olutimanyin, TA. (2023). Antibacterial Effect of Allium sativum and Zingiber officinale Extracts on Some Clinically Pathogenic Bacteria. *Journal of Applied Sciences and Environmental Management*, 27(6), 1077-1083.
- Chavan, Nilesh S, Jadhao, Kundan R, Kale, Sonam S, Janjal, Pandharinath H, & Shinde, Akash T. (2023). Synergistic effect of medicinal plant extracts and antibiotics against bacterial pathogens.
- Croxen, Matthew A, Law, Robyn J, Scholz, Roland, Keeney, Kristie M, Wlodarska, Marta, & Finlay, B Brett. (2013). Recent advances in understanding enteric pathogenic Escherichia coli. *Clinical microbiology reviews*, 26(4), 822-880.
- Gull, Iram, Saeed, Mariam, Shaukat, Halima, Aslam, Shahbaz M, Samra, Zahoor Qadir, & Athar, Amin M. (2012). Inhibitory effect of Allium sativum and Zingiber officinale extracts on clinically important drug resistant pathogenic bacteria. *Annals of clinical microbiology and antimicrobials*, 11(1), 1-6.
- Harborne, JB, & Harborne, JB. (1984). Phenolic compounds. *Phytochemical Methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis*, 37-99.
- Hend M K, Maryam B F (2022). Studying the effect of henna leaf extract on fungi isolated from human

إعادة تدوير الزيوت النباتية المستخدمة في القلي لإنتاج الصابون

مباركة فرج يوسف محمد علي السعيد

الملخص

أجريت هذه الدراسة لإعادة استخدام الزيوت النباتية العادمة لزيوت الاستهلاك التجاري في إنتاج الصابون، حيث استهدفت الدراسة اختبار إمكانية تصنيع وكفاءة الصابون من الزيوت النباتية العادمة. وأظهرت النتائج أن الجودة والفرق بين كمية وانتاجية الصابون من مخزجات زيوت المطاعم ان وزن الكمية والانتاجية بعد الإنتاج مباشرة اعطت وزن اعلى من الإنتاجية بعد ثلاثة أشهر، ووزن الكمية والانتاجية العالية للعينات المدروسة يشير على ان رقم تصبها عالي وايضا ان ارتفاع رقم اليود لعينة الشاهد ثم عينة خليط قلي مرة واحدة ومرتين على الترتيب فبين انه يزيد من صلابة الصابون.

Recycling vegetable oils used in frying to produce soap

Imbarkah Faraj Yousuf Mohamed Ali Elssaidi

This study was conducted to reuse waste vegetable oils for commercial consumption oils in the production of soap. The study aimed to test the possibility of manufacturing and efficiency of soap from waste vegetable oils. The results showed that the quality and the difference between the quantity and productivity of soap from the output of restaurant oils, that the weight of the quantity and productivity immediately after production gave a higher weight than the productivity after three months, and the weight of the quantity and high productivity of the studied samples indicates that their saponification number is high and also that the iodine number of the control sample is high then A frying mixture was sampled once and twice, respectively, and it was found that it increases the hardness of the soap.

المقدمة:

الدهن المستعمل تسمى هذه العملية "بعمليّة التصبن". وتعتبر صناعة الصابون من الصناعات الهامة في كل البلدان لأنها تستهلك نسبة كبيرة في البيوت والمصانع والمخلات وفي كل مكان (كاخيا، 2003، الرفاعي، 2013). ولعملية اختبار الدهون والزيوت النباتية لصناعة الصابون دور هام في تحديد نوعية الصابون النهائي وتوجد عدة عوامل يجب أخذها في الاعتبار ومنها: سهولة الحصول على المادة الدهنية، الخواص الطبيعية والكيميائية للمادة الدهنية، التزنج الموجود بالمادة الدهنية والمعالجة المسبقة المطلوبة، خصائص الصابون المطلوب مثل الصلابة واللون والقوة التنظيفية/ الاستعمال النهائي للصابون/ الجلوسرين المسترجع/ السعر المناسب/ نوع الأجهزة المتاحة في صناعة الصابون وطريقة التصنيع المستعملة (كاخيا، 2003). وتهدف هذه الدراسة إلى اختبار إمكانية تصنيع الصابون من الزيوت النباتية العادمة ودراسة كفاءة تصنيع الصابون. وكذلك إلى إعادة تدوير مخلفات الزيوت المستخدمة في قلي الأطعمة بما يكون لها مردود إيجابي في أسلوب التخلص من هذه المخلفات بالإضافة إلى تقليل نسبة تلوث مياه الصرف.

تعد صناعة المواد الدهنية (الزيوت النباتية والشحوم) من الصناعات الكيميائية الهامة لأنها تعتبر أساساً لصناعات عديدة وكثيرة منها الصابون، وقد تم استخدام الزيوت والشحوم الغذائية وإعادة تدويرها في السنوات الأخيرة اهتماماً كبيراً في الصابون (Pearl, 2000). وتبين أن الزيوت الغذائية المستخدمة في عمليات القلي المتعدد للمواد الغذائية مدة زمنية طويلة تكون سبباً في إصابة الإنسان بكثير من الأضرار الصحية الكبيرة، وتصريف مخلفات زيوت القلي المستخدمة في البيئة بكميات كبيرة سنوياً تسبب تأثيرات منها: تلف الكائنات الحية الدقيقة النافعة في البيئة الأرضية، وتدمير التربة الزراعية، وحدوث اختناقات وموت للأسماك والنباتات والكائنات البحرية المهمة (الحسانين، 2014). وتعود صناعة الصابون إلى العام 2800 قبل الميلاد وكان ذلك عند قدماء البابليين وقدماء المصريين الذين مزجوا الزيوت الحيوانية والنباتية مع الأملاح القلوية لتصنيع مادة تشبه الصابون تستخدم في الغسيل وعلاج الأمراض الجلدية (Myers, 1992). وعندما تعالج المواد الدهنية في محلول مائي مادة أساسية هيدروكسيد الصوديوم أو البوتاسيوم عموماً فإنها تتفكك مشكلة الجليسرين وملح الحمض

المواد والطرق:

المواد المستخدمة

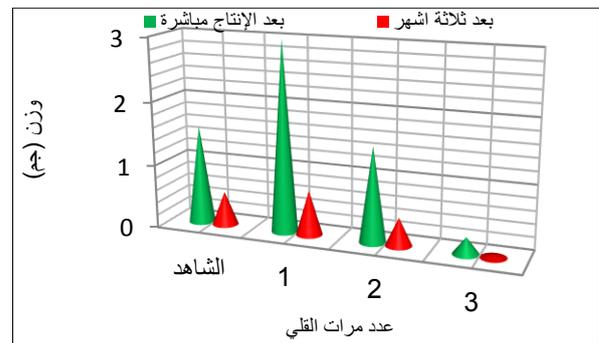
جمعت عينات زيوت نباتية (زيت الذرة) من عمليات القلي في المطاعم بمنطقة براك-الشاطئ وعلى حسب عدد مرات القلي (مرة واحدة، مرتين، ثلاثة مرات) حيث استخدمت الزيوت القلي على المستوى التجاري ويتكرر قلي منتجات مختلفة كل قلية على حده مع استمرار التسخين بدون توقف، والعينة الرابعة عبارة عن (زيت بدون قلي) من نفس الزيت وأنتج منه الصابون وتم اعتباره كشاهد.

تم تقدير بعض الخصائص الطبيعية كالوزن النوعي واللزوجة ومعامل الانكسار وذلك طبقا لما هو مذكور في (AOAC, 2002)، بينما تم تقدير رقم الحموضة ونسبة الأحماض الدهنية الحرة على أساس حامض اللينوليك ورقم التصبن والرقم اليودي وفقا لطريقة (1984, AOAC, محمد، 1995). وأنتج الصابون وفقا للطريقة المتبعة في (Agunbiade et al, 2004, AOAC, 1980).

النتائج والمناقشة:

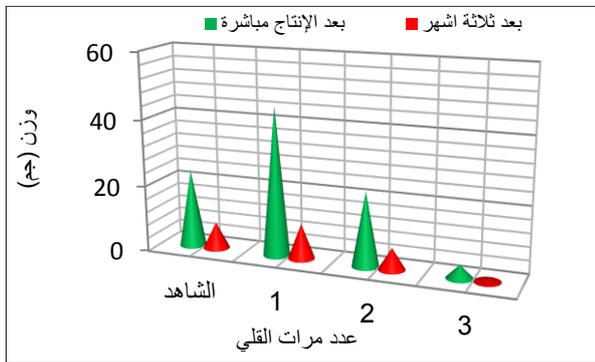
إنتاج الصابون

تبين النتائج الواردة نتائج لإنتاج الصابون من زيوت المطاعم المستخدمة في عملية القلي (عينة قلي مرة واحدة، قلي مرتين، قلي ثلاثة مرات) فكان وزن العينة قبل الإنتاج 15 جم حيث تم إنتاج الصابون من جميع العينات وكذلك تم قياس وزن عينة الصابون المنتج بعد الإنتاج مباشرة وبعد ثلاثة أشهر. وتم تقدير الكمية والإنتاجية وتبين من خلال النتائج الواردة والمتمثلة ببيانيا في الشكل رقم (1) ان بعد الإنتاج مباشرة الكمية لوزن 1 جم من عينة الشاهد اعطى وزن (1.553 جم) من الصابون. وبعد ثلاثة أشهر تبين ان الكمية لوزن 1 جم من عينة الشاهد اعطى وزن (0.528 جم) من الصابون. وتبين النتائج لكميات إنتاج الصابون من زيوت مخرجات المطاعم بعدد مرات قلي مرة واحدة و قلي مرتين و قلي ثلاث مرات وكميات وقياس وزن الكميات كليهما بعد الإنتاج مباشرة وبعد ثلاثة أشهر تبين ان عينات زيوت قلي المطاعم قلي مرة واحدة اعلى وقلي مرتين وقلي ثلاث مرات اقل مقارنة بالشاهد.



شكل (1) وزن كمية الصابون المنتج من مخرجات زيوت المطاعم

وبينت الانتاجية ايضا من خلال النتائج الواردة والموضحة ببيانيا في الشكل رقم (2) نتائج لإنتاج الصابون بعد الإنتاج مباشرة تبين ان الإنتاجية لوزن 15 جم من عينة الشاهد أنتجت وزن (23.30 جم) من الصابون. الإنتاج بعد ثلاثة أشهر تبين ان وزن 15 جم من عينة الشاهد أنتجت وزن (7.93 جم) من الصابون.



شكل (2) وزن إنتاج الصابون المنتج من مخرجات زيوت المطاعم

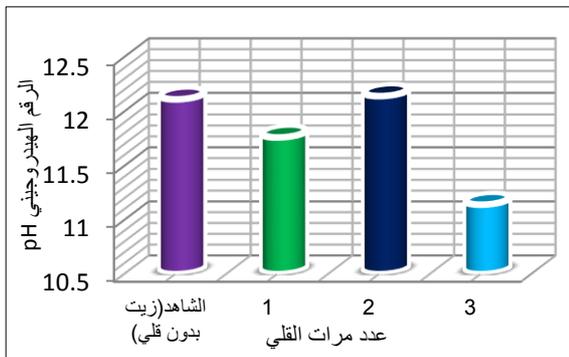
تبين من خلال النتائج المتحصل عليها ان الجودة و الفرق بين كمية وإنتاجية الصابون من مخرجات زيوت المطاعم ان وزن الكمية والإنتاجية بعد الإنتاج مباشرة اعطت وزن اعلى من الإنتاجية بعد ثلاثة أشهر بسبب محتوى الرطوبة وان فقدان الرطوبة بعد ثلاثة أشهر سبب زيادة في صلابة الصابون وانخفاض في وزنه (Agunbiade et al, 2004)، وتبين ان اعلى وزن كمية وإنتاجية لعينة قلي مرة واحدة، ويليها عينة الشاهد، ويليها عينة قلي مرتين واقل وزن عينة قلي ثلاث مرات، ووزن الكمية والإنتاجية العالية للعينات المدروسة يشير على ان رقم تصبئها اعلى ويدل على وجود احماض دهنية منخفضة الوزن الجزيئي (طويلة السلسلة الهيدروكربونية) وتنتج الأحماض الدهنية منخفضة الوزن الجزيئي صابون صلب متماسك النسيج، سهل الترغية وغزير الرغوة، يذوب بسهولة في الماء. (كاخيا، 2003)، وتبين من خلال النتائج المتحصل عليها ايضا للعينات المدروسة ان ارتفاع رقم اليود لعينة الشاهد ثم عينة خليط قلي مرة واحدة ومرتين على الترتيب فتبين انه يزيد من صلابة الصابون يرجع ذلك الي درجة التشبع من الأحماض الدهنية الحرة (كاخيا، 2003).

الخصائص الفيزيوكيميائية لمخرجات زيوت المطاعم المستخدمة لإنتاج الصابون بعد الإنتاج مباشرة:

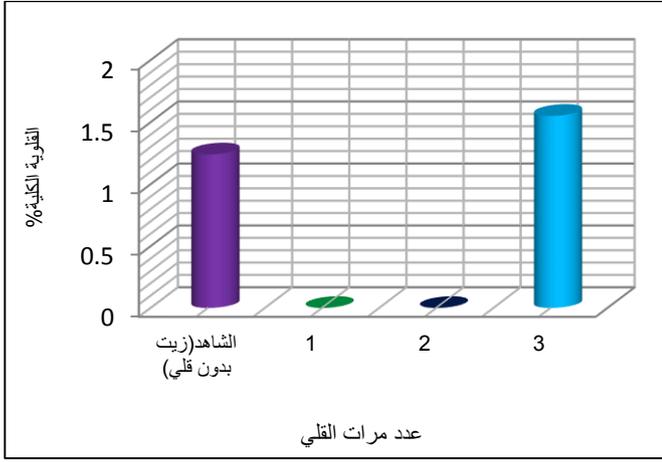
بينت النتائج وتم تقدير الخصائص الفيزيوكيميائية للصابون على الفور بعد الإنتاج مباشرة ويكرر ذلك بعد ثلاثة أشهر من الإنتاج وفقا لما ورد في (Agunbiade et al, 2004, Vivian et al, 2014) منها على النحو التالي:

1- الرقم الهيدروجيني:

بينت النتائج الواردة والمتمثلة ببيانيا في الشكل (3) تبين ان قيم الرقم الهيدروجيني تراوحت بين (11.14 و 12.14)، فكانت اقل قيمة في عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (11.14)، ويليها عينة قلي مرة واحدة بقيمة (11.76)، ويليها عينة الشاهد بقيمة (12.11)، ثم عينة قلي مرتين اعلى قيمة وهي (12.14).



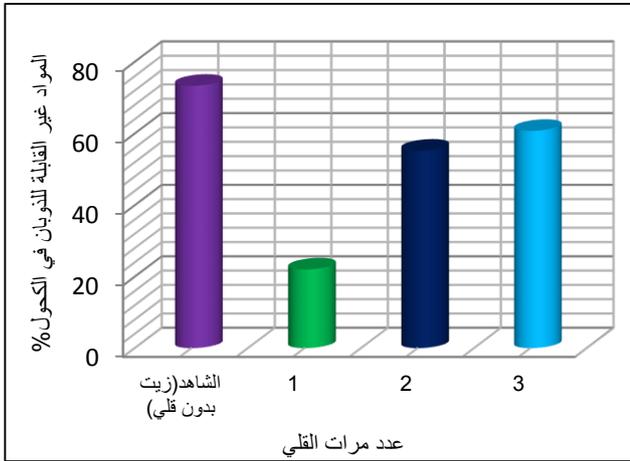
شكل (3) الرقم الهيدروجيني لمخرجات زيوت المطاعم بعد الإنتاج مباشرة



شكل (6) القلوية الكلية (%) لمخرجات زيوت المطاعم بعد الإنتاج مباشرة

5- المواد غير القابلة للذوبان في الكحول

بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (7) ان القيم كانت اعلى قيمة في عينة الشاهد بقيمة (73.317)، ويليها عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (60.737)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (55.225)، ثم اقل قيمة في عينة قليمرة واحدة وهي (22.027).

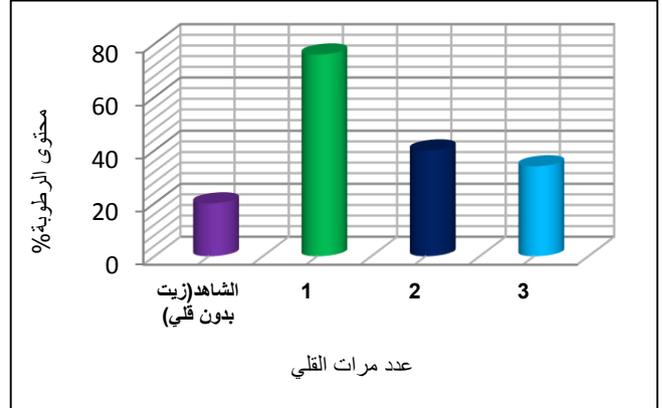


شكل (7) المواد غير القابلة للذوبان في الكحول (%) لمخرجات المطاعم بعد الإنتاج مباشرة

6- استقرار الرغوة

بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (8) تبين ان قيم استقرار الرغوة كانت أعلى استقرار في عينة الشاهد بقيمة (37)، ويليها في عينة قلي مرة واحدة بقيمة (12)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (9) ثم اقل استقرار لعينة قلي ثلاث مرات بقيمة (3).

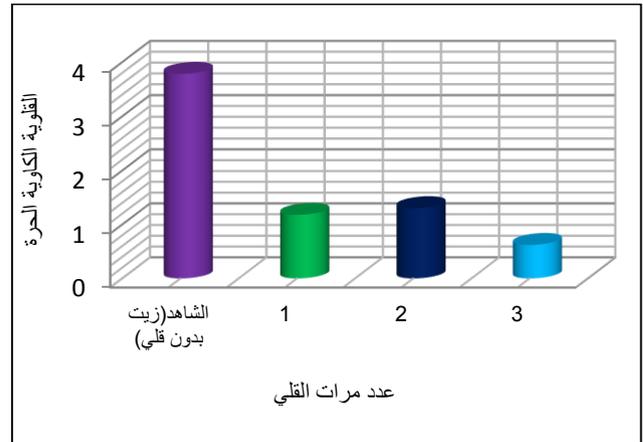
2- محتوى الرطوبة %
بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (4) ان قيم محتوى الرطوبة كانت اعلى قيمة في عينة قلي مرة واحدة بقيمة (76)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (40)، ويليها عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (34)، ثم عينة الشاهد اقل قيمة وهي (20).



شكل (4) محتوى الرطوبة (%) لمخرجات المطاعم بعد الإنتاج مباشرة

3- القلوية الكاوية الحرة %

بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (5) تبين ان قيم القلوية كانت اعلى قيمة في عينة الشاهد بقيمة (3.782)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (1.302)، ويليها عينة قلي مرة واحدة بقيمة (1.178)، اقل قيمة في عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (0.62).



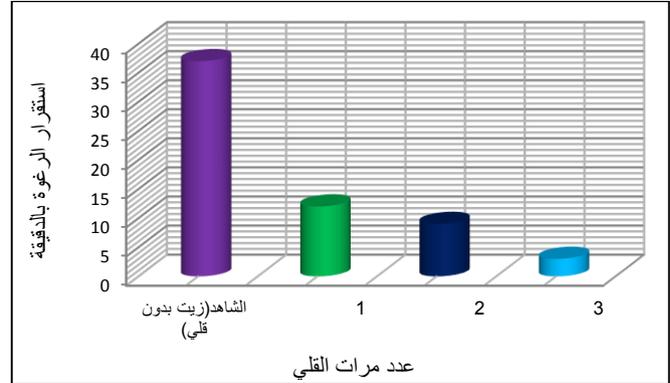
شكل (5) القلوية الكاوية الحرة (%) لمخرجات زيوت المطاعم بعد الإنتاج مباشرة

4- القلوية الكلية

بينت النتائج والمثلة بيانيا في الشكل (6) ان قيم القلوية الكلية تراوحت بين (0 و 1.55) فكانت اقل قيمة في عينة قلي مرة واحدة وقلي مرتين بقيمة (0)، ويليها عينة الشاهد بقيمة (1.24)، ثم اعلاها في عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (1.55).



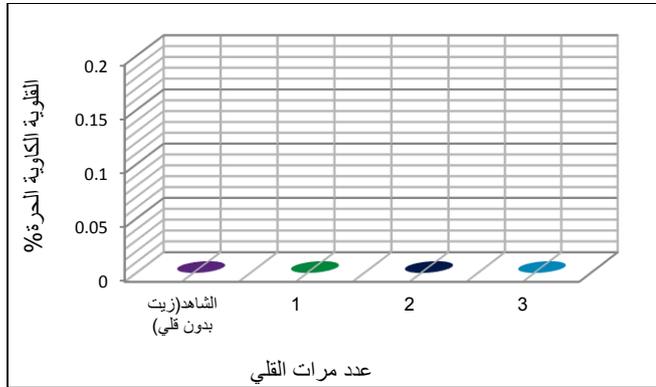
شكل (10) محتوى الرطوبة (%) لمخرجات المطاعم بعد ثلاثة أشهر



شكل (8) استقرار الرغوة (بالدقيقة) لمخرجات زيت المطاعم بعد الإنتاج مباشرة

ج- القلوية الكاوية الحرة

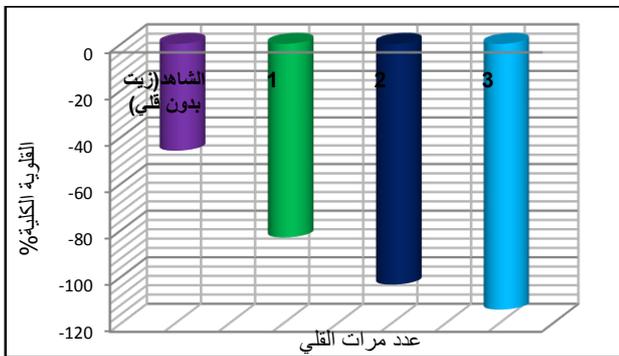
بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (11) تبين ان جميع العينات خالية من القلوية الكاوية الحرة.



شكل (11) القلوية الكاوية الحرة (%) لمخرجات زيت المطاعم بعد ثلاثة أشهر

د- القلوية الكلية:

بينت النتائج والمثلة بيانيا في الشكل (12) ان قيم القلوية الكلية كانت اعلى قيمة في عينة الشاهد بقيمة (- 45.88)، ويليها عينة قلي مرة واحدة بقيمة (- 83.08)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (- 103.33)، واقل قيمة في عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (- 114.08)، فتبين من النتائج المتحصل عليها ان جميع العينات اقل من الحد المسموح به حسب المواصفات المصرية بقيمة (0.1%).

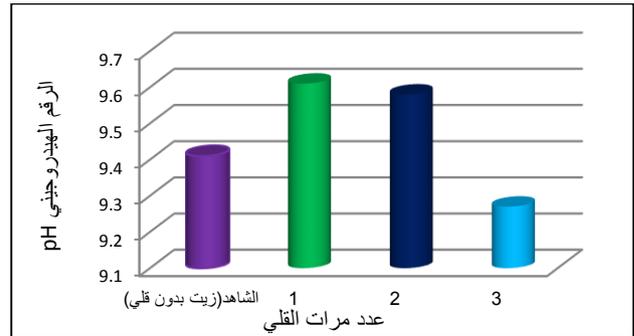


شكل (12) القلوية الكلية (%) لمخرجات زيت المطاعم بعد ثلاثة أشهر

الخصائص الفيزيوكيميائية لمخرجات زيت المطاعم المستخدمة لإنتاج الصابون بعد ثلاثة أشهر:

أ- الرقم الهيدروجيني:

بينت النتائج الواردة والمثلة بيانيا في الشكل (9) ان قيم الرقم الهيدروجيني كانت اعلى قيمة في عينة قلي مرة واحدة بقيمة (9.61) ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (9.58)، ويليها عينة الشاهد (زيت بدون قلي) بقيمة (9.41)، ثم اقل قيمة في عينة خليط قلي ثلاث مرات وهي (9.27). فتبين ان من النتائج المتحصل عليها للعينات المدروسة ان الوسط الملائم لعمل الصابون هو الوسط القلوي الخفيف، والوسط القلوي الشديد يؤثر على عملية التنظيف (الرفاعي، 2013).



شكل (9) الرقم الهيدروجيني لمخرجات زيت المطاعم بعد ثلاثة أشهر

ب- محتوى الرطوبة:

بينت النتائج الواردة في والمثلة بيانيا في الشكل (10) ان قيم محتوى الرطوبة كانت اعلى قيمة في عينة الشاهد (زيت بدون قلي) بقيمة (8%)، ويليها عينة قلي مرة واحدة وقلي مرتين وثلاث مرات بنفس القيمة وهي (2%)، فتبين ان جميع قيم العينات في الحد المسموح به حسب المواصفات المصرية (الحد الأقصى 15%)، وموسوعة الكيمياء الصناعية في الحدود المسموح بها بين (10-15%).

التوصيات

- التأكيد والتشجيع على إعادة استخدام الزيوت المستخدمة في قلي الأطعمة لتصنيع الصابون لئلا يذهب إلى سلة المهملات في المحافظة على البيئة وعدم زيادة تلوث مياه الصرف الصحي التي يمكن أن تستخدم في الري بعد معالجتها.
- أن يكون الوسط الملائم لعمل الصابون هو الوسط القلوي الخفيف، والوسط القلوي الشديد يؤثر في عملية التنظيف.

المراجع:

- الحسانين، يوسف عبد العزيز (2014). تكنولوجيايات مبتكرة لمعالجة الزيوت الغذائية وإعادة تدويرها، جامعة المنوفية - مصر.
- الرفاعي، محمود بلال عبد الوهاب (2013). صناعة الصابون والمنظفات والشامبو ومستحضرات التجميل للجلد والشعر - سورية.
- محمد، رضوان صدقي فوج (1995). التحاليل الطبيعية والكيميائية للزيوت والدهون، الناشر المكتبة الأكاديمية، جامعة القاهرة.
- كاخيا، طارق إسمايل (2003). الأسس الحديثة لاختبار الدهون والزيوت لصناعة الصابون، سوريا - حمص.

A.O.A.C.(1980). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 15th ed. Washington D.C.U.S.A.

A.O.A.C.(1984). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists 14th ed. Washington D.C.U.S.A.

A.O.A.C.(2002). Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C.U.S.A.

Agunbiade F. O., Eke, U. B., Dosumu, O.O., Oladipo, (2004). "Analysis of Locally produced Soap using Sheabutter Oil (SBO) Blended with Palm-Kernel Oil (PKO)" Nigeria, Journal of Science Vol. 38- 19-24, Department of Chemistry, University of Ilorin, Ilorin, Nigeria.

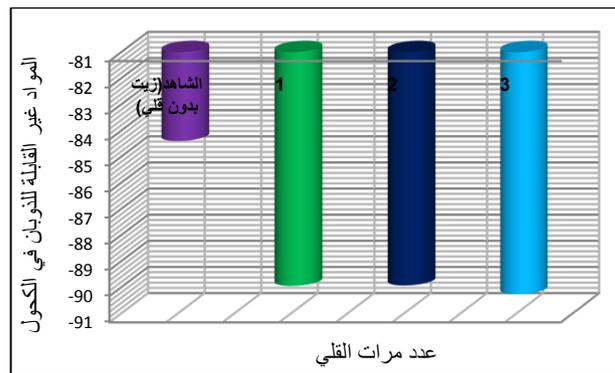
Myers, G.E. (1992). Chapter 7: Soap and Detergents. In: Inedible Meat By-Products. Ed. Pearson, A.E. & Dutson, T.R. Elsevier Applied Science, London & New York.

Onyango P. Vivian, Oyaro Nathan, Aloys Osano, Linda Mesopirr, Wesley Nyaigoti Omwoyo, (2014). "Assessment of the Physicochemical Properties of Selected Commercial Soaps Manufactured and Sold in Kenya", Department of Chemistry, Maasai Mara University, Narok, Kenya <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Pearl, G.G. (2000). Unraveling the Mysteries of Yellow Grease. Render XXIX, 6, pp. 18-19/21

هـ- المواد غير القابلة للذوبان في الكحول

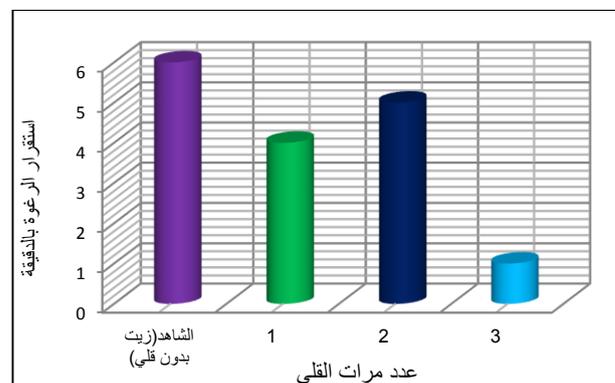
بينت النتائج الواردة والممثلة بيانياً في الشكل (13) تبين أن قيم المواد غير القابلة للذوبان في الكحول كانت أعلى قيمة في عينة الشاهد (زيت بدون قلي) بقيمة (84.396)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (89.926)، ويليها عينة خليط قلي مرة واحدة بقيمة (89.944)، وأقل قيمة في عينة قلي ثلاث مرات بقيمة (90.258) فتبين من النتائج المتحصل عليها أن جميع العينات المدروسة أقل من الحد المسموح به حسب المواصفات المصرية (الحد الأقصى 92%).



شكل (13) المواد غير القابلة للذوبان في الكحول (%) لمخرجات المطاعم بعد ثلاثة أشهر

و- استقرار الرغوة

بينت النتائج الواردة والممثلة بيانياً في الشكل (14) تبين أن قيم استقرار الرغوة كانت أعلى استقراراً في عينة الشاهد بقيمة (376)، ويليها عينة قلي مرتين بقيمة (5)، ويليها عينة قلي مرة واحدة بقيمة (4)، ثم أقل استقراراً لعينة قلي ثلاث مرات بقيمة (1).



شكل (14) استقرار الرغوة (بالذئقة) لمخرجات زيوت المطاعم بعد ثلاثة أشهر

أوضحت النتائج المتحصل عليها لزيوت الاستهلاك التجاري أن الوزن النوعي أفضل لعينة قلي مرتين وثلاث مرات، ومعامل الإنكسار أفضل عند عينة قلي ثلاث مرات. فتبين وجود فروق معنوية بين تأثير عدد مرات القلي ونوع الزيت، وفروق معنوية جداً بين أنواع الزيوت المستخدمة.

كما أظهرت النتائج أن الزيوت لعينات الاستهلاك والتجاري أن رقم الحموضة زاد بزيادة عدد مرات القلي وكذلك نسبة الأحماض الدهنية الحرة على أساس حمض الليبويك مقارنة بالشاهد فهو أقل. وكان رقم التصبن ورقم اليود لعينات الاستهلاك التجاري مقارنة بالشاهد.

إدارة النفايات الطبية في بعض عيادات الأسنان بمدينة صبراتة - ليبيا

حميدة سالم كاموكا
ابتهاال حسني الخطابي.

الملخص

النفايات الطبية هي أحد أخطر أنواع النفايات على المجتمعات البشرية، بسبب آثارها الصحية والبيئية حيث يحتاج جمع النفايات الطبية وتخزينها ونقلها والتخلص منها إلى إجراءات صارمة. هدفت الدراسة إلى تسليط الضوء على الكيفية التي تدار بها عملية التعامل مع النفايات الطبية ببعض عيادات الأسنان بمدينة صبراتة أجريت الدراسة في الفترة ما بين نوفمبر 2022م وحتى يونيو 2023م تم الحصول على موافقة المسؤولين والمشاركين بالدراسة جمعت البيانات بعدة طرق منها المقابلات الشخصية والأستبيان والملاحظة والتتبع. أجريت المقابلات الشخصية مع الأشخاص الذين لهم علاقة مباشرة مع النفايات الطبية وهم الأطباء والتمريض وعمال النظافة والاداريون. اظهرت النتائج وجود قصور في التعامل مع النفايات الطبية تمثل في عدم فصل وفرز النفايات من المصدر استعمال اكياس القمامة المنزلية سريعة التمزق حيث ذكر 63% من المشاركين بالدراسة ان الاكياس تتعرض للتمزق اثناء نقل النفايات كذلك اظهرت النتائج ان بعض العيادات تستعمل السلال المدرسية البلاستيكية المثقبة والتي تعتبر مخالفة للمواصفات. كما يوجد قصور في توفير معدات السلامة وان 45% من عمال النظافة لم يتلقوا اي تطعيمات ضد امراض التهاب الكبد. كما اظهرت الدراسة ان المعادن الثقيلة المكونة للمغم الاسنان تعامل معاملة النفايات العامة وترمي بمكبات القمامة الامر الذي يهدد التربة والمياه الجوفية.

Abstract

Medical waste is one of the most dangerous types of waste to human societies, due to its health and environmental effects. The collection, storage, transportation and disposal of medical waste requires strict procedures. This study aimed to shed light on how the process of dealing with medical waste is managed Dental clinics in the city of Subrata. The study was conducted in the period from November 2022 to June 2023. The approval of the officials and study participants was obtained. Data were collected in several ways, including personal interviews, questionnaires, observation, and tracking. Personal interviews were conducted with people who have a direct relationship with medical waste, namely doctors, nurses, cleaners, and administrators. The results showed that there are deficiencies in dealing with medical waste, represented by the lack of separation and sorting of waste from the source, and the use of household garbage bags that tear quickly, as 63% of the study participants stated that the bags are exposed to tearing during the transportation of waste. The results also showed that some clinics use baskets. Perforated plastic school bags, which are considered to be in violation of specifications. There is also a deficiency in providing safety equipment, and 45% of cleaning workers have not received any vaccinations against hepatitis. The study also showed that the heavy metals that make up dental amalgam are treated. Treating general waste and throwing it in landfills, which threatens the soil and groundwater.

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR12

Pages (378 - 382)

Department of Ecology, Faculty of
Science, Sabratha University, Libya

h.s.kamoka@gmail.com

Keywords: Medical waste, Acupuncture
and sharp instruments , dental
amalgam

المقدمة

التخلص منها في مواقع التخلص من النفايات المنزلية. و هذه الممارسات تؤدي إلى مخاطر كبيرة على صحة الإنسان والبيئة.

أهداف الدراسة

-تسليط الضوء على مشكلة التخلص من النفايات الطبية ببعض عيادات الأسنان بمدينة صبراتة.
-معرفة مدى وعي العاملين بعيادات الأسنان بخطورة النفايات الطبية و كيفية التعامل معها.

المواد والطرق:

أجريت الدراسة في الفترة ما بين نوفمبر 2022 م و حتى يونيو 2023 م. ببعض عيادات الأسنان بمدينة صبراتة و عددها 10 عيادات (3 عيادات عامة و 7 عيادات خاصة). تم الحصول على الموافقة اللازمة من مسؤولي العيادات المستهدفة لإجراء الدراسة. أيضا تم الحصول على الموافقة الشفهية من كل مشارك شملته الدراسة بعد توضيح الهدف منها والتأكد من سرية البيانات. جمعت البيانات بعدة طرق منها المقابلات الشخصية و الاستبيان و الملاحظة و التتبع. أجريت المقابلات الشخصية، و كذلك الاستبيان، مع الأشخاص الذين لهم علاقة مباشرة مع النفايات الطبية و هم الأطباء و التمريض و الإداريون و عمال النظافة. بلغ إجمالي عدد المشاركين بالدراسة 60 مشاركا، حيث تم الحصول على معلومات عن كيفية التعامل مع النفايات من مصدرها و كيفية التخلص منها. أيضا تم جمع المعلومات عن طريق الملاحظة و التتبع كأداة من أدوات جمع المعلومات لمعرفة الصورة التي تتم فيها عملية التعامل مع النفايات الطبية وكيفية التخلص منها. بالإضافة الى استخدام الاستبيان الذي يحوي مجموعة من الأسئلة أجاب عنها المشاركون بالدراسة بعد المقابلة وشرح الأسئلة. وقد احتوى الاستبيان على أسئلة عن الجنس و المهنة و الأسئلة الخاصة بالقوانين واللوائح الخاصة بالتعامل مع النفايات، ويليها أسئلة خاصة بعمال النظافة بالعيادات و الجزء الأخير من الأسئلة عن إدارة النفايات بالعيادات المستهدفة بالدراسة. جمعت المعلومات وتم تحليلها باستخدام برنامج الميكروسوفت أكسل وعرضت في جداول تحوي الأعداد و النسب المئوية لإجابات المشاركين و تظهر النتائج بشكل واضح.

النتائج والمناقشة:

شملت الدراسة عدد من عيادات الأسنان بمدينة صبراتة عددها 10 عيادات 3 منها عيادات عامة و 7 عيادات تتبع القطاع الخاص. الفترة الزمنية للدراسة كانت ما بين نوفمبر 2022م وحتى يونيو 2023 م. عدد المشاركين بالدراسة 60 مشاركا. 22 مشارك يشتغلون بالعيادات التابعة للقطاع العام و 38 مشاركا يشتغلون بالعيادات التابعة للقطاع الخاص. المشاركون كانوا من الجنسين عدد الذكور كان 23 بينما كان عدد الإناث 37. تنوعت وظائفهم ما بين أطباء و تمريض و إداريين و عمال نظافة، كلهم لبييون ، أجابوا عن أسئلة الاستبيان.

الجدول (1) يوضح عدد و نسبة المشاركين بالدراسة ذكور و إناث و مهنتهم المختلفة.

الصفة العدد و النسبة	الجنس		المهنة		
	ذكور	إناث	أطباء	ممرضين	إداريين
العدد	23	37	33	15	6
النسبة	38%	62%	55%	25%	10%

النفايات هي نتيجة مباشرة للنشاط البشري وكمية النفايات المتولدة غالبًا ما تكون مؤشرًا على القوة الاقتصادية وتطور المجتمع، وتعد إدارة النفايات أحد أهم التحديات البيئية الرئيسية في العالم (Muhamedagic et al. 2009). خلال العقد الأخيرين أظهرت مشكلة نوع خاص من النفايات ألا وهي النفايات الطبية، التي تشكل تحديًا حقيقيًا، وتعد من أخطر أنواع النفايات إضرارًا بالبيئة عامة وبصحة الإنسان خاصة، وهذا يرجع لما تحتويه من أمراض و أوبئة سريعة الانتشار وكذلك لما تسببه من أضرار للبيئة بصفة عامة (Shampe et al. 2020). إدارة النفايات الطبية تشكل مصدر قلق لجميع الجهات الفاعلة في نظام الرعاية الصحية، و هي تعتبر ثاني أخطر النفايات في العالم بعد النفايات المشعة (Gnaro et al. 2023). ويمكن تصنيف النفايات الطبية إلى مجموعتين رئيسيتين و هما النفايات غير الخطرة (العامة) و النفايات الخطرة، تمثل النفايات غير الخطرة ما بين 75%-90% . و هي نفايات تعامل معاملة النفايات المنزلية. و يتم التعامل معها من خلال آليات التخلص من النفايات البلدية. ما تبقى من 10%-25% من نفايات الرعاية الصحية هي نفايات خطرة أو خاصة و هي تحتاج إلى آليات خاصة للتخلص منها و ذلك على حسب نوعها و درجة خطورتها (Mabrouk.2015, El Amari et al.2021).

النفايات غير الخطرة وهي تشمل الورق والكرتون والألومنيوم البلاستيك على الرغم من أن هذه نفايات عامة ، إلا أنها يجب أن تكون لها أسس في كيفية التعامل مع كل نوع (Dhar&Sridharan. 2018, Muhamedagic et al. 2009).

النفايات الخطرة في عيادات الأسنان تشمل الأشعة السينية والمطهرات الكيماوية والملغم (هو حشوة سنوية معدنية تُعرف باسم الحشوة الفضية بسبب مظهرها الشبيه بالفضة، تُستخدم لملء التجاويف الناتجة عن تسوس الأسنان، يتكون عادة من الزئبق (50%)، والفضة (32%-22%)، والقصدير (14%)، والنحاس (8%)، و تشمل النفايات الخطرة أيضا الأدوات الحادة والضماطات المبللة بالدم، الفضة والرصاص والمذيبات المختلفة (Hashim et al. 2011).

ملغم الأسنان هو خليط من الزئبق والفضة والقصدير والنحاس، وهو مركب سام. الزئبق الذي يتكون منه يستخدم لربط المعادن معًا ولتوفير حشوة قوية وصلبة ودائمة (Dhar&Sridharan. 2018).

من النفايات الخطرة أيضا النفايات التشريحية و هي تشمل الأنسجة الخبيثة والأعضاء والأورامو الأسنان التي تم خلعهها. كل هذه النفايات يجب أن توضع في أكياس خاصة مرمزة ليمتثلنخلص منها بالطرق الصحيحة (Singh et al. 2014 Subramanian et al, 2021).

تمثل أهمية الدراسة في كونها تلفت الأنظار إلى بعض أنواع النفايات الطبية السامة التي تتولد من عيادات الأسنان و التي من شأنها أن تحدث ضرر كبير للبيئة و الكائنات الحية، رغم صغر حجم تلك النفايات إذا ما قورنت بحجم النفايات المتولدة في أنواع العيادات الأخرى. مشكلة الدراسة

وفي الآونة الأخيرة ازدادت أعداد عيادات الأسنان الخاصة، بمدينة صبراتة بالإضافة إلى عيادات الأسنان العامة، التي يشرف عليها قطاع الصحة بالمدينة، ونظرًا لتعامل أطباء الأسنان مع أمراض ومرض و بالتالي وجود تعامل مع الدم و المواد الكيميائية التي تكون سامة في كثير من الحالات و هو ما يشكل خطرًا كبيرًا لاحتتمالية انتقال الأمراض والأوبئة منها أو احتمال حدوث أضرار بالبيئة المحيطة حيث يمكن ملاحظة التخلص غير السليم من النفايات العامة و الطبية بأنواعها، و التي ترمي بالمكبات أو تصرف عبر شبكات الصرف الصحي التي توول فيما بعد إلى التربة أو إلى البحر. النفايات المتولدة من عيادات الأسنان يتم التعامل معها بنفس الطريقة دون عمليات فرز و خاصة أنها تحوي معادن ثقيلة ضارة بالبيئة. حيث يتم

الجدول (3): يوضح النسب المئوية لإجابات عمال النظافة.

النسبة المئوية	
	المستوى التعليمي لعمال النظافة
17%	- ابتدائي
83%	- متوسط
	يتم تدريب عمال النظافة قبل البدء في التعامل مع النفايات الطبية
18%	- نعم
82%	- لا
	يستطيع عمال النظافة التمييز بين النفايات الطبية الخطرة و غير الخطرة.
78%	- نعم
22%	- لا
	يتم توفير معدات الحماية الشخصية لعمال النظافة داخل العيادة أو المركز
92%	- نعم
8%	- لا
	يتم تطعيم عمال النظافة ضد أمراض التهاب الكبد قبل استلامهم العمل.
55%	- نعم
45%	- لا

الجدول (4): يوضح النسب المئوية لمدى المعرفة بأنواع النفايات و فصلها.

النسبة المئوية	
	لدى العاملين دراية بأنواع النفايات التي تنتجها العيادة.
95%	- نعم
5%	- لا
	يتم فصل النفايات الطبية الخطرة عن النفايات غير الخطرة من المصدر
98%	- نعم
2%	- لا

وبخصوص السلال المستخدمة لتجميع النفايات، و من خلال الملاحظة و التتبع وجد أن اغلب سلال القمامة المستخدمة بالعيادات العامة و الخاصة هي سلال مخالفة للمواصفات، في اغلب العيادات العامة كانت عبارة عن سلال مدرسية (بلاستيكية ذات ثقوب). و في العيادات الخاصة كانت السلال بلاستيكية مصممة و لكنها بدون غطاء او لها غطاء يفتح باليد و هي بالتالي مخالفة للمواصفات و تتناق مع World Health Organization (2014) الذي أكد على ضرورة أن تكون السلال مصممة و لا تحتوي على أي فتحات و تكون ذات حجم يستوعب كيس القمامة و يتناسب مع كمية القمامة و أيضا بما مقابض لسهولة نقلها وعجلات لسهولة الحركة و غطاء محكم يفتح بواسطة القدم بالإضافة إلى أنها تكون سهلة التنظيف و التطهير. حتى لا يتعرض عمال النظافة لخطر الإصابة بالأدوات الحادة و تسبب في تسرب السوائل التي ترمي كنفائيات.

عند سؤال المشاركين في الدراسة عن توفر الصناديق الصفراء المصممة الخاصة بتجميع النفايات الحادة أجاب 95% من المشاركين أنها متوفرة. و من خلال الملاحظة اتضح فعلا إنها تتوفر في بعض العيادات الخاصة و لكن تم وضعها في غير أماكنها كوضعها في

تم سؤال المشاركين عن تلقي التطعيمات ضد الأمراض المعدية كالتهاب الكبد الوبائي. كانت الإجابات بأن 57% من المشاركين سبق لهم تلقي التطعيمات بينما 43% منهم لم يسبق لهم تلقي التطعيمات. و كذلك تم سؤالهم عن وجود قوانين تلزم العيادة بضرورة فرز النفايات الطبية قبل التخلص منها أجاب 85% من المشاركين بأنه توجد قوانين و هم على دراية بما بينما 15% من المشاركين أجابوا بأنه لا يعلمون بوجود تلك القوانين . في داخل العيادة لا بد من وجود دليل إرشادي متاح و معلن لكل العاملين يتحدث عن النفايات الطبية و طرق التعامل الصحيح معها و الأخطار الناتجة عن سوء التعامل، أجاب 77% من المشاركين بأنه موجود و متاح . و عند سؤال المشاركين عن وجود جهة رقابية مشرفة على تطبيق اللوائح و القوانين بالعيادة أجاب 50% من المشاركين الذين يشتغلون بالقطاع العام انه لا توجد أي جهات تراقب تطبيق تلك اللوائح و القوانين، بينما في القطاع الخاص أجاب 79% من المشاركين بأنه توجد جهات مراقبة.

الجدول (2): يوضح النسب المئوية لإجابات المشاركين.

النسبة المئوية	
	هل سبق وأخذت تطعيم ضد الأمراض المعدية (أمراض التهاب الكبد) ؟
57%	- نعم
43%	- لا
	توجد قوانين تلزم العيادة أو المركز بضرورة فرز النفايات الناتجة من النشاطات اليومية .
85%	- نعم
15%	- لا
	يوجد دليل إرشادي متاح و معلن لكل العاملين يتحدث عن النفايات الطبية و كيفية التعامل معها.
77%	- نعم
23%	- لا

بخصوص عمال النظافة بالعيادات، أظهرت الإجابات أن بعضهم يفتقر إلى الدراية الكافية بأنواع النفايات الطبية و الأضرار التي تسببها في حال التعرض لها، حيث أن اغلبهم لديهم مستويات تعليمية متدنية و لا يخضعون للتدريب عند قبولهم للعمل بالعيادات. كما أن 45% منهم لم يتلقوا أي تطعيمات ضد أمراض الكبد. بالرغم من أن اغلب المشاركين أجابوا بأن معدات السلامة متوفرة و متاحة بالعيادات العامة و الخاصة، إلا انه و من خلال التتبع لوحظ عدم استخدام معدات السلامة من قبل العاملين بالعيادات و خاصة عمال النظافة إلا في حالات قليلة.

و بسؤال المشاركين عن مدى معرفتهم بأنواع النفايات التي تنتجها عيادات الأسنان أجاب 95% بأنهم على دراية بأنواع النفايات المنتجة. أما بالنسبة لفصل النفايات الخطرة عن النفايات غير الخطرة أجاب 95% من المشاركين انه يتم فصلها من مصدر إنتاجها. و من خلال الملاحظة و التتبع وجد أن العديد من أنواع النفايات الطبية الخطرة كالأبر و القطن الملوث بالدماء و غيرها ترمي في أكياس القمامة العادية مع باقي النفايات سواء في العيادات العامة و الخاصة. كما انه يتم استخدام أكياس القمامة سريعة التمزق، و المعدة للاستخدام المنزلي. ما يجعل عمال النظافة عرضة لخطر النفايات الطبية. حيث أوضح 63% من المشاركين بالدراسة أن الأكياس تتعرض للتمزق أثناء نقل النفايات.

عناصر ثقيلة، بقايا المواد الكيميائية و الدماء و النفايات الباثولوجية) تعامل معاملة النفايات العامة و ترمي في مكبات القمامة و تكون عرضة للفتح من قبل الحيوانات كالكلاب و القطط و المواشي و الحشرات ما يتسبب في نقل مسببات الأمراض، ناهيك عن التلوث الذي يحدث في حال تم حرقها في الهواء. أيضا تلوث التربة و المياه بالمعادن الثقيلة .
مشكلة النفايات و كيفية التخلص منها لا تحظى جهات معينة، هي مسؤولية تقع على عاتق الجميع من المواطن العادي إلى أعلى مسؤول لان تأثيراتها الصحية و البيئية تمس الجميع.

التوصيات

- من خلال دراستنا لواقع إدارة النفايات الطبية بعيادات الأسنان بمدينة صبراتة اتضح لنا وجود قصور واضح في عملية الإدارة وخلصنا إلى جملة من التوصيات:
- 1- توفير الإمكانيات اللازمة للتعامل مع النفايات داخل عيادات الأسنان.
 - 2- تدريب الموظفين المختارين للعمل بالعيادات و خاصة عمال النظافة.
 - 3- الدعم الفني للتخلص من النفايات التي تمثل خطورة بيئية و كذلك الأدوات الحادة.
 - 4- تعزيز و تطوير إدارة النفايات الطبية بما في ذلك فرز النفايات وجمعها ومعالجتها والتخلص منها.

المراجع:

- Dhar, A., &Sridharan, G. (2018).Biomedical waste management in dental clinics–A review.Int J Med Sci, 5, 1-3.
- El Amari, M., Gawili, H., Alfarisi, A. A., Ali, R. H., & Mohamed, H. A. (2021).Awareness of workers in Health Centers regarding medical waste risk in Benghazi city, Libya. GSJ, 9(1).
- Gnaro, T., Ali, A., Ayamekpe, K., Degbey, C., Salami-Odjo, F., Ouro-Koura, A. R., ...&Ekouevi, D. K. (2023). Hospital Stakeholders' Perception on Environmental Effects Related to Biomedical Waste in Togo's University Hospitals (UHC) in 2021. Open Journal of Preventive Medicine, 13(2), 57-72.
- Hashim, R., Mahrouq, R., &Neam, H. A. D. I. (2011). Evaluation of dental waste management in the Emirate of Ajman, United Arab Emirates. Journal of International Dental and Medical Research, 4(2), 64-69.
- Mabrouk, F. A. E. (2015). Medical waste management in Libya northeastern region hospitals as a case study. Middle East, 1, 3-0.
- Muhamedagic, B., Muhamedagic, L., &Masic, I. (2009). Dental office waste–public health and ecological risk. Materia socio-medica, 21(1), 35.
- Shampe, R. A., Elzahaf, R. A., Al-Jaghbir, M. T. A. E., &Battah, A. (2020). Medical waste management in dental clinics in Tripoli/Libya. Libyan Journal of Medical Sciences, 4(4), 174.
- Singh, H., Bhaskar, D. J., Dalai, D. R., Rehman, R., & Khan, M. (2014). Dental biomedical waste management. International Journal of Scientific Study, 2(4), 66-68.

مدخل العيادة بعيدا عن مكان إنتاج تلك النفايات.من خلال الملاحظة اتضح انه في اغلب العيادات ترمي النفايات الحادة مع باقي النفايات بالعيادة و في بعض العيادات العامة يتم تجميعها في قناني المياه البلاستيكية. وعن كيفية التعامل مع النفايات السائلة اجاب 82% من المشاركين بأنها تصرف مع شبكة الصرف الصحي مباشرة دون أي معالجة و هذه النتائج تتفق مع ما توصل اليه (Shampe et al (2020), تتعارض مع (World Health Organization (2014)، و كذلك الحال مع النفايات حاملة العدوى كالقطن و الشاش و القفازات و النفايات الباثولوجية 83% من المشاركين أجاب بأنها ترمي مع القمامة العادية ليتم رميها بالمكبات. طبعاً لا توجد أي محارق بكل العيادات.

وعن التعامل مع النفايات التي تحوي المعادن الثقيلة كالرئيق الموجود بمقاييس الحرارة التالفة و أجهزة قياس الضغط، و صور الأشعة و الكاديوم الموجود في بطاريات بعض الأجهزة كانت الإجابة بأنه لا توجد أي معاملة خاصة بمهذ المواد الخطرة أي أنها ترمي كباقي النفايات إما بشبكة الصرف الصحي او بالمكبات و هذه الدراسة تتفق مع (2011) Hashim et al.

وجود مصفيات الملغم مهم جدا عند تركيب الكرسي الخاص بالمريض. عند سؤال الأطباء عن وجود مصفي لفصل ملغم الأسنان حتى لا يتسرب إلى شبكة الصرف الصحي، أجاب 51% منهم أن المصفي موجود. و لكن الملغم الذي تم تصفيته لا يتم عليه أي عمليات معالجة و يرمي في سلال القمامة و منها إلى المكبات. و هذا من شأنه أن يكون سبب في تلوث التربة بالمعادن الثقيلة و هذه النتائج تتفق مع Lakbala2020.

الجدول (5): يوضح النسب المئوية لإجابات المشاركين حول كيفية التعامل مع النفايات السائلة و النفايات حاملة العدوى و النفايات التي تحوي معادن ثقيلة.

النسبة المئوية	التعامل مع النفايات السائلة كالأدوية و بقايا العينات السائلة و بقايا المحاليل و النماء.
82%	بقايا المحاليل و النماء.
8%	- شبكة الصرف الصحي مباشرة
10%	- معالجة ثم شبكة الصرف الصحي
	- ترمي بالأوكياس مع النفايات الأخرى
	تعتمد العيادة طرق للتعامل مع النفايات حاملة العدوى كبقايا الضمادات و القفازات .
17%	نعم
83%	لا
	تركيب اجهزة فصل الملغم في جهاز التصريف.
51%	نعم
49%	لا

الاستنتاجات

الدراسة كانت عبارة عن تسليط الضوء على إدارة النفايات في عيادات الأسنان بمدينة صبراتة و ذلك بعدة طرق تمثلت في المقابلات الشخصية و الملاحظة و التتبع و كذلك الإجابة عن أسئلة الاستبيان. أهم ما خلصت اليه الدراسة هو إن عمال النظافة يتعرضون لخطر ملامسة المواد الخطرة و الحادة نظراً لان أكياس القمامة و السلال التي توضع بها النفايات مخالفة للمواصفات، إضافة إلى افتقارهم إلى التدريب للتعامل مع هذا النوع من النفايات. أيضا خلصت الدراسة إلى أن إدارة النفايات الطبية تحتاج إلى وقفة جادة من مسؤولي وزارة الصحة أولاً ثم مشرفي العيادات، حيث أن النفايات الطبية الخطرة (ملغم الأسنان الذي يحتوي على

- management of wastes from health-care activities.
- Lakbala, P. (2020). Dental waste management among dentists of Bandar Abbas, Iran. *AIMS Environmental Science*, 7(3).
 - Subramanian, A. K., Thayalan, D., Edwards, A. I., Almalki, A., & Venugopal, A. (2021). Biomedical waste management in dental practice and its significant environmental impact: A perspective. *Environmental Technology & Innovation*, 24, 101807.
 - World Health Organization (WHO). (2014). Safe

استنبات الشعير بدون تربة ومقارنة بين الشعير المحلي والمستورد

منى عبد الله عثمان، زهرة صالح أحمدية، أحمد طارق المبري، أمجد الناجي البراني، محمود جمعه فرجاني، محمد علي السيد

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR13

Pages (383 - 386)

Environmental Sciences Department,
Faculty of Environmental and Natural
Resources/ Tobruk University, Libya
mona.allafa@tu.edu.ly

Keywords:

Cultivation, hydroponic, green culture.
Local barley, Imported barley

© 2022 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under the responsibility of
LJEEST

الملخص

في هذه الدراسة تمت المقارنة بين صنفين من الشعير المحلي والمستورد من حيث الاستنبات وتكوين المستنبت الأخضر فكان هناك تفاوت في أطوال المجموع الخضري والجذور وكان أفضلها المحلي أما عن متوسط الوزن الجاف والرطب للصنفين أعطت كلها أوزان مضاعفة للجذور الجافة ولكن كان أفضلها المستورد عن الصنف المحلي.

Growing Barley Without Soil And Comparing Local And Imported Barley

Mona Abdullah Al-Lafi Zahra Saleh Ahmida Ahmad Tariq Al-Mabry Amjad Alnajji Al-
barani Mahmoud Gomaa Ferjani Mohammad Ali Al-Sayed

In this study, a comparison was made between two varieties of local and imported barley in terms of germination and formation of the green culture. There was a difference in the lengths of the shoots and roots, and the best was the local variety. As for the average dry and wet weight of the two varieties, they all gave double weights for the dry seeds, but the imported variety was better than the local variety.

المقدمة

الأعلاف المختلفة وتوفرها لمحاصيل أخرى مثل القمح لسد العجز في القمح. (إنتاج طن شعير مستنبت يحتاج 2.5 متر مكعب ماء) لذلك يعتبر استخدام طريقة الاستنبات من أهم طرق توفير المياه (حسين، 2019) إن إنتاج الشعير الأخضر المستنبت اصطناعيا على مدار العام كمصدر للأعلاف الخضراء الطازجة التي هي الغذاء الرئيسي والطبيعي الهام للحيوانات، عملية اقتصادية وتساهم في حل العديد من مشكلات توفير الأعلاف وبخاصة في سنوات الجفاف، كما تساهم في حل مشكلة الأمن الغذائي والأمن المائي من حيث توفير مساحات كبيرة من الأراضي الزراعية ومياه الري.

إن التغذية على الأعلاف الخضراء الطازجة والحالية من الأمراض والملوثات الكيميائية سوف يجعل الحيوانات متميزة بنشاط حيوي كبير وصحة عامة جيدة، وهذا ما يؤدي إلى انخفاض تكاليف الخدمات البيطرية وتحسين الكفاءة التناسلية، وبخاصة أن الحيوانات تتغذى على كامل المستنبت. يمكن إنتاج هذا النوع من المستنبت الأخضر على مدار السنة وتحت كافة الظروف الجوية حيث أن عملية الإنتاج لا تتأثر بعوامل الطبيعة، بينما لا ينمو العشب الأخضر في

تعاني ليبيا من شح مصادر المياه، بينما يستهلك الري الزراعي النسبة الكبرى من إجمالي استهلاك المياه بليبيا. لذا فإن البحث عن أفضل الوسائل والطرق لخفض استهلاك المياه في الزراعة يعد أمرا حيويا واستراتيجيا للتنمية الزراعية المستدامة والحفاظ على مصادر المياه في ليبيا، تحدف المكونات الأربعة الرئيسية للمقدمة إلى تحديد سياق الدراسة بوضوح: مما يدعم أهم الاستراتيجيات في التوازن بين الأمن المائي والأمن الغذائي. هناك العديد من الطرق والمنتجات التي تظهر في الأسواق بغرض حفظ المياه، ومنها وحدة إنتاج العلف الآلية. وآلية هذا النظام مثل أنظمة الهيدرپونيك، تعمل على طريقة إعادة تدوير المياه من أجل إعادة استخدام مياه الري الزائدة المنصرفة ومن ثم لا يوجد أي مياه مهدرة.

أظهرت المشاهدات السابقة ان هذه الطريقة تخفض الاستهلاك المائي بشكل كبير مقارنة بكمية الطرق التقليدية، وإضافة لذلك ينتج محصول علف وفيرا ومغذيا شركة مصنع أطلس، (2010) يعتبر استنبات الشعير من أهم طرق توفير استهلاك مياه الري اللازمة لري محاصيل



الشكل (1) أحواض عينات الشعير في معمل الكلية

بعد مرور ستة أيام اخذت القياسات:

1. طول الريشة - طول الجذير (سم).
2. الوزن الرطب - الوزن الجاف (جم).
3. التحليل الكيميائي للشعير



الشكل (2) أحواض عينات الشعير تحت أشعة الشمس



الشكل (3) عينات الشعير المستنبت

الأرض الطبيعية إلا في شروط محددة من الحرارة والبرودة ومعدلات الأمطار، كما ويتأثر بعوامل الطقس الخارجية كالصقيع وعوامل الطبيعة الضارة الأخرى.

إن القيمة الغذائية لهذا المستنبت الأخضر تدل على انه يمكن أن يغطي من ثلث إلى نصف الاحتياجات الغذائية اليومية للماشية من الأعلاف المركزة الجافة، وهذا ما يجعل تكاليف التغذية رخيصة جداً، كما يعمل على الإقلال من استيراد مواد العلف المركزة ذات التكلفة العالية ويساهم في سياسة الاعتماد على الذات (قهوجي، 2019) لذا تمهد دراسة هذا البحث إلى مقارنة بين صنفين من الشعير المستورد والمحلي من خلال نموها في الزراعة الهيدرونيك أي الزراعة المائية وبالتالي انتخاب أفضل صنف أعطى كمية أكبر من المستنبت الأخضر من حيث طول المجموع الخضري والجذري وكذلك أفضل وزن تعطيه الأصناف. كذلك البحث عن بدائل جديدة تساعد على حل مشكلة الأعلاف في منطقة الدراسة بتكاليف مناسبة مما يؤدي الى زيادة العائد الاقتصادي من مشاريع الثروة الحيوانية.

عندما تتعرض حبة الشعير للرطوبة ينشأ أنزيم (ألفا أميلاس) الذي يعمل على تفكيك النشاء الموجود في حبة الشعير بصيغة مشبعة إلى سكريات بسيطة، وبالتالي يتحول البروتين المعقد إلى بروتين بسيط بشكل أحماض أمينية سهلة الهضم كما ينشأ أنزيمات أخرى تحول هذه المركبات البسيطة إلى فيتامينات وعناصر غذائية أخرى وهنا تطرأ تغيرات هامة على حبة الشعير حيث تتضاعف فيتامينات وعناصر غذائية أخرى وهنا تطرأ تغيرات هامة على حبة الشعير حيث تتضاعف فيتامينات ب من 3 إلى 12 ضعف حسب نوع الفيتامين كما يتضاعف فيتامين إي إلى ثلاثة أضعاف وينشأ فيتامين سي بنسبة عالية والذي لا يتواجد في حبة الشعير الجافة، ومن جهة أخرى تنشأ أحماض أمينية حية لها تأثير هام جداً على تجديد خلايا الحيوان وفي هذه المرحلة من نمو حبة الشعير المستنبت عند عمر 6-8 أيام تكون هذه العناصر الغذائية بقيمتها العظمى، أن حبوب الشعير المرعومة هي مصدر حيوي وطازج للبروتين والانزيمات والفيتامينات والمعادن كما أثبتت الدراسات العلمية الحديثة نظراً لأهميتها في النظام الغذائي الصحي (الحبيب، 2019).

أستخدم في الدراسة برنامج التحليل الاحصائي 26SPSS للحصول على نتائج التباين والفروقات المعنوية بين صنفين الشعير المحلي والمستورد.

المواد والطرق:

حيث تم جمع عينات الشعير الوطني والمستورد بوزن 6 كيلو (3 كيلو وطني - 3 كيلو مستورد) من مركز البحوث كررت كل معاملة ثلاث مرات. تم غسل العينات وإزالة الشوائب ثم جففت العينات من المياه وتم وزنها كلا على حدة: ثم بعد ذلك تم تصميم الاحواض المعدة للزراعة حيث كان مساحة الحوض 30*70 ووزعت العينات على الاحواض 6 بوزن كيلو لكل حوض، وبعد ذلك تم غمر العينات في الماء لكل حوض من الماء المقطر. وبعد ذلك نقلت العينات الى معمل الكلية وتم ضبط درجة الحرارة على درجة 25 درجة مئوية وبعد ذلك وضعت الاحواض في اليوم الثاني خارج المعمل تحت اشعة الشمس لتجنب التعفن لمدة 15 دقيقة وذلك لتجنب جفاف المياه المقطرة داخل الاحواض، وتم ري العينات بالماء حيث كل وحدة مزودة بشبكة ري بنظام تدوير الماء كما تنقل مياه الري الزائدة بمصارف وتعيدها الى خزان.

النتائج والمناقشة:

جدول (2) الشكل الظاهري للنبات

الأصناف	شعير خارجي		شعير وطني	
	طول الريشة (Cm)	طول الجذير (Cm)	طول الريشة (Cm)	طول الجذير (Cm)
مربع (1)	3.46	2.74	2.05	3.68
مربع (2)	2.96	4.1	3.13	2.14
مربع (3)	2.28	4.42	2.96	6.29

مقارنة بين الشعير المستنبت (المحلي والمستورد) قبل وبعد التجربة من خلال الجدول: أولاً
توصلنا لنتائج التالية

جدول رقم (1) يوضح المقارنات بين الشعير المستنبت (المحلي والمستورد)

الشعير	الشعير المحلي المستنبت %	الشعير المستورد قبل الاستنبات %	الشعير المحلي قبل الاستنبات %	
البروتين	14.77	11.22	10.75	14.98
الدهن	2.88	1.77	2.94	1.89
الرطوبة	9.53	9.90	10.34	8.87
الرماد	2.27	2.76	3.09	1.09
نشاء	-	41.79	37.30	-
الالياف	4.22	4.22	6.22	4.97

جدول (3) مقارنة بين الوزن الجاف والرطب في الشعير المستنبت وغير المستنبت

الأصناف	شعير خارجي		شعير وطني	
	وزن رطب جم	وزن جاف جم	وزن رطب جم	وزن جاف جم
مربع (1)	3.95	0.765	2.66	0.700
مربع (2)	3.140	0.845	2.73	0.630
مربع (3)	3.28	0.865	3.18	0.730

NOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	566.72	2	283.36	1.92	.166
Within Groups	3979.1	27	147.37		
Total	4545.8	29			

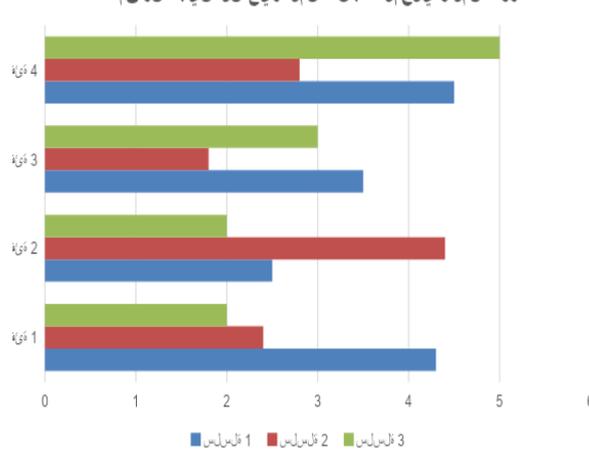
من خلال النتائج املتحصل عليها وجد ان كيلو من الشعير تعطي منتج يرتاح ما بين (18.3-140.3) من الوزن الرطب و (0.630-730.0) من الوزن احلاف ويتفق مع (سفينة2018 ،) مت استخدام test- T للمقارنة بين طول الجذير وطول البادرة حيث كانت $p > 0.05$ توجد فروقات معنوية ذات دلالة إحصائية بين طول الجذير وطول البادرة

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	46.288	1	46.288	.36	.54
Within Groups	7381.968	58	127.27		
Total	7428.256	59			

من خلال النتائج المتحصل عليها وجد ان كيلو من الشعير تعطي منتج يرتاح ما بين (3.18-3.140) من الوزن الرطب و (0.630-0.730) من الوزن الجاف ويتفق مع (سفينة2018 ،) تم استخدام T- test للمقارنة بين طول الجذير وطول البادرة حيث كانت $p < 0.05$ توجد فروقات معنوية ذات دلالة إحصائية بين طول الجذير وطول البادرة.

استخدام التحليل الاحصائي ONE WAY ANOVA للمقارنة بين مجموعتي الشعير وطول الجذير حيث كانت قيمة $p = 0.166$ حيث لا توجد فروق معنوية ذات دلالة إحصائية بين المجموعات للشعير الوطني والخارجي وطول الجذير.

درجات دلوا يل حملما سبن س دلوا ري ع ش ل ل ا ن ي ب ق ن ا ق م



الشكل (4) مخطط مقارنة بين الشعير المستنبت المحلي والمستورد وبين غير المستنبت

المصدر: الباحثين من تحليل العينات

من خلال النتائج المتحصل عليها لوحظ زيادة ملحوظة في نسبة البروتين والالياف في الشعير المستورد والمحلي على التوالي. وقد أيّد هذه النتائج (سفينة2018) حيث أكد ان نسبة البروتين تساوي أضعاف بروتين المادة الاصلية المستخدمة.

بينت النتائج أن معدل استهلاك المائي للشعير قليلة لكل صنف من العلف وهذا يتفق مع ما حصلت عليه (شركة مصنع أطلس، 2010) حيث أن الاستهلاك المائي أقل من متر مكعب واحد باليوم لإنتاج طن استنبت أخضر حيث تشرب البذور الماء فيحدث نشاط للإنزيمات فيحدث تغيرات في المركبات الكيميائية إذ تزداد السكريات الذائبة وتنخفض نسبة النشا والهيموسليلوز وتزداد قدرة الجنين على تمثيل البروتين وهذا ما أشار إليه (علي ، 2020).

جدول (4) وضع تحليل التباين للعينات

	Test Value = 0.05					
	T	Df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
طول الجذر	17.72	29	.000	2.84	2.51	3.16
طول البادرة	3.25	29	.003	7.44	2.76	12.11

وللمقارنة بين مجموعتي الشعير وطول البادرة وطول الجذر من خلال النتائج باستخدام (ONE WAY ANOVA (LSD) تبين أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين شعير الوطني والشعير الخارجي في طول البادرة وطول الجذر >

الخلاصة

من خلال الدراسة والنتائج تم التوصل الى المقترحات الأتية امكانية التوسع باستخدام تقنية الزراعة المائية للأعلاف في المناطق التي يصعب فيها توفر الاعلاف الخضراء وطرائق الاستنبات المائية ودراسة اقلها كعلفة ضمن الظروف المحلية للبلاد فضلا عن ادخال اعلاف غير تقليدية مثل الاتيان كفرشة للبذور المزروعة لغرض الاحتفاظ بماء السقي والعناصر الغذائية لنمو النباتات.

التوصيات:

اوصى البحث بضرورة التعاون مع الجهات الارشادية في اعتماد الدراسة وتشجيع انشاء غرف استنبات الشعير واتباع أفضل الطرائق للتخلص من مشكلة العفن والفطريات. كذلك تأكيد التجربة على الإنتاج الحيواني ولمعرفة أي من الأصناف أو السلالات التي تستسيغها المواشي وكذلك معرفة السلالة أو الصنف الذي يعطي تغذية جيدة للمواشي على الأبقار والأغنام والماعز وكذلك الدواجن وتعطي نسبة بروتين عالية.

المراجع:

الحبيب وآخرون (2019)، استنبات الشعير في غرف النمو مقارنة بالبرسيم الأخضر وتأثيره على إنتاجية اللحم والهرمونات الجنسية في الأغنام المحلية، المجلة العربية للعلوم الزراعية، العدد 2 يناير، المؤسسة العربية للتربية والعلوم والآداب.
السر محمد، فتح عادل(2012)، دراسة حول استنبات الشعير في الحاويات، إدارة الشؤون الزراعية، قطر .

حسني نسرين، حسين رزان (2021)، أثر استخدام الشعير المستنبت وفق تقنية الزراعة بلا تربة كعلف للدواجن في تكلفة البيض (دراسة حالة)، مجلة جامعة القدس المفتوحة للبحوث الإدارية والاقتصادية، المجلد 6 – العدد 15، الصفحات 30.

عبد الكريم عبد العزيز (2017)، شبكة الطرق في مدينة طبرق – تطورها توزيعها – خصائصها باستخدام نظم المعلومات الجغرافية، المجلة الليبية العالمية، العدد الخامس عشر – مارس 2017.

علي نعيمة، عبد السلام مني (2022)، تعزيز القيمة الغذائية والخواص التكنولوجية للتببية بواسطة الإنبات، مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية.

فتح الله علاء جابر، 2023. تأثير حركة المياه على ساحل منطقة طبرق شمال شرق ليبيا دراسة في الجيومورفولوجيا، العدد الرابع – مجلة ليبيا للدراسات الجغرافية، فرع المنطقة الوسطي.

قهوجي، جوزيف (2019)، استنبات الشعير باستخدام تكنولوجيا الزراعة المائية بمهدف تخفيض كلفة الإنتاج الحيواني والحد من تدهور المراعي، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية. لبنان.

قهوجي، جوزيف (2020)، استنبات الشعير باستخدام تكنولوجيا الزراعة المائية بمهدف تخفيض كلفة الإنتاج الحيواني والحد من تدهور المراعي، مصلحة الأبحاث العلمية الزراعية. لبنان.

ونس أحمد لطفي (2018)، الزراعة الأرضية، جامعة دمياط، مصر.
يوسف أسامة، عبد الله غزالة (1994)، مواد العلف الجزء الأول مواد العلف الخشنة، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر.

<https://www.researchgate.net/publication/3246785442018>

: سفينة، السيد أحمد: إنتاج الشعير المستنبت

Humbeek, A. (1989). Une nouvelle conception de la revolution verte. Tropicultura.

(Afco. 2010. Atlas Factory (الملتج المحلي شركة مصنع أطلس)
http://www.afco.com.sa/index_e2.html

أحمد حسين. (2019). استنبات الشعير” وتوفير الأعلاف. تاريخ الاسترداد 22 3, 2023
[/https://www.agri2day.com](https://www.agri2day.com) من جريدة توداي

صناع المال. (2023). تم الاسترداد من صناع المال
<https://www.almaal.org/the-method-of-growing-barley-at-home>

محمود سلامة الهايشة. (2005). إنتاج علف الشعير الأخضر بدون تربة زراعية – الاستنبات. تاريخ الاسترداد 22 3, 2023، من الحوار المتمدن

<https://www.ahewar.org/debat/show.art.asp?aid=50670>

تأثير مستخلصات قشور الرمان *Punica granatum* في تثبيط بعض السلالات البكتيرية الممرضة

نجوى صالح موهوب سناء عمر شيبية

الملخص

أجريت هذه الدراسة لاختبار تأثير المستخلص المائي (الساخن والبارد) والمستخلص الكحولي (البارد والساخن) لقشور الرمان في تثبيط البكتيريا السالبة للجرام (*salmonella*) (*E.coli*)، حيث أشارت النتائج أن المستخلصات المائية (الباردة، الساخنة) كان لها التأثير الأكبر على البكتيريا المدروسة من المستخلصات الكحولية، وكانت المستخلصات الباردة أكثر فعالية من المستخلصات الساخنة. وأظهرت بكتيريا السالمونيلا مقاومة أكبر لمستخلصات قشر الرمان مقارنة ببكتيريا *E.coli* وبلغت منطقة التثبيط لبكتيريا السالمونيلا 29.5 ملم عند تركيز 10%، وببكتيريا *E.coli* تم رسم منطقة تثبيط 26 ملم في المستخلص المائي البارد بتركيز 10%..

Effect Of Pomegranate Peel Extracts (*Punica granatum*) In Inhibiting Some Pathogenic Bacterial Strains

N. Saleh S. Sheba

This study was conducted to test the effect of the aqueous extract (hot and cold) and the alcoholic extract (cold and hot) of pomegranate peels in inhibiting gram-negative bacteria (*E.coli*) (*salmonella*). The results indicated that the aqueous extracts (cold and hot) had the greatest effect on the bacteria. The alcoholic extracts studied, the cold extracts were more effective than the hot extracts. *Salmonella* bacteria showed greater resistance to pomegranate peel extracts compared to *E.coli* bacteria. The zone of inhibition for *Salmonella* bacteria reached 29.5 mm at a concentration of 10%, and for *E.coli* bacteria, an inhibition zone of 26 mm was drawn in the cold aqueous extract at a concentration of 10%.

المقدمة

متنوعة من المواد الفعالة ذات التأثيرات الدوائية (اشواق وأخروون، 2007) ووجدت العديد من النباتات التي تمتلك فعالية تثبيطية ضد مسببات المرضية بما تحويه من مركبات وعناصر فعالة بعد استخلاصها وتنقيتها (السيد، 2004)، حيث تزود المستخلصات النباتية بفرص غير محدودة لتحكم بالنمو الميكروبي بسبب تنوعها (Negi, 2012)، بالإضافة إلى قلة تأثيراتها الجانبية وعدم تمكين الميكروبات من إيجاد المقاومة لها ويعتبر علاج آمن واقتصادي ذو كفاءة عالية (السيد، 2004). وتعرف الأمراض المعدية بأنها واحدة من أكثر مصادر الوفاة شيوعاً في جميع أنحاء العالم فمسببات الأمراض التي تنتقل عن طريق الأغذية مثل المكورات العنقودية الذهبية، والكليسيلا الرئوية، والمتقلبة الشائعة، والمكورات العقدية الزججة، لها دور كبير في عدد من الاضطرابات الصحية (Uraih, 2004)، الرمان من الثمار التي تنتشر في منطقتنا العربية

تأسس علم العقاقير والعلوم الطبية الحديث على استخدام الأعشاب والمستخلصات النباتية من قبل العلماء القدماء، أشرت معظم الدراسات إلى أن العديد من النباتات المعروفة لها قدرات علاجية وتم استخدامها في العلاجات الشعبية حيث أن لها قدرة في تثبيط البكتيريا والفطريات (Ahmed, 2021) وعرف العالم Dragendroff أن كل شيء من أصل نباتي يستخدم طبياً فهو نبات طبي، حيث تعتبر النباتات الطبية من أهم النباتات التي اهتم بها العلماء والباحثون لما لها من أهمية كبيرة في علاج الأمراض والحفاظ على صحة الإنسان ويحتل العلاج بالنباتات الطبية مكاناً كبيراً في الطب بحيث تتنوع حياتنا اليومية بالاستخدامات الطبية لمدة النباتات وتستخدم في علاج كثير من الأمراض الجلدية والباطنية وذلك لاحتوائها على مجموعة

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR14

Pages (387 - 390)

Libyan Center For Study And
Research In Environmental Science And
Technology

Sanashiba94@gmail.com

Keywords: Pomegranate, peels,
alcoholic, aqueous, extract

© 2023 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of
LJEEST

في أطرافها أشواك، وأغصانها وأوراقها تميل إلى اللون الأحمر. وأزهارها حمراء فاتحة اللون جميلة المنظر. والثمرة كروية الشكل تحمل تاجاً، بينما قشرة الثمرة جلدية القوام، وتحتوي الثمرة على كثير من البذور الحمراء أو تميل إلى البياض أحياناً ولكن في الغالب تكون بلون أحمر قاني وأوراقها فتسقط في الخريف ولذا فإن شجرة الرمان ليست دائمة الخضرة (Al Dulaimi, 2022)

تم تجميع عدد من ثمار الرمان ومن تم نظفت ونزعت من عليها القشور، ثم نشرت في المعمل لغرض تجفيفها، تم طحن وتوضعت بعد ذلك في أطرف لحين استعمالها في عملية الاستخلاص.

حضرت المستخلصات النباتية بطريقة التقع حيث تم أخذ 200 جم من كل مسحوق لأجزاء النبات ووضع في 1000 مل من المذيبات المستخدمة (ماء مقطر، كحول إيثيلي) في قناني زجاجية معتمة لمدة يومين، وتم التخلص من المواد الصلبة بترشيح المستخلصات النباتية عبر ورق الترشيح، ثم أخذ الراشح في قناني معقمة لتبخير المذيب، وبعد ذلك تم إضافة الماء المقطر إلى الراشح ويرشح مرة أخرى في دورق قياسي 250 مل ويكمل الحجم إلى العلامة. هذا وقد تم تحضير التراكيز (0، 2، 4، 6، 8، 10 مل/لتر) من كل مستخلص وذلك بأخذ كمية مناسبة من الراشح ووضعه في حجم معين من الماء المقطر، ثم ينقل إلى قناني معقمة ويحفظ في الثلاجة لحين الاستعمال (عفيقي، 2002)، (التملاح، 2011).

تم إجراء اختبار الحساسية للمستخلصات المائية والكحولية باستخدام الوسط الزراعي Nutrient Agar وعقم الوسط في جهاز الأوتوكلاف عند درجة حرارة 121 درجة مئوية لمدة 30 دقيقة، ثم ترك ليبرد وصب بعد ذلك في أطباق بترية نظيفة ومعقمة وترك ليصلب. ثم تم تحطيط أطباق بترية محتوية على الوسط الصلب بالبيكتيريا باستخدام طريقة الانتشار. و تمت مقارنة المعلق البكتيري بمحلول McFland 0.5 ونشر على وسط Nutrient Agar بواسطة الماسح القططي حيث مر الوسط الصلب في جميع الاتجاهات مع مراعاة على تدوير الطبق في كل مرة. ثم يمرر قطعة القطن على حافة الطبق بحركة دائرية لضمان انتشار البيكتيريا في كل طبق، تم وضعت أوراق الترشيح المشبعة بتركيزات مختلفة من المستخلصات باستخدام ملقط معقم بالهيب بشكل مناسب، ثم وضعت الأطباق في الحاضنة على درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24 ساعة، ثم أخذت النتائج في اليوم التالي (Michael, 1994).

النتائج والمناقشة:

من خلال الرسم البياني الموضح في الشكل (1)، (2) تبين أن مستخلصات قشور الرمان كان لها تأثير واضح على معظم السلالات البكتيرية المدروسة، إلا أن بكتيريا E.coli نجد أنها كانت حساسة لمختلف المستخلصات، حيث رسم عندها أكبر معدلات أقطار التثبيط، كما أنها أبدت حساسية لمستخلصات قشور الرمان بنوعيهما (الكحولي، والمائي)، وهذا يرجع لقوة المضادات الموجودة في قشور الرمان، حيث أن بكتيريا E.coli تعطي مقاومة تجاه المضادات الضعيفة، كما تبين أن المستخلص الكحولي البارد لقشور الرمان يُثبط نمو بكتيريا E.coli أكثر من المستخلص الكحولي الساخن، إلا أن المستخلص المائي البارد يُثبط نمو بكتيريا E.coli أكثر من المستخلص المائي الساخن، ومن المستخلص الكحولي بنوعيه (البارد، والساخن)، كما لاحظنا أنه كلما زاد التثبيط للمستخلصات بأنواعها، هذا يتوافق مع دراسة (الكوري وآخرون، 2011) التي أكدت أنه كلما زاد التركيز زادت النشاطية المضادة للأكسدة، في حين أن دراسة (Gil, 2000) أثبتت أن فعالية مستخلص قشور الرمان راجع إلى مركبات متعددة الفينول مثل ellagictamins, ellagic acid, gallic acid، كما

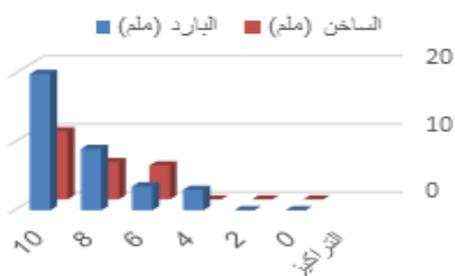
ينتمي الرمان إلى العائلة *F:puniceaceae* و إلى جنس الرمان *punica*. فنعدنا تنضج ثمارها تنتج عصارة زيتية مليء بالسكريات أشرت العديد من الدراسات إلى ان نبات الرمان يحتوي على بعض مضادات النمو البكتيريا التي تسبب اضطرابات الجهاز الهضمي والمسالك البولية

(Bharani and Namasiyayam, 2016) استخدم الرمان في الطب البديل في حالات انسداد الأنف وبقي من حدود تصلب الشرايين، ويحمي الجسم من الإصابة بالسرطانات وذلك لاحتوائها على مواد مضادة للأكسدة (Ali, 2013) و يحتوي نبات الرمان على النسيب الأوفى والحظ الأوفر من المركبات النباتية والعناصر الغذائية، مما يجعله الأكثر أهمية من الناحية التغذوية والعلاجية، حيث تم تحديد وتقدير حوالي ثلاثين من هذه المركبات، والتي تشمل متعدد الفينولات Polyphenolk ومنها الأنتوسيانيدينات Anthocyanidins والتانينات Tammins الفلافونويدات Flavonoids فضلاً عن الأحماض العضوية acids Organig الكثيرة مثل أحماض الفيوماريك Fumaric، الخليك Acetic، والماليك Malik الترتريك Tartaric وأخيراً حمض الإلاجيك Ellagic الأكثر أهمية حتى الآن من الناحية الصحية والوظيفية، والجدول التالي يوضح التركيب الكيميائي لمختلف أجزاء نبات الرمان (BenAbdennerl, 2012) وفي دراسة أجراها (كامل، 2011) أن النباتات الطبية والعطرية تحتوي على العديد من المواد الفعالة التي لها تأثير كبير على بعض الميكروبات، كما بين (حمد، 2017) أن المستخلصات للنباتات الطبية لها فاعلية في مكافحة العديد من الأمراض المعدية والبكتيريا التي تنتشر وتسبب الكثير من الأضرار لجسم الإنسان، وأوضح (الحضر، 2008) أن مضادات الميكروبات المشتقة من النباتات فعالة للغاية في علاج الأمراض المعدية دون أن يكون لها آثار جانبية كالتى تظهر دائماً في المضادات الحيوية المصنعة كيميائياً. وأوضح (حسين، 2013) في دراسته لتأثير المستخلص المائي والكحولي لقشور الرمان على بعض العزلات البكتيرية للبكتيريا سالبة وموجبة الجرام أن المستخلصات لها نشاط مضاد قوي جدا ضد البكتيريا. وأجريت دراسة (شريف، 2017) لدراسة الفعالية البيولوجية لمستخلصات بذور الرمان بنوعيه الحامض والحلو ضد البكتيريا، أثبت من خلال الدراسة أن حبات الرمان غنية بالمستقلبات النانوية ووجد أن السلالات البكتيرية حساسة للمستخلصات المختلفة، وأوضح (الطويل، 2015) في دراسته لتقدير تأثير المستخلص الإيثانولي والمائي لبذور الرمان الحلو والحامض على بعض أنواع المضادات الحيوية، حيث أوضح أن المستخلصات لها تأثير كبير على البكتيريا، كما أظهرت دراسة أخرى أن مستخلصات الرمان (الفاكهة، القشور، البذور) تكون مضادات حيوية طبيعية بسبب ما تحتويه من عوامل كيميائية فعالة ضد مجموعة متنوعة من الانتهايات البكتيرية

(Rosas-Burgos, 2016) وأشارت دراسة (الهمالي، 2016)، إلى أن الرمان ترياق فعال ضد مجموعة واسعة من الكائنات الحية الدقيقة بما في ذلك البكتيريا الموجبة والسالبة لصبغة الجرام وفي دراسة أجراها (إبراهيم وآخرون، 2016) لتأثير مستخلص قشر الرمان المجفف على نمو بعض أصناف البكتيريا السالبة والموجبة لصبغة جرام حيث أظهرت أن هذه المستخلصات لها تأثير كبير على أنواع البكتيريا، وكذلك قيم (دهام وآخرون، 2010) تأثير مستخلص قشور، بذور، فاكهة الرمان ضد بكتيريا وفطريات محددة حيث بينت أن لها تأثير مضاد للبكتيريا والفطريات.

المواد والطرق:

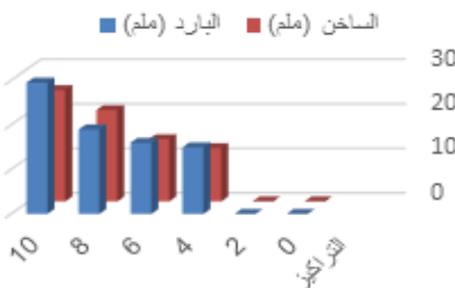
تعد شجرة الرمان ذات أزهار بيضاء وحمراء جميلة تتحول إلى ثمار لذيذة ذات جلد قرمزي اللون أو أصفر محمر تدعى جلتانار، ويحتوي غلاف هذه الثمرة على الفات من الحبوب المائية اللامعة الحمراء أو البيضاء اللون وفي كل حبة بذرة صلبة أو لينة وفقاً للنوعية والصنف. كما أن الرمان شجيرة يصل ارتفاعها إلى 6 أمتار لها أغصان متدلية،



شكل (2) يبين تأثير المستخلص المائي على بكتيريا *E. coli*

ب. تأثير المستخلص الكحولي والمائي لبكتيريا: *salmonella*

من خلال الشكل (3)، (4) نلاحظ أن بكتيريا *salmonella* أبدت مقاومة تجاه المستخلصات، إلا أن المستخلص الكحولي حقق أعلى قطر تثبيطي مقارنة بالمستخلصات الأخرى بقطر تثبيط 29.5 ملم، ثم يليه المستخلص الكحولي البارد بقطر 25 ملم، ويليه المستخلص المائي البارد بقطر 25 ملم، ثم يليه المستخلص المائي الساخن بقطر 12 ملم وذلك عند التركيز 10%، حيث أعطت النتائج الفارق عند التراكيز الأعلى، لأن بكتيريا أبدت مقاومة عند التراكيز المنخفضة، وقد يعود ذلك إلى نوعية و كمية المواد الفعالة المتحررة والمذابة في الماء التي كان لها الدور الواضح في تحقيق أقطار تثبيطية كبيرة إذ يعد الماء مذيب جيد في استخلاص هذه المواد، وهذا ما أكدته (حسين، 2013) في دراسته لتأثير قشور ثمرة الرمان على بعض العزلات البكتيرية المرضية. وبالرغم بأن المادة الفعالة المميزة للقشور الرمان هي التانينات والتي يعزى إليها التأثير العلاجي لقشور الرمان إلى أن توجد المواد الفعالة الأخرى كذلك لها دور في زيادة الفعالية البيولوجية مقارنة بالمركب لوحده، كما لوحظ أن المستخلص الكحولي الساخن كان أكثر في التأثير من المستخلص الكحولي البارد، وهذا يتوافق مع ما جاء به (العالي وآخرون، 2003) الذي وجد في دراسته أن البكتيريا كانت أكثر حساسية للمستخلص الإيثانولي بالغليان للتركيز العالية، بينما في المستخلص الإيثانولي البارد فكانت أقل حساسية، ويعزى ذلك إلى كمية ونوعية المواد الفعالة المتحررة والمذابة بالكحول الإيثيلي، والتي تتأثر كذلك بدرجة الحرارة ولهذا نلمس الاختلاف بين النقع والغليان، وهذه النتائج أيضاً توافق ما توصل إليه (العابدي، 2008) فقد وجد أن المستخلص الكحولي للرمان أعطى معدل تثبيط منخفض، وأن التراكيز المنخفضة لم تبدي فيها البكتيريا أي تأثير، أي أنها غير حساسية ضد هذه التراكيز، وفسر ذلك بأنها غير كافية لإحداث التأثير المطلوب، وقد يرجع ذلك لانخفاض تركيز المواد الفعالة في هذه التراكيز أو ربما يعود السبب في ذلك إلى تأثير المذيب الكحولي على المركبات الكيميائية لقشور الرمان مما قد يؤدي إلى فقدان قابليتها في التأثير التثبيطي ضد الجراثيم، فكلما زاد التخفيف نقص التثبيط.



شكل (3) يبين تأثير المستخلص الكحولي على بكتيريا *salmonella*

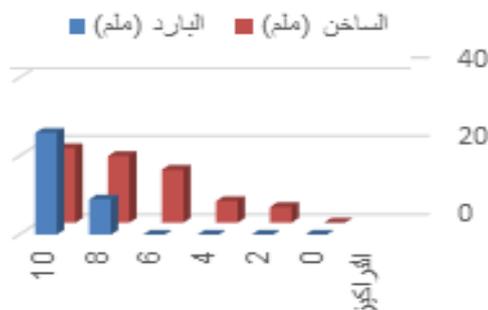
أكدت بعض الدراسات الحديثة أن الرمان يحتوي على فعالية كبيرة مضادة للأكسدة، إذ أن مستخلص قشور ثمار الرمان الحام يحتوي مركبات عديدة الفينولات القابلة للتحلل وهي مواد قابضة وتعزى لها معظم القدرة المانعة للتأكسد التي تتميز بها ثمرة الرمان ونظراً لتوافر عدد كبير من عديد الفينولات في أجزاء الرمان وبكميات عالية نسبياً، فقد أظهرت الكثير من الدراسات القدرة الفائقة لتلك المواد في منع التأكسد ومقاومة الجذور الحرة، هذا الأمر الذي يجعل من الرمان عامل وقاية ضد الكثير من الأمراض المزمنة والمستعصية كالسرطان (Malik et al., 2005)، وبالتالي يمكن القول أن المستخلصات المائية الباردة لقشور الرمان كانت أكثر فعالية لتأثيرها على بكتيريا *E. coli* حيث رسمت منطقة تثبيط قدرت ب 26 ملم في المستخلص المائي البارد عند التركيز 10%.

جدول (1) يبين قطر التأثير (الملم) للمستخلصات (الكحولي، والمائي) البارد والساخن على البكتيريا المدروسة:

البكتيريا	التركيز	المستخلص المائي		المستخلص الكحولي	
		البارد (ملم)	الساخن (ملم)	البارد (ملم)	الساخن (ملم)
<i>e. coli</i>	الشاهد	0	0	0	0
	4	0	5.5	3	0
	6	0	13.5	3.5	5
	8	9	17	9	5.5
<i>Salmonella</i>	10	26	20	19	10
	الشاهد	0	0	0	0
	4	15	12	0	0
	6	16	14	0	0
	8	19	20.5	14.5	10.5
	10	29.5	25	25	12

أ. تأثير المستخلص الكحولي والمائي لبكتيريا: *E. coli*

ويعزى ذلك التأثير من المستخلص المائي البارد على البكتيريا إلى كمية ونوعية المواد الفعالة المتحررة في هذا المستخلص وقطبية المذيب (العابدي، 2008)، إذ أن الماء يعمل على تفكيك المواد القابلة للتحلل مثل وهذا ما بينه كل من (Cowan, 1999)، (المحمدو وآخرون، 2009). أما في التراكيز المنخفضة لم تبدي بكتيريا *E. coli* حساسية تذكر أي أن هذه التراكيز كانت غير كافية لإحداث التأثير المطلوب، وقد يرجع ذلك لانخفاض تركيز المواد الفعالة في هذه التراكيز.



شكل (1) يبين تأثير المستخلص الكحولي على بكتيريا *E. coli*

Ahmed, Al-Afi, & Salama.(2021). Study of the effect of ethanol extracts of some medicinal plants on Gram-positive bacteria (*Staphylococcus aureus*) and Gram-negative bacteria (*Escherichia coli*).

Al Dulaimi, SZK, & Mohamed, OA (2022). Geographical distribution of the pomegranate crop in Halabja. *Journal of Tikrit University for Humanities*, 29 (4), 254-280.

Ali, E. H. (2013). Effect of pomegranate extract and luteolin on gram-negative and gram-positive bacteria. *Journal of the College of Basic Education*, 19(78), 39-50.

Anthony, H. R. 1976. *Chemical microbiology. An introduction to microbial physiology*. 3. Ed. Butterorth and Co. (publishers) Ltd., London.

Duman, A.D. Ozgen, M. Dayisoğlu, K.S. Erbil, N. and Durgac, C. (2009). Antimicrobial Activity of Six Pomegranate (*Punica granatum L.*); 14:1808-1817.

Guo, G. Wang, H. and Ng, T. B. (2009). Pomegranin, an Antifungal Peptide from Pomegranate Peels. *Protein and peptide letters*, Vol. 16, No. 1, p. (82-85).

Hussein, EAH, Mahdi, SS, & Abdel-Mohaimen, S. (2013). Effect of pomegranate peel extract on some pathogenic bacterial isolates. *Journal of the College of Basic Education*, 19 (78), 831-840.

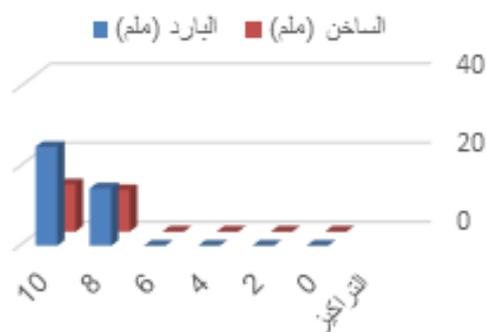
Kamel Salman Jabr & Raja Ghazi Al-Janabi. (2011). Evaluation of the effectiveness of some plant extracts, biological control agents, and chemical pesticides in combating the bacteria *Pseudomonas syringae PV. Phaseolicola* under laboratory and field conditions. *Tikrit Journal for Agricultural Sciences*, 11(3).

Mandava, B.N. 1985. *Handbook of natural pesticides: methods*. One: e.

Michael J. Leboffe and Burton E. pierce (1994) *Microbiology laboratory Theory and Applicatio*.

Raja Kazem Baqer, Difaf Fallah, & Bushra Hamid.(2010). Study of the biological activity of the aqueous extract of pomegranate peels. *Journal of College of Education*, (5).

Schwartz, H.F. and Gent, D.H. (2007). *Eggplant. Pepper and Tomato, Disease, Black Mold*. High Plains IPM Guide, a cooperative effort of the University of Wyoming.



شكل (4) يبين تأثير المستخلص المائي على بكتيريا salmonella

المستخلصات المائية (بارد، ساخن) كانت أكثر تأثيراً على البكتيريا المدروسة من المستخلصات الكحولية كما أن المستخلصات الباردة كانت أكثر تأثيراً من المستخلصات الساخنة وأبدت البكتيريا المدروسة مقاومة لمستخلصات قشور الرمان عند التراكيز المنخفضة كما أن بكتيريا salmonella أظهرت مقاومة اتجاه مستخلصات قشور الرمان أكثر من بكتيريا E.coli. ويمكن ان نوصي بالتعرف على مكونات المستخلصة من قشور ثمار الرمان. وإجراء مقارنة بين أنواع مختلفة من البكتيريا في مقاومتها للمضادات الحيوية ومستخلص نبات الرمان أو غيره من النباتات الأخرى.

قائمة المراجع:

- إبراهيم علي، عبد الرحيم علي، ومناع مسعود. (2018). تأثير مستخلص قشر الرمان على بعض أنواع البكتيريا الموجبة والسالبة للحرام.
- الكتاب السنوي للإحصاءات الزراعية العربية. (2000). المنظمة العربية للتنمية.
- الكوري، طلال، جميل المقطري(2010) تقييم النشاط المضاد للأكسدة لبعض المستخلصات الطبيعية والبروبيل جالات في زيت النخيل المكرر. جامعة دمشق.
- الهامي، سعاد، علي (2016) تأثير مستخلصات قشر الرمان المجفف على نمو بعض أنواع البكتيريا سالبة وموجبة الجرام.
- جهينة، شريف. (2017). تقدير تأثير المستخلص الإيثانولي والمائي لبذور الرمان الحلو والحامض على بعض أنواع العوامل المضادة للبكتيريا.
- حسين، مهدي، وعبد المهيم، (2013). تأثير قشور ثمرة الرمان في بعض العزلات البكتيرية المرضية. مجلة كلية التربية الأساسية، 19(78)، 831-840.
- خضر، سهام، (2008)، معجم الأعشاب والنباتات الطبية. مجموعة النيل العربية
- طويل، نبيل، ومتنوع. (2015). المساهمة في دراسة تأثير مستخلص قشر الرمان (Punc Granatum L.) في تثبيط نمو بعض السلالات البكتيرية المسببة للأمراض ودراسة النشاط المضاد للأكسدة لمستخلص الغصص.

واقع المكونات الفيزيائية للمخلفات الصلبة المنزلية

عائشة رمضان محمد محمد على السعيدى

المخلص

يهدف البحث الى دراسة واقع المخلفات الصلبة المنزلية في ليبيا ووضع حلول لمشكلة النفايات حيث ركزت هذه الدراسة على حساب وتقدير كمية النفايات الصلبة المنزلية المتولدة ومعرفة النسب المئوية لمكونات المخلفات الصلبة. حيث تم إجراء المسح الميداني لتحديد تركيب ومعدل انتاج النفايات الصلبة المنزلية لمجموعة من الاسر مختلف مناطق ليبيا. أظهرت النتائج عامة أن بقايا الطعام تشكل 54.1% يليها البلاستيك 12.8% ثم الورق بنسبة 12.10% ثم المعادن 6.90% فالزجاج 3.90% وبقايا المنسوجات 3.50% ثم ترب ورماد بنسبة 2.00%، اخرى 3.10%. وهذه النتائج تختلف عن تركيبة المخلفات المنزلية للمنطقة الجنوبية حيث كانت نسبة بقايا المخلفات الصلبة 46% يليها الترب ورماد بنسبة تصل الى 19.00% ثم الاخشاب 14% والمنسوجات 8.00% والمعادن 5.00% ثم الورق 3.00% واخيرا الزجاج 1.00%. اما مكونات المخلفات الصلبة المنزلية في المنطقة الغربية فقد كانت 22.67% بقايا اطعمة يليها المخلفات الورقية بنسبة 19.00% ثم البلاستيك 14.00% فالمعادن 9.97% وترب ورماد بنسبة 7.67% فالمنسوجات 6.33% والاخشاب 5.00% واخرى 4.00%. في المنطقة الوسطى كانت نسب بقايا المواد العضوية تمثل 55.65% من مكونات المخلفات المنزلية، يليها الورق بنسبة 11.00% ثم المعادن 8.65% والبلاستيك 7.10% و 2.75%، اخرى 11.05%. ويقدر معدل الإنتاج اليومي من المخلفات الصلبة في المنطقة الغربية وحدها بـ 46683.33 طنا سنويا ومعدل الإنتاج السنوي للفرد يوميا بنحو 2.46 (كجم/فرد/يوم)، وفي المنطقة الشرقية تقدر بحوالي 29229.2 (طن/سنة) بمعدل 0.88 (كجم/فرد/يوم) اما في المنطقة الجنوبية فتقدر بحوالي 7847.071 طن في السنة بمعدل 2.46 (كجم/فرد/يوم)

Physical components of solid household waste in Libya

Aishah Ramadan Mohamed Mohamed Ali Elssaidi

The purpose of the research is to study the reality of household solid waste in Libya and to develop solutions to the waste problem. The study focused on calculating and estimating the amount of household solid waste generated and determining the percentages of solid waste components. The field survey was conducted to determine the composition and rate of household solid waste production for a group of families in various regions of Libya. Overall, the results show that the leftovers make up 54.1%, followed by plastic 12.8%, paper 12.1%, metal 6.90%, glass 3.90%, textiles 3.5%, soil and ash 2.00%, and other 3.10%. These results differ from the composition of solid household residues in the southern region, where the ratio of solid residues was 46% followed by soil and ash up to 19%, then wood 14%, textiles 8.00%, metals 5.00%, paper 3.00% and finally glass 1.00%. Domestic solid waste components in the western region were 22.67% leftovers followed by paper residues of 19.00% and plastics of 14.00%. Metals 9.97% and ash of 7.67%. Textiles 6.33%, wood 5.00% and other 4.00%. In the central region, organic residues accounted for 55.65% of domestic waste components, followed by paper 11%, metals 8.65% and plastics 7.1% and 2.75%, the last 11.05%. The daily production rate of solid waste in the western region alone is estimated at 4663.33 tons per year and the annual per person per day is estimated at 2.46 kg/person/day. In the eastern region, it is estimated at 29229.2 tons/year at 0.88 (kg/day) and in the southern region at 7847.071 tons per year at 2.46 tons (kg/day).

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences Conference 2023

TR-16

Pages (370 - 376)

1. University of Wadi al-Shati, Faculty of Environment and Natural Resources, Department of Environmental Sciences
2. Libyan Center for Studies and Reseraches in Environmental Science and Technology
a.binadam@wau.edu.ly.

Keywords:

Physical components, solid waste, various regions, Libya

حيث يتم التخلص من المخلفات بشكل غير آمن وغير مستدام، مما يؤدي إلى تلوث التربة والمياه الجوفية والهواء مما يعرض الحياة البرية والنظام البيئي للخطر، بالإضافة إلى زيادة انتشار الأمراض والأمراض المعدية.

النفائات الناتجة عن الأنشطة المنزلية تحتوي على نفائات تعتبر نفائات خطرة مثل الحقن المستعملة - الأدوية منتهية الصلاحية - المبيدات والمواد الكيميائية والعلب الفارغة والمتبقية - البطاريات المستعملة - المبيدات التالفة ومنتهية الصلاحية وغيرها (Agael and Sufeljen, 2019), ولا زال تمثل النفائات الصلبة إحدى المشاكل المتفاقمة التي تواجه مختلف البلديات وما يجعل هذه المشكلة تتفاقم بشكل كبير هو زيادة عدد السكان والتطور العمراني السريع وتحسن المستوى المعيشي وغيرها، بالإضافة إلى تغير نمط المعيشة والاستهلاك وعدم إتباع الطرق الملائمة في إدارة النفائات الصلبة. كما ان تدني مستويعي البيئي جعل المشكلة ذات تبعات سلبية على المنظر العام في الشوارع (العبد ربه واخرون, 2012)،

المواد والطرق:

اجريت دراسة ميدانية شملت مختلف مناطق ليبيا (الجنوبية والشرقية والوسطى والغربية) وذلك من خلال مجموعة من من اجل تقييم الواقع الحالي لإنتاج الفرد الواحد من النفائات الصلبة المنزلية في اليوم واحساب نسب مكونات النفائات المنتجة. كما تم توزيع أكياس خاصة بجمع النفائات على الدور ليتم وضع النفائات المتولدة فيها وبشكل كامل، وبعد ذلك توزن باستخدام ميزان حلزوني في اليوم التالي ويتم وزنها ثم فرزها وال مكون من مكوناتها حيث كانت عملية وزن النفائات .

النتائج والمناقشة:

تركيب النفائات المنزلية الصلبة

تختلف مكونات النفائات المنزلية الصلبة بشكل كبير حسب المناطق والوضع الاقتصادي والاجتماعي للسكان في البلدان النامية أكثر منها في البلدان المتقدمة، التي تتميز بنفائاتها بكثرة احتوائها على المواد القابلة لإعادة التصنيع مثل الورق والكرتون، البلاستيك وقلة المواد العضوية. وكما تبين نتائج الجدول (1) فان النسب المئوية للمكونات المختلفة لتركيب النفائات المنزلية الصلبة المتولدة من سكان مدن الشرق الليبي نلاحظ بصفة عامة أن بقايا الطعام تشكل 54.1% يليها البلاستيك 12.8% ثم الورق بنسبة 12.10% ثم المعادن 6.90% فالزجاج 3.90% وبقايا المنسوجات 3.50% ثم تربة ورماد بنسبة 2.00%، اخرى 3.10%. وهذه النتائج تختلف عن تركيبية المخلفات المنزلية الصلبة للمنطقة الجنوبية حيث كانت نسبة بقايا المخلفات الصلبة 46% يليها التربة ورماد بنسبة تصل الى 19.00% ثم الاخشاب 14% والمنسوجات 8.00% والمعادن 5.00% ثم الورق 3.00% واخيرا الزجاج 1.00%. اما مكونات المخلفات الصلبة المنزلية في المنطقة الغربية فقد كانت 22.67% بقايا اطعمة يليها المخلفات الورقية بنسبة 19.00% ثم البلاستيك 14.00% فالعادن 9.97% وتربة ورماد بنسبة 7.67% فالمنسوجات 6.33% والاخشاب 5.00% واخرى 4.00%. في المنطقة الوسطى كانت نسب بقايا المواد العضوية تمثل 55.65% من مكوناتها المنزلية، يليها الورق بنسبة 11.00% ثم المعادن 8.65% والبلاستيك 7.10% و 2.75%، اخرى 11.05%.

أكد مؤتمر ريو دي جانيرو بشأن البيئة والتنمية المستدامة المنعقد سنة 1992 على ضرورة تبني مبدأ التنمية المستدامة، دون استنزاف الموارد الطبيعية. لذا بدأ الوعي الكبير بأهمية الحفاظ على البيئة وخفض مستويات التلوث لخفض آثارها على البيئة، حيث أصبح العالم يواجه تحديات بيئية كبيرة، وذلك نتيجة التحول الديموغرافي والنمو السكاني والتمدن، وكذلك نتيجة النمط الاقتصادي الذي يعتمد على النفط، ويستلزم الضغط على الموارد الطبيعية، ويسرع من وتيرة التغيرات المناخية. وقد أدى هذا إلى تواتر الظواهر القسوى والزيادة في حدتها. تشير العديد من الدراسات أن تطبيق مبادئ الإدارة السليمة للنفائات من الممكن أن تساهم بشكل فعال في نمو الاقتصاد الأخضر. وهو الأمر الذي أدركته العديد من الحكومات حول العالم، حيث اعتبرت أن الإدارة السليمة للنفائات ليست فقط جزءاً من تطبيق استراتيجياتها البيئية ولكن أيضاً اعتبارها من أحد الجوانب الاقتصادية الهائلة التي من الممكن أن تساهم في خلق وظائف جديدة وتوليد فرص العمل. ان المخلفات المنزلية أصبحت من اهم الملوثات البيئية ذات التأثير السلبي على البيئة، حيث تلوث الهواء بالغازات الناتجة عن غاز الميثان الذي له أثر كبير في ظاهرة الاحتباس الحراري، كما ان العصاره الناتجة عن تحلل النفائات تحتوي على الكثير من الملوثات التي تتسبب في تلويث التربة والمياه الجوفية، مما يستوجب التقليل من انتاجها من المصدر و اعادة تدوير الجزء القابل للاسترجاع واستخلاص الطاقة الحرارية. تعتبر النفائات المنزلية من أكثر أنواع النفائات تأثيراً على التنمية البيئية المستدامة، وذلك بسبب اختلاف أنماط المعيشة للسكان والتجمعات وهي تصنف الى نفائات عضوية وهي المواد القابلة للتخمر بسرعة خاصة أثناء ارتفاع درجة الحرارة، كبقايا الاطعمة، و بقايا النباتات، و فضلات الحيوانات، أما النفائات غير العضوية فهي غير قابلة للتخمر مثل البلاستيك والمعادن والخشب وغيرها من المواد الصلبة. (Wilson, et al., 2015). تفاقمت مشاكل المخلفات الصلبة في مداخل مدن ليبيا وشوارعها الرئيسية والفرعية وداخل الأحياء السكنية، وتتوزع هذه المخلفات بين المخلفات الحضرية المنزلية والإنشائية والتجارية والمخلفات الأخرى الصناعية والزراعية والطبية والإشعاعية الخطرة. وقد تزايد حجم المخلفات الصلبة في ليبيا باضطراد على مدى العقود الخمسة الماضية، وتأتي هذه المشكلة في مقدمة المشاكل البيئية في معظم مدن ليبيا ولها تأثيرها المباشر على نوعية حياة الإنسان والمظهر الحضاري وما يترتب على ذلك من انعكاسات خطيرة على التنمية الشاملة. ويمتاز الاعتماد على طرق المعالجة الصحيحة بفوائد كثيرة منها تخفيف استعمال الموارد الطبيعية عبر إعادة استعمال وتدوير بعض النفائات كالورق والكرتون والبلاستيك والزجاج والمعادن وغيرها، إضافة إلى تقليص الحاجة إلى مساحات أوسع للمكببات أو لأماكن التجميع، وكذلك القضاء على تكاثر الحشرات والميكروبات المؤذية التي تتواجد وتتكاثر مع النفائات، كما أن لها دور كبير أيضاً في تخفيض معدلات التلوث البيئي وانتشار الغازات الدفينة مثل ثاني أكسيد الكربون وغاز الميثان؛ الأمر الذي بدوره يعمل على تخفيض تلوث الهواء والروائح الكريهة حول المكببات وأماكن التجميع وكذلك التخفيف من حدة تغير المناخ (Demirbas et al., 2011). نظام إدارة المخلفات هو العملية الكاملة لإدارة المخلفات بطريقة تراقب دورة الحياة الكلية للمخلفات وأداء التأثير البيئي المرتبط بها من خلال التطبيق المنهجي والمراجعة للعملية الكاملة لتقليل توليد المخلفات ومعالجتها والتخلص منها لاحقاً وكذلك تقييم وتخفيف المخاطر والآثار البيئية. تحدف هذه الدراسة الى حساب الكميات المتولدة يوميا من النفائات وإيجاد النسب المئوية لكل مكون من مكونات النفائات الصلبة مع المقارنة بين معدلات إنتاج النفائات بين مناطق مختلفة في ليبيا. بالإضافة الى حساب اوزان النفائات التي يمكن اعادة تدويرها او الاستفادة من المواد العضوية كمحسنات للتربة او التناج الطاقة .

تفاقمت مشاكل المخلفات في مداخل مدن ليبيا وشوارعها الرئيسية والفرعية وداخل الأحياء السكنية، وتتوزع هذه المخلفات بين المخلفات الحضرية المنزلية والإنشائية والتجارية والمخلفات الأخرى الصناعية والزراعية والطبية والإشعاعية الخطرة. وقد تزايد حجم المخلفات في ليبيا باضطراد على مدى العقود الخمسة الماضية، مع تزايد الحاجة الى التزايد في حجم المخلفات وغالباً ما

جدول (1): التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة

التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة (وزن رطب %)	المنطقة			
	الوسطى	الغربية	الجنوبية	الشرقية
ورق	11.00	19.00	3.00	12.10
زجاج	2.75	11.67	1.00	3.90
معادن	8.65	9.67	5.00	6.90
بلاستيك	7.10	14.00	4.00	12.80
منسوجات	0.00	6.33	8.00	3.50
اخشاب	1.80	5.00	14.00	1.60
بقايا اطعمة	55.65	22.67	46.00	54.10
ترب ورماد	0.00	7.67	19.00	2.00
أخرى	11.05	4.00	0.00	3.10
المجموع	100	100	100	100

بقايا المنسوجات، المعادن، الزجاج، التراب والرماد وتعتبر بقايا الأطعمة النفايات الأكثر تولدا وأقل النفايات تولدا بقايا المنسوجات والتراب والرماد في جميع مناطق المنطقة الوسطى والمنطقة الغربية، فبينما كانت النسب المئوية للمكونات المختلفة لتركيب النفايات المنزلية الصلبة المتولدة من سكان مدن الجنوب الليبي على سبيل المثال نلاحظ بصفة عامة أن بقايا الطعام تشكل النسبة الأكبر حوالي 35% ويتكرر يتجاوز 34، وتختلف بقية المكونات حيث تأتي المواد المعدنية والرماد والتربة في المرتبة الثانية ونسبة حوالي 10%، وتدرجت بقية نسب المكونات وكانت اقل نسبة للخشب. نسبة المواد المعدنية مرتفعة نوعا ما، اما بالنسبة لمنطقة سبها كانت النسبة الاعلى لبقايا الاطعمة في التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة تصل الحوالي (50.5%) يليها الاتربة والرماد بنسبة تصل إلى (25%) يليها الورق بنسبة تصل إلى (20%)، وصلت نسبة (مكونات اخرى- المنسوجات- اخشاب) إلى حوالي (15.9- 13.12- 13%)، على التوالي، (المعادن-البلاستيك-الزجاج) وصلت نسبة كل منها إلى حوالي (11.8-12.4-زجاج)، على التوالي.

جدول (3): الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة

الكميات المتولدة	المنطقة			
	الوسطى	الغربية	الجنوبية	الشرقية
الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة)	1879.5	46683.33	7847.071	29229.2
الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة للفرد في اليوم (كجم/فرد/يوم)	1.00	1.08	2.46	0.88

الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة للمنطقة (طن/سنة)

الجدول يبين كمية المخلفات الصلبة المتولدة (طن/السنة) حسب الموقع الجغرافي في ليبيا تختلف كمية النفايات المتولدة من منطقة إلى أخرى لاسباب عديدة، منها الاختلاف في مستوى الدخل، والحالة الصحية، والظروف المناخية، كما سهلت الحياة في المدينة توفر السلع والخدمات وتووعها نتيجة المنافسة الشديدة بين المنتجين فظهرت أنماط مختلفة من الاستهلاك أكثرها السلع ذات الاستعمال الواحد، وغيرها حيث تبين النتائج ان معدل الإنتاج اليومي من المخلفات الصلبة في المنطقة الغربية وحدها بـ 46683.33 طنا سنويا ومعدل الإنتاج السنوي للفرد يوميا بنحو 2.46 (كجم/فرد/يوم)، وفي المنطقة الشرقية تقدر بحوالي 29229.2 (طن/سنة) بمعدل 0.88 (كجم/فرد/يوم) وهذا يتوافق مع ما ذكره (الزردومي 2019) الذي ذكر ان أن الفرد في المنطقة الشرقية ينتج بين 0.5 - 25.1 كجم يوميا و 1879.5 (طن/سنة) بمعدل 1.00 (كجم/فرد/يوم) في المنطقة الوسطى اما في المنطقة الجنوبية فتقدر بحوالي 7847.071 طن في السنة بمعدل 2.46 (كجم/فرد/يوم) وهي تتمثل في المخلفات ويمكن القول إن عملية جمع إنتاج الفرد من المخلفات الصلبة البلدية والتخلص منها يمثل تحديا هذه المناطق. إن مدى استعمال المواد في مجتمع معين يتعلق بمستوى الحياة وعدد السكان مما على كمية ونوعية النفايات الصلبة المنزلية، ان نتائج هذه الدراسة تتوافق مع العديد من الدراسات التي تشير إلى ان إنتاج الفرد من النفايات الصلبة في الدول الغربية يتراوح ما بين 0.5 - 2.1 كجم/فرد/يوم، وبمتوسط معدل إنتاج يومي يقدر 1 كجم/فرد/يوم. كما ان نتائج هذه الدراسة تبين ان نسبة ومعدل الإنتاج اليومي المقدرة كجم/فرد/يوم لسكان مدن الجنوب الليبي هي الاعلى، بمعدل عند 2.46 كجم/فرد/يوم ويعتبر عالي مقارنة بالمدن الليبية وايضا الدول الغربية

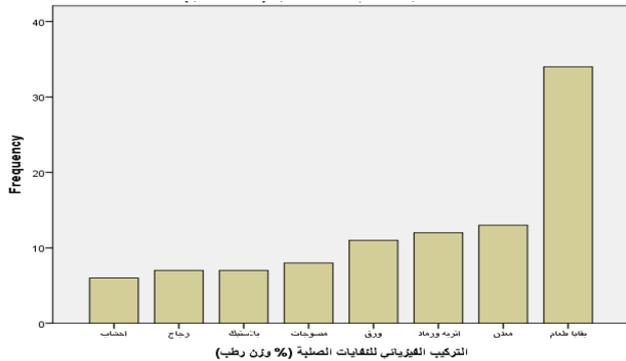
يتبين من الجدول (1) تنوع مكونات ونسب وزنية متفاوتة. حيث ان النفايات الغذائية هي الاكثر تواجدا. إن سبب التباين الكبير في نسب ومكونات النفايات الصلبة يعود إلى تباين المستوى الثقافي والاجتماعي حيث تلخف مكونات النفايات المنزلية الصلبة بشكل كبير حسب المناطق والوضع الاقتصادي والاجتماعي للسكان في البلدان النامية أكثر منها في البلدان المتقدمة، التي تتميز نفاياتها بكثرة احتوائها على المواد القابلة لإعادة التصنيع مثل الورق والكرتون، البلاستيك وقلة المواد العضوية. وهذا يتوافق مع ماذكره (حمزة، 2023) من حيث أن نسبة تولد المخلفات الصلبة تختلف من منطقة إلى أخرى كما ونوعا وذلك حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الانماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل، كما اشار (الزردومي، 2019) الى أن أكثر من 50% من المكونات هي مواد عضوية كمخلفات الطعام والخضروات وغيرها، وفي علاقة طردية بين معدل التولد وحجم الاسرة ومقدار الدخل. كما اشار (عبدالعظيم، 2020) الى أن الزيادة السكانية والزحف العمراني يعتبران من أهم مشاكل المدن الرئيسة خاصة في منظومة النظافة وخدمات القمامة مما يدعو الى ضرورة العمل على حل المشكلة وبالتالي تجنب إنعكاساتها من خلال الوعي البيئي بمخاطر وانعكاسات النفايات المنزلية على الجانب الصحي والبيئي والاجتماعي والاقتصادي ونشر الثقافة البيئية والادارة المستدامة للقمامة القائمة على التثمين وإعادة الاستخدام (Recycling) وتطبيق القوانين الخاصة بالنفايات.

تختلف مكونات النفايات المنزلية الصلبة بشكل كبير حسب المناطق والوضع الاقتصادي والاجتماعي للسكان في البلدان النامية أكثر منها في البلدان المتقدمة، التي تتميز نفاياتها بكثرة احتوائها على المواد القابلة لإعادة التصنيع مثل الورق والكرتون، البلاستيك وقلة المواد العضوية. النسب المئوية للمكونات المختلفة لتركيب النفايات المنزلية الصلبة المتولدة من سكان مدن الشرق الليبي نلاحظ بصفة عامة أن بقايا الطعام تشكل النسبة الأكبر حوالي 54.1% وتختلف بقية المكونات حيث تأتي البلاستيكية في المرتبة الثانية ونسبة حوالي 12.8%، وتدرجت بقية نسب المكونات وكانت اقل نسبة للخشب، والاعلى للمواد العضوية 54.1% من الكميات يليها البلاستيك 12.8% < الورق يمثل 12.1%. < المعادن 6.9% < الزجاج 3.9% < المنسوجات 3.5% < اخرى 3.1% < الترب والرماد 2% < مخلفات الخشب 1.6%، وهي تختلف عن ما هو الحال عليه في طرابلس، والتي كانت البقايا العضوية نسبة 36.3% < البلاستيك 18.6% < الورق 15.3% < المنسوجات 11.5% < المعادن 6.7% < الاخشاب 3.1% < ترب والرماد 3% < 2%، وتختلف مكونات النفايات الصلبة من منطقة لأخرى وذلك حسب مستوى الدخل والحالة الاجتماعية والمعيشية والاقتصادية للفرد وذلك حسب نوع المنطقة مدينة أو قرية، وتنوع النفايات ما بين الورق، البلاستيك، بقايا الطعام،

الجدول (3) متوسطات كميات مكونات القمامة المنزلية احصائيا - ليبيا

Statistics		ورق	زجاج	معادن	بلاستيك	منسوجات	اخشاب	بقايا اطعمة	ترب و رماد	أخرى
N	Valid	4	4	4	4	3	4	4	3	3
	Missing	2	2	2	2	3	2	2	3	3
Mean		4.0000	2.5000	3.5000	3.7500	2.6667	3.2500	3.2500	3.3333	3.3333
Std. Error of Mean		.40825	.50000	.50000	.25000	.33333	.75000	.47871	.88192	.66667
Std. Deviation		.81650	1.00000	1.00000	.50000	.57735	1.50000	.95743	1.52753	1.15470

(الاششاب - المكونات اخرى) فظهرت بنسب تراوحت ما بين (2.5-2.8%). الاتربة والرماد لم تظهر بأي نسبة تذكر. وكانت بقايا الاطعمة في منطقة غدوة هي الاعلى بنسبة وصلت إلى (55.7%)، يليها (الاتربة والرماد) بنسبة وصلت إلى (20.5%)، اما باقي المكونات النفايات (الزجاج-الورق-البلاستيك-المعادن) فتراوحت ما بين (18%-8.4-7.9) على الترتيب. ولم تظهر اي من المنسوجات والاششاب او مكونات اخرى ضمن التركيب الفيزيائي للنفايات بهذه المنطقة، وفي منطقة مرزق والقطرون بينت النتائج ان التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة يختلف حسب منطقة الدراسة فنجد نسبة الاخشاب 0%، اما بالنسبة للزجاج فيمثل حوالي 20% واقلها 3%، وبالنسبة للبلاستيك فقدر بحوالي 20%، والمنسوجات حوالي 18.55% والاقبل نسبة 1.5%، وللورق اعله بحوالي 80%، واقلها بمقدار 1%، والاتربة والرماد كان أعلاه بحوالي 97.6%، وللمعادن كان أعلاها حوالي 97.5% واقلها بمقدار 4%، أما بالنسبة لبقايا الاطعمة والتي كانت نسبتها عاليا جدا بحوالي 100% واقلها بمقدار 5%، وهنالك نفايات اخرى قدرت بنسبة اعلاها بحوالي 10%، واقلها بمقدار 1.34%، وفي نطاق منطقة اوباري غات تنوعت كمية النفايات المتولدة من منطقة الغريفية في اوباري، حيث كانت أعلى نسبة لنفايات بقايا الطعام (52%)، يليها وعلى التوالي (13%) ترب ورماد، (10%) اخشاب، (8%) منسوجات، (6%) معادن، (5%) ورق، (4%) بلاستيك، (2%) زجاج. من اهم خصائص الزجاج انه مادة صلبة غير عضوية، سهلة الانكسار عادية ما تكون شفافة أو نصف شفافة ومقاومة للمحاليل الكيميائية. كما يمكن إعادة الاستخدام لهدخ النفايات حيث يتم تجديد المنتجات لإعادة بيعها، أو إهداؤها مجاناً (استخدام مباشر للمستخدم الثاني)، أو تجريدتها من المكونات العاملة التي يتم إعادة تصنيعها بعد ذلك. ويمكن إعادة تدويرها وذلك بتفكيكها المنتجات وتقطيعها لاستعادة المواد الخام. (Patrick al et , 1999)



وجد أن أعلى نسبة وهي حوالي 28% وبتكرار يتجاوز 10 معدل الانتاج السنوي لم دن يقدر توليدها السنوي بحوالي 69000 طن، في المرتبة الثانية وبنفارق كبير نجد مدن يقدر توليدها السنوي بحوالي 31400 طن، وتدرجت بقية نسب التوليد حيث كانت اعلى كمية توليد 94000 طن واقل كمية 3000 طن وبتكرار 1 فقط، وتقدر الكمية المقدرة للنفايات الصلبة

الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة)

الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة)		
N	Valid	4
	Missing	2
Mean		2.7500
Std. Error of Mean		.85391
Std. Deviation		1.70783

الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة للفرد في اليوم (كجم/فرد/يوم)

ان المواد التي يمكن اعادة تدويرها تشكل نسبة كبيرة من النفايات ويمكن الاستفادة منها في اعادة التدوير. ويمكن الاستفادة من المواد العضوية لصناعة المواد المحسنة لخواص التربة بالإضافة الى اعادة تدوير بعض المواد من النفايات الصلبة المنزلية وبالتالي تحقق ارباحا اقتصادية وخاصة النفايات الخبية والوقية والبلاستيك البوليستيكية التي تعتبر من النفايات بطيئة التحلل حيث تحتاج المخلفات البلاستيكية إلى سنوات ويفضل فصل النفايات بحيث يتم وضع المواد البلاستيكية مع بعضها، والمواد الخشبية مع بعضها وهكذا، حتى يتم التسهيل على الشركات المتخصصة في إعادة التدوير، بحيث يتم إيجاد المواد المطلوبة بسهولة وإعادة تدويرها واستخدامها من جديد في صناعات أخرى. حيث تعتبر إدارة المخلفات الصلبة من التحديات الكبيرة التي تواجهها الدول في جميع أنحاء العالم، وتحظى بأهمية كبيرة في الحفاظ على البيئة وصحة السكان. وتوجد حالات ناجحة في دول أخرى تساهم في تعزيز المعرفة وتطوير أفضل الممارسات في هذا المجال. فعلى سبيل المثال تعد دول مثل السويد وسنغافورة وألمانيا من الدول التي حققت نجاحًا كبيرًا في إدارة المخلفات الصلبة. فقد قامت هذه الدول بتطبيق استراتيجيات شاملة تشمل جميع جوانب إدارة المخلفات، مثل التقليل من إنتاج المخلفات، وإعادة التدوير، والتخلص من المخلفات بطرق صديقة للبيئة. على سبيل المثال، في السويد، تم تحقيق نجاح كبير من خلال تطبيق نظام يعتمد على فرز المخلفات وإعادة تدويرها بنسبة تصل إلى 99%. وفي سنغافورة، تم تطوير محطات لتحويل المخلفات إلى طاقة مستدامة، مما ساهم في تقليل الاعتماد على المصادر الأحفورية. بالاستفادة من هذه الدراسات وتطبيق أفضل الممارسات العالمية في إدارة المخلفات الصلبة، يمكن لليبيا أن تحقق تقدماً كبيراً في هذا المجال. يجب على الحكومة والجهات المعنية التعاون مع بعضها البعض وتطوير استراتيجيات شاملة لإدارة المخلفات، بما في ذلك التشجيع على إعادة التدوير وتطوير محطات لتوليد الطاقة من المخلفات.

في مطقة البوانيس ايضا كانت بقايا الاطعمة هي المكون الاعلى بنسبة وصلت إلى (65.2%) وتراوحت نسب كل من (الورق-الزجاج- المنسوجات-المعادن) ما بين (9.4-7.5%)، اما

وفي هذه الدراسة يمكن اخذ الكميات المتولدة في منطقة فزان كمثال لامكانية الاستفادة واعادة التدوير

التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة (% وزن رطب)

جدول (3): التركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة (% وزن رطب)

النوع	اوباري / غات	الشاطي	سبها	مرزق/القطرون	فزان كاملة
اخشاب	10		13	0	4.8
زجاج	2		12.1	20	5.6
بلاستيك	4		12.1	20	5.6
منسوجات	8		13.12	18.55	6.4
ورق	5		20	40	8.8
ترب ورماد	13		25	48.8	9.6
معادن	6		12.1	50.75	10.4
بقايا الطعام	52		50.5	52.5	27.2

والتي يمكن توضيحها احصائيا كما في الجدول التالي:

جدول (4): التحليل الاحصائي للتركيب الفيزيائي للنفايات الصلبة

Cumulative Percent	Valid Percent	Percent	Frequency	
6.1	6.1	4.8	6	اخشاب
13.3	7.1	5.6	7	زجاج
20.4	7.1	5.6	7	بلاستيك
28.6	8.2	6.4	8	منسوجات
39.8	11.2	8.8	11	ورق
52	12.2	9.6	12	اتربه ورماد
65.3	13.3	10.4	13	معادن
100	34.7	27.2	34	بقايا طعام
	100	78.4	98	Total
		21.6	27	System
		100	125	Total

يساهم تدوير النفايات في تفعيل الاقتصاد الأخضر وتحقيق التنمية المستدامة، حيث نتج عن الوتيرة المتسارعة في بناء الاقتصاديات العالمية، استنزاف الموارد الطبيعية من جهة، ومن جهة أخرى التراكم الكبير للنفايات بمختلف أشكالها (صلبة، سائلة وغازية). تعد عملية التخلص من النفايات من أكبر المشاكل التي ترهق الدول، وبذلك كان الحل الأمثل للتخلص منها هو تدويرها والاستفادة منها، فمن خلال مبدأ التدوير تتحول النفايات إلى مواد أولية تستغل لمواجهة محدودية الموارد كما توفر عديد الوظائف وتخفض مستويات التلوث. وتختلف أشكال التلوث البيئي وأسباب ظهوره، فيظهر في بعض الأحيان بسبب عدم توافر الامكانيات المادية أو عدم الوعي البيئي، في حين تظهر في أماكن أخرى نتيجة التطور السريع وعدم الوعي بأهمية توفير بيئة متناسقة وصحية (Freewan and Alrachidy, 2021). أن نسبة تولد المخلفات الصلبة تختلف كماً ونوعاً من منطقة إلى أخرى وذلك حسب خصائص المجتمع واختلاف الانماط الاستهلاكية والسلوكية وتفاوت مستويات الدخل، ففي المناطق ذات الدخل المنخفض ينخفض تولد المخلفات الصلبة فيها ليصل إلى أقل من 0.3 كجم/فرد/يوم بينما تزيد نسبة المواد العضوية في المخلفات المتولدة، أما في المناطق ذات الدخل المرتفع يرتفع تولد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد

المتولدة للمنطقة (طن/سنة) (في مناطق وادي الشاطي بحوالي 10 طن، وقد تراوحت كمية النفايات الصلبة المتولدة بمدينة سبها حسب الكثافات السكانية لأحياء المدينة ما بين (3000-21000 طن/سنة)، في حين تراوحت كمية النفايات الصلبة المتولدة في منطقة البوانيس ما بين (1396-3449 طن/سنة)، منطقة غدوة بلغت كمية النفايات الصلبة المتولدة حوالي (8760 طن/سنة)، أما في مناطق مرزق/القطرون فقد قدرت كمية النفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة) بكميات متفاوتة من منطقة لأخرى حيث كانت أعلاها حوالي 480 طن/السنة وأقلها حوالي 10 طن في السنة، وبلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة في مدينة الغريفة (30 طن/سنة)، وبمعدل (1 كجم/الفرد/اليوم). أكبر نسبة لتولد النفايات كانت تخرجت من منطقة الخرائق، حيث بلغت (50 طن/سنة) وأقلها خرجت من منطقة أوباري المركز بنسبة (30 طن/سنة) وبمعدل 3 و 1 طن للفرد للمنطقتين وعلى التوالي، فيما بلغت نسبة النفايات المتولدة من بلدية غات (80000 طن/سنة)، خاصة في منطقة العوينات، وبمعدل (22 كجم/فرد/اليوم).

وبلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة في مدينة صرمان (0 3145 طن/سنة)، واختلفت مكونات النفايات المنزلية الصلبة بشكل كبير حسب النوع في كل من منطقة صرمان، حيث توزعت النسب المئوية في مدينة صرمان على النحو التالي: الأخشاب 50 %، بقايا الطعام 38 %، البلاستيك 16 %، نفايات الورق 12 %، المنسوجات 10 %، على النحو التالي: بلاستيك 20 %، ورق 15 %، زجاج 15 %، بقايا طعام 15 %، معادن 10 %، ترب ورماد 5 %، أخشاب 5 %، منسوجات 4 %، وتختلف كمية النفايات المنزلية المتولدة بصفة عامة لكل منطقة عن المنطقة الأخرى وذلك حسب التركيب السكاني للمنطقة ومستويات الدخل لكل فرد بها، والطريقة المعيشية للإفراد، ففي المنطقة الوسطي بلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة) في مدينة زليتن تراوح ما بين (10204-38325 طن/سنة)، وبمعدل (1 كجم/الفرد/اليوم)، وبحيث كان اعلاها بوسط المدينة بمقدار (38325 طن/سنة) وأقلها بمقدار (10204 طن/سنة) بماجر، واختلفت مكونات النفايات المنزلية الصلبة حسب النوع، حيث توزعت النسب المئوية في مدينة زليتن على النحو التالي: بقايا الأطعمة 55.3 %، بقايا الورق 12 %، البلاستيك 8.2 %، المعادن 7.3 %، الزجاج 3.5 %، أخرى 12.1 %، بينما لا توجد نسب لبقايا المنسوجات والأثرية والرماد .

بينما بلغت كمية للنفايات الصلبة المتولدة (طن/سنة) بمدينة الخمس تراوحت ما بين (1800-30000 طن/سنة)، وبمعدل (1 كجم/الفرد/اليوم)، وبحيث كان اعلاها بالسوق بمقدار (30000 طن/سنة) وأقلها بمقدار (1800 طن/سنة) بقاوقاس. بحيث توزعت النفايات المتولدة على النحو التالي: بقايا الأطعمة 56 %، بقايا الورق 10 %، المعادن 10 %، البلاستيك 10 %، الاخشاب 2 %، الزجاج 2 %، ولا توجد نسب لبقايا المنسوجات والتربة والرماد، وبلغت الكمية المقدرة للنفايات الصلبة (292,292 طن/سنة)، وبمعدل (0.88 كجم/الفرد/اليوم). ويؤثر سوء الخدمات سلباً على المواطنين الليبيين، حيث ان التنظيم المؤسسي الحالي لا يوفر قناة لمشاركة المواطنين أو ابداء ملاحظاتهم. كما يفتقر المواطنون إلى الوعي وإدراك مدى عمق مشكلة النفايات الصلبة. فحين تستمر النفايات في التراكم سيحرقها المواطنون بغية إيجاد حل سريع.

الكمية المقدرة للنفايات الصلبة المتولدة للفرد في اليوم) كجم/فرد/يوم)

N	Valid	4
	Missing	2
Mean		2.2500
Std. Error of Mean		.62915
Std. Deviation		1.25831

الخلاصة

يجب إصدار الخطوط الإرشادية والمؤشرات لكافة مكونات نظام إدارة المخلفات الصلبة. بالإضافة الى ضرورة وضع نظام وطني للمعلومات والإحصائيات والمؤشرات الخاصة بالمخلفات الصلبة. وتشجيع أنظمة إعادة التدوير والمعالجة واسترجاع المخلفات الصلبة. بالإضافة الى تطوير نظام للتخلص النهائي من المخلفات للاستفادة من المواقع القديمة. - تطوير نظام اختبار أماكن المدافن الصحية بالبلديات بالإضافة الى إعداد خطط منفصلة للبلديات وفقاً للاستراتيجية محددة للتخلص الامن من النفايات

الشكر وتقدير

الشكر موصول إلى المركز الليبي للدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة على المساعدة لإنجاز هذا البحث، والله ولي التوفيق.

المراجع

حمزة الزوام. (2023). الثقافة البيئية للأسرة الليبية وانعكاسها على الوعي البيئي لأبنائها (دراسة ميدانية على طلاب المرحلة الثانوية بمدينة الجميل) *Journal of Humanitarian and Applied Sciences*, 8(15), 320-327.

قمة ريو أو قمة الأرض هي ، الأمم المتحدة بريو دي جانيرو بالبرازيل من أجل البيئة والتقدم. وكان ذلك من 3 يونيو حتى 14 يونيو. 1992

الزردومي. ريم. (2019). استخدام نظم المعلومات الجغرافية في تحديد الموقع الأمثل لدفن النفايات الصلبة بمدينة بنغازي (البحث مسحوب). (مجلة أبحاث-378, 13), 349.

عبد العظيم. ش. شريف، صفوت عبد الجيد & عبد البديع غراب. (2020). المتغيرات الاجتماعية لمشكلة المخلفات الصلبة في مجتمعات النمو الحضري بالتطبيق على مدينة السادس من أكتوبر. مجلة العلوم البيئية. 99-55, 49(5) .

العبد ربه، خضير، وليد محمد وحنين احمد" (2012) انتاج النفايات الصلبة المنزلية في مدينة تكريت وتأثير حجم الاسرة ومستوى الدخل على معدل الانتاج " مجلة تكريت للعلوم الهندسية/المجلد 12/العدد1 اذار 43-62, 2012.

Agale, Fawzi.mohamed and Sufeljen, Abdusalam.mohamed. (2019): Recycling and Reuse of Materials Towards a Clean Built Environment, Second engineering conference. 2019

Ali A; Ezeah C, Khatib, J (2016); Estimating Construction and Demolition (C&D) Waste Arising in Libya, Conference: The 31st International Conference on Solid Waste Technology and Management at Philadelphia, PA U.S.A.

Demirbas, A., Alamoudi, R. H., Ahmad, W., & Sheikh, M. H. (2016). Optimization of municipal solid waste (MSW) disposal in Saudi Arabia. Energy sources, Part A: recovery, utilization, and environmental effects, 38(13), 1929-1937

عن 1 كجم/فرد/يوم وتقل نسبة المواد العضوية على حساب المواد القابلة للاسترجاع مثل الورق، الزجاج والمعادن وغيرها. وذكر أن النسبة المئوية للوزن للمخلفات لأكثر من 50% من النفايات المتولدة هي مواد عضوية متمثلة في مخلفات الطعام والخضراوات وتصل في بعض المناطق إلى أكثر من 75% وتوجد فرصة كبيرة لاستغلالها وإعادة تدويرها للحصول على سماد عضوي، وأن نسب المواد الأخرى كالورق 12.1 والزجاج 3.90 واللدائن 7.8 والمعادن 6.9% يمكن إعادة تدويرها ونتاج مواد خام جديدة. تراوحت نسبة الخشب 1.6، الانسجة 3.5 أما الأتربة 10.10%. (المبروك، 2016)، وتبلغ نفايات البناء والهدم السنوية في ليبيا حوالي 3641150 طناً، وإلى انه يجب تنفيذ إدارة النفايات مخلفات البناء بطريقة مستدامة مع الأدوات اللازمة لتعزيز أنشطة الاستعادة وإعادة التدوير، كما تقترح هذه الدراسة أن تلزم الأحكام القانونية شركات البناء بحساب وإصدار بيانات إحصائية عن هذا النوع من النفايات ونشر إحصاءات واضحة عنها، حيث يمكن لذلك أن يساعد في تطوير إطار عمل للإدارة المستدامة للخطابات والخطوات. (Ali et al., 2016).

أن نسبة تولد المخلفات الصلبة تختلف من منطقة إلى أخرى كما ونوعاً وذلك حسب خصائص المجتمع وظروفه واختلاف الانماط الاستهلاكية والسلوكية فيه وتفاوت مستويات الدخل، ففي المناطق ذات الدخل المنخفضة ينخفض تولد المخلفات الصلبة فيها ليصل إلى أقل من 0.3 كجم/فرد/يوم بينما تزيد نسبة المواد العضوية في المخلفات المتولدة، أما في المناطق ذات الدخل المرتفع يرتفع تولد المخلفات الصلبة إلى ما يزيد عن 1 كجم/فرد/يوم وتقل نسبة المواد العضوية على حساب المواد القابلة للاسترجاع مثل الورق، الزجاج والمعادن وغيرها. وذكر أن النسبة المئوية للوزن للمخلفات لأكثر من 50% من النفايات المتولدة هي مواد عضوية متمثلة في مخلفات الطعام والخضراوات وتصل في بعض المناطق إلى أكثر من 75% وتوجد فرصة كبيرة لاستغلالها وإعادة تدويرها للحصول على سماد عضوي، وأن نسب المواد الأخرى كالورق 12.1 والزجاج 3.90 واللدائن 7.8 والمعادن 6.9% يمكن إعادة تدويرها ونتاج مواد خام جديدة. تراوحت نسبة الخشب 1.6، الانسجة 3.5 أما الأتربة 10.10%. (المبروك، 2016)، وتبلغ نفايات البناء والهدم السنوية في ليبيا حوالي 3641150 طناً، وإلى انه يجب تنفيذ إدارة النفايات مخلفات البناء بطريقة مستدامة مع الأدوات اللازمة لتعزيز أنشطة الاستعادة وإعادة التدوير، كما تقترح هذه الدراسة أن تلزم الأحكام القانونية شركات البناء بحساب وإصدار بيانات إحصائية عن هذا النوع من النفايات ونشر إحصاءات واضحة عنها، حيث يمكن لذلك أن يساعد في تطوير إطار عمل للإدارة المستدامة للخطابات والخطوات. (Ali et al., 2016). تبني خيار فرز المخلفات البلدية الصلبة من المصدر في القطاع السكني والتجاري والصناعي، بهدف رفع نسب التدوير وكفاءته وتقليل الحاجة إلى استخدام مدافن المخلفات، والمساهمة في خفض التأثيرات على التغير المناخي.

ويجب اتباع نظام التجميع منفصل "حاويات منفصلة" وتجهيز نظام نقل من حيث تحديد مسارات الشاحنات وعددها وسعتها وغيرها. وتشجيع القطاع التجاري (المجمعات التجارية والمحلات والمكاتب، والفنادق وغيرها) بالتعاقد مع الشركات المؤهلة لنقل المخلفات البلدية الصلبة إلى المواقع المخصصة. كما ينصح إنشاء مراكز للتجميع وفقاً للتصاميم المستدامة يعمل وفقاً لنظام تجميع المخلفات ذات الحجم الكبير والمخلفات ذات الطابع الخاص (مثل الأثاث والمخلفات الإلكترونية والبطاريات والمخلفات الخضراء وغيرها). بالإضافة الى ذلك يفضل إقامة محطات استرجاع المواد القابلة لإعادة التدوير، حيث يتم فرز حاويات التدوير لفصل المواد القابلة لإعادة التدوير مثل (الورق بأنواعه، والبلاستيك، والمعادن، والزجاج، والخشب). بالإضافة الى إنشاء محطات لمعالجة المخلفات العضوية (الأغذية والأطعمة وغيرها من المواد العضوية) والتي يتم تجميعها من "حاويات المخلفات العضوية" لإنتاج السماد الطبيعي. كم يلزم إنشاء مرافق المعالجة الحرارية لمعالجة ما تبقى من المخلفات وما يتم استرجاعه من مرافق التدوير ومعالجة المخلفات العضوية وغيرها، تعتمد نظام التخلص النهائي من خلال الحرق الكامل للمخلفات (الترميد).

- of Construction and Demolition Waste Posted. CERL Technical Report 99/58 June 1999
- Wilson, D. C., Rodic, L., Cowing, M. J., Velis, C. A., Whiteman, A. D., Scheinberg, A., ... & Oelz, B. (2015). 'Wasteaware' benchmark indicators for integrated sustainable waste management in cities. *Waste management*, 35, 329-342.
- Freewan, W. A., & Alrachidy, A. M. (2021). The negative effects of waste on the urban environment in the city of Khums (Waste to sustainable energy). *Journal of Pure & Applied Sciences*, 20(4), 96-102.
- Hickman, HL. Jr (1999) "Principles of Integrated Solid Waste Management" American Academy of Environmental Engineers, USA, 688pp
- Patrick J. Dolan, Richard G. Lampo, and Jacqueline C. Dearborn. (1999). *Concepts for Reuse and Recycling*

المؤتمر الرابع لعلوم البيئة

(بيئة نظيفة متوازنة مستدامة)

(براك الشاطيء في الفترة من 26 – 28 ديسمبر 2023)

التوصيات

ضمن فعاليات المؤتمر الرابع لعلوم البيئة والذي عقد في رحاب جامعة براك الشاطيء أيام 26-28 ديسمبر 2023 بمدينة براك الشاطيء بتنظيم من جامعة وادي الشاطيء والمركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة تحت شعار بيئة نظيفة متوازنة مستدامة. وقد التأم المؤتمر من كافة الجامعات ومراكز البحوث والقطاعات الصناعية والخدمية في البلاد لمناقشة 63 ورقة بحثية متنوعة صنفت في أربعة محاور.

ومن خلال المداولات والمناقشات المستفيضة توصل المؤتمرين الى التوصيات التالية:

1. إحياء برامج التوعية المجتمعية وفرض مناهج التعليم البيئي في المراحل التعليمية الاولى وتسخيرها في تكوين أجيال ذات وعي وسلوك يتناغم مع طموحاتنا تجاه البيئة.
2. دعم أجهزة الضبط القضائي ذات العلاقة بالشؤون البيئية وتفعيل/تحديث جميع القوانين والاشتراطات واللوائح البيئية. واشراك منظمات المجتمع المدني في المحافظة على البيئة واستدامتها.
3. حث وتشجيع المرافق الصناعية على استخدام التقنيات الحديثة الصديقة للبيئة للحد من انتشار وتوزيع الملوثات في الأوساط والانظمة البيئية المحيطة. والتأكيد على ضرورة اجراء دراسات تقييم الأثار والمراجعات البيئية.
4. انشاء مختبرات مرجعية ومراسد مراقبة التغيرات البيئية المتوقعة مستقبلا ودعم البحوث في هذا المجال والاستفادة من الخبرات المحلية. بالإضافة الى تكوين قاعدة بيانات بيئية تكون متاحة لمتخذي القرار والجهات الخدمية والبحثية،
5. الاستفادة من/نشر تقنية الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية واتاحتها في مراقبة التلوث البيئي والتغيرات البيئية، بالإضافة الى التخطيط الاستراتيجي من اجل بيئة نظيفة متوازنة مستدامة.
6. نشر ثقافة الاستدامة والمحافظة على الموارد الطبيعية وضمان حق الأجيال القادمة وترشيد الاستهلاك، والحد من استنزاف الموارد. وحث الجهات ذات العلاقة على تكوين اللجان الفنية المتخصصة لوضع الاستراتيجيات والسياسات البيئية في البلاد، وتوجيهها نحو تحقيق اهداف التنمية.
7. الاهتمام بمخرجات الأبحاث العلمية والمؤتمرات في مراكز البحوث والجامعات وتوفير المخصصات ووسائل الدعم لانجاز الخطط البحثية. ورفع مستويات الشراكة مع القطاعات الصناعية.
8. التنسيق والربط مع المؤسسات والمنظمات العربية والإقليمية والدولية المختصة بالبيئة لإقامة المؤتمرات والندوات وورش العمل والبرامج البحثية المشتركة. بالإضافة الى وضع الاستراتيجيات وخطط العمل وسن التشريعات.

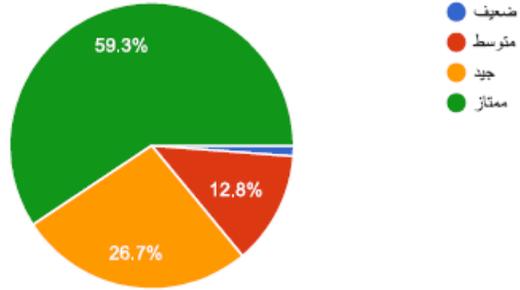
صدر في براك الشاطيء اليوم الأربعاء الموافق 27 ديسمبر 2023

لجان التحكيم

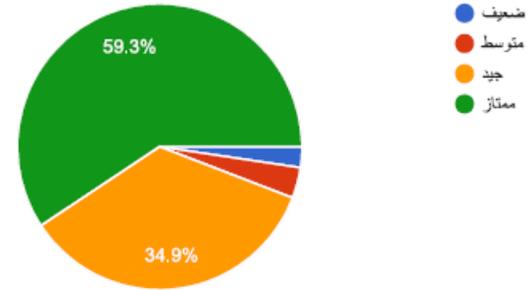
1. ا.د/ الهادي المبروك بوقرين المركز الليبي لابعث التغييرات المناخية
2. ا.د/ خيرى ميلاد العماري جامعة
3. ا.د/ عبد السلام محمد الحاج جامعة
4. ا.د/ عبدالحفيظ موسى الحاسي جامعة عمر المختار البيضاء
5. ا.د/ علي محمد حسن اليكوش جامعة
6. ا.د/ محمد على السعيدي المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة
7. ا.د/ محمد مفتاح سليمان الجروشي جامعة مصراته
8. ا.د/ مصطفى الهادي الشريف الجامعة الاسمرية الاسلامية
9. ا.د/ مصطفى سليمان عبدالهادي جامعة وادي الشاطيء
10. ا.د/ هدى شعبان القبي جامعة مصراته
11. ا.د/ خالد سالم امحمد التائب جامعة طرابلس
12. ا.د/ عبدالناصر محمد التركي جامعة
13. د. ابوبكر محمد عثمان جامعة وادي الشاطيء
14. د. الطاهر أحمد الشائبي جامعة
15. د. المهدي ساسي المهدي جامعة
16. د. الهادي هدية محمد جامعة
17. د. توفيق محمد المسطر جامعة الزيتونة
18. د. حميد. محمد يونس احمد جامعة سرت
19. د. خالد عبدالسلام سعد الوحيش جامعة
20. د. خالد علي احمد بن يوسف جامعة وادي الشاطيء
21. د. خالد محمد بوشناق الجامعة الاسمرية الاسلامية
22. د. رفيق المبروك الحسنواوي جامعة الزيتونة
23. د. صالح حسين العلوي جامعة
24. د. صالح عطية ابو غرسة جامعة
25. د. صلاح الدين البلعزي جامعة
26. د. طارق احمد عبدالله قنيدى جامعة غريان
27. د. عائشة رمضان محمد جامعة وادي الشاطيء
28. د. عائشة عامر ارحومة جامعة
29. د. عبدالغني عبدالفتاح الكلوش جامعة
30. د. عبدالله ابو شرادة حسن جامعة
31. د. عفاف عامر ابومهدي جامعة
32. د. على يوسف عكاشة الجامعة الاسمرية الاسلامية
33. د. فاضل محمد بن يحم جامعة وادي الشاطيء
34. د. فايزة ابوبكر اللافي جامعة سبها
35. د. فتحي جمعة الصغير جامعة
36. د. فتحي الهاشمي محمد جامعة
37. د. فوزية الفيتوري التريكي جامعة
38. د. محمد الأمين قرين المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة
39. د. محمد الهادي مخلوف جامعة
40. د. محمد سعيد. فحج جامعة
41. د. محمد سالم حمودة الهيئة الليبية للبحث العلمي
42. د. مواهب الزروق الدرديري جامعة
43. د. نجاه المبروك عون جامعة صبراتة
44. د. نجيب امحمد. سعيد فروجة جامعة
45. د. هالة يوسف حسن جامعة وادي الشاطيء
46. د. هشام ابراهيم جهاد الجامعة الاسمرية الاسلامية
47. د. يوسف عبد. الله الحداد جامعة وادي الشاطيء

نتائج الاستبيان

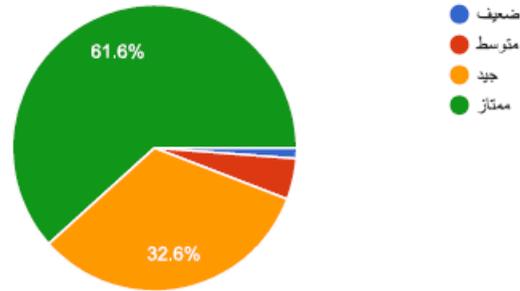
الاتصال مع لجنة المؤتمر
86 رداً



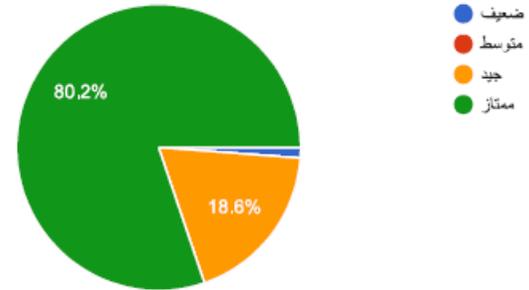
ملصق ومطوية المؤتمر
86 رداً



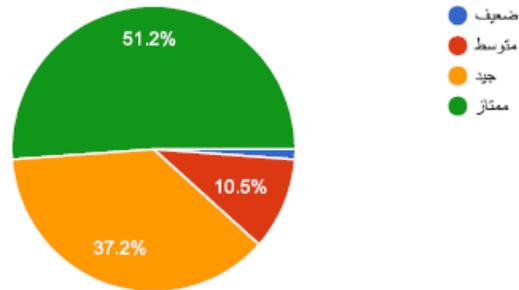
محاول المؤتمر
86 رداً



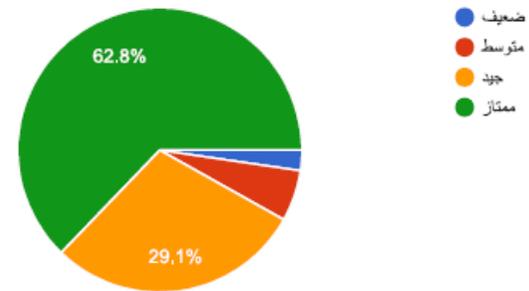
موضوع المؤتمر
86 رداً



كتيب ملخصات الأبحاث
86 رداً

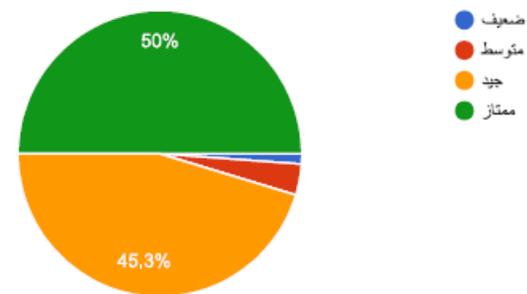


شعار المؤتمر
86 رداً



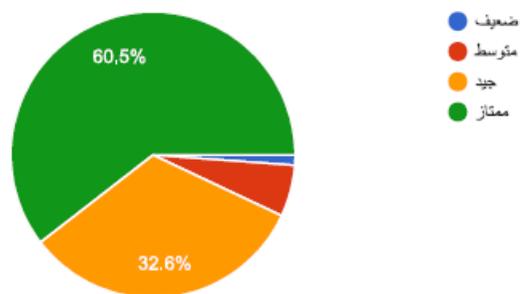
المحاضرات العامة

ردا 86



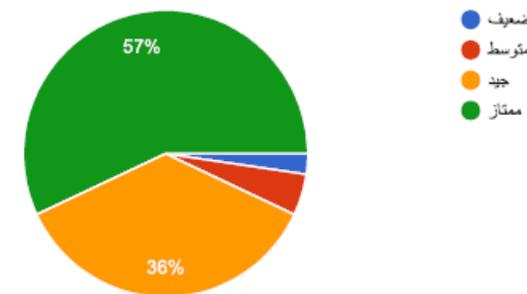
الجلسات العلمية

ردا 86



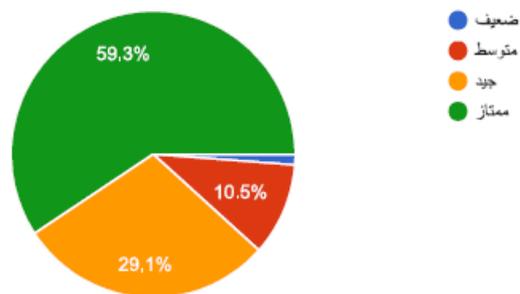
التوصيات الختامية

ردا 86



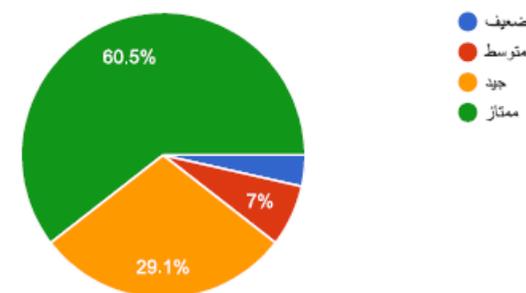
لجان الخدمات والاستقبال

ردا 86



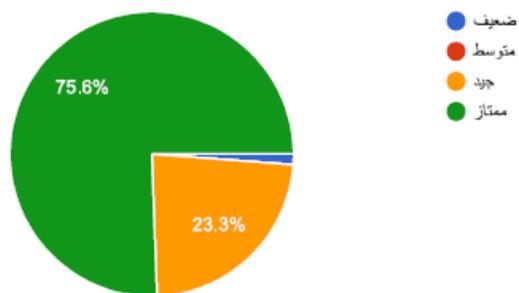
الإقامة والاعاشة

ردا 86



تقييم المؤتمر بوجه عام

ردا 86



Concept & Mechanism of Climate Change Issue Since the Establishment of Conferences of the Parties

Rafik Missaou

ARTICLE INFO

*4th Environmental Sciences
Conference 2023*

Main Lecture

Rafik Missaoui
Alcor consulting

trained basically as industrial engineer and then got M.Sc in economics and Ph.D in industrial engineering and management of innovation in Paris. He worked as consulting in energy and climate change in international firms before creating the consulting company ALCOR in 2000 and insure from this time the position of CEO

Brief of the lecture

Since the Rio summit in 1992, the international community has mobilized to launch a global process to fight the greenhouse effect by reducing GHG emissions to limit global warming and the adaptation of communities and ecosystems vulnerable to the negative effect of climate change (CC).

Thus, the framework convention of united nations on climate change (UNFCCC) has been put in place and ratified by all countries. This convention is based on two major principles: The recognition of developed countries of their historical responsibility on global warming and common but differentiated responsibility according to the level of GHG emissions of countries. Its objective was to reduce the emissions of developed countries (Annex 1 countries) by 5.2% compared to that of 1990. Developing countries should just inform the UNFCCC on their level of emissions through the development of GHG inventories and the submission of national communications to report on their policies and measures and their needs for financing and capacity building to fight global warming and its effects. Developed countries, for their side, commit themselves to helping developing countries through financing, capacity building and the transfer of mitigation and adaptation technologies. However, the UNFCCC was not legally binding for signatory parties.

Since the Rio summit, the parties are meeting every year as part of the Conference of the Parties (COP) to assess the situation of CC and take the necessary measures to combat it.

Five years later, the global stocktake of emissions shows these emissions have increased instead of decreasing as planned by the UNFCCC. So, an annex protocol to the UNFCCC was adopted by COP 3 in Kyoto in 1997, but which only came into force in 2001 on the occasion of COP 7 in 2001. The objective of the Kyoto Protocol is to reduce emissions of Annex 1 countries, for the commitment period (2008-2012) by 5.2% on average compared to 1990 level, but differentiated by country. The Kyoto Protocol provided three flexibility mechanisms based on carbon market: Trading of emission permits which consists of trading carbon reductions between Annex I countries, jointly implemented between the countries of Annexes I and Annex II (former socialist bloc countries), Clean Development Mechanism, between developing countries and countries listed in the Annex I.

Implementation of the Kyoto Protocol ended in 2012 with the collapse of carbon prices due to the 2008 financial crisis, among others.

Since that time and until 2015, the parties were negotiating a new regime to replace the Kyoto Protocol. Thus, in 2015, on the occasion of COP 21, Paris Agreement was adopted by the majority of countries to provide a new global governance framework of CC. The major objective of Paris agreement is to limit the increase in temperature to less than 1.5°C by 2100 in order to avoid

a disastrous impact on the planet. This scenario corresponds to the most optimistic one recommended by the 5th and 6th reports of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), scientific arm of the UNFCCC. It corresponds to the requirement for global carbon neutrality around 2050, that means emissions offset by GHG absorptions.

The Paris Agreement (PA) is a framework-agreement considered as an international treaty and therefore formally binding. It includes 29 articles, the most important of which are articles 2, 4, 6, 9 and 13. These articles emphasize in particular on the following aspects:

- The PA's dynamic process aimed at encouraging the strengthening of countries' ambitions in terms of their commitment to reducing GHG emissions (article 3).
- The National Determined Contribution (NDC) of countries is the central instrument to push parties towards the 1.5°C trajectory (article 4).
- Countries should take a long-term view through a national low-carbon strategy, by 2050 (article 4).
- Developed countries should provide climate finance and support to developing countries (article 9).
- The Paris agreement has created a carbon market new mechanism to be defined in its details (article 6).
- The importance of transparency in climate action (article 13).

Thus, in addition to the national communications provided for by the UNFCCC and the updated biannual report to be submitted regularly, countries should submit every 5 years an updated NDC which sets their voluntary objective in terms of reducing emissions by 2030. The compilation of these NDCs at the global level serves to see whether the world is on the 1.5°C trajectory or not, in which case additional ambitions is required from countries.

In accordance with Article 13 of the Paris Agreement relating to transparency requirements, rigorous Monitoring, Reporting and Verification (MRV) of NDC implementation should take place by countries including: GHG emissions, the results of mitigation efforts as well as the monitoring of aids and supports received by the country.

The implementation of mitigation and adaptation actions to achieve the CDN objectives requires significant public and private investments which will have to be mobilized through different sources of green financing. The most important green financing source is the green climate fund (GCF) created by the UNFCCC, specifically to support developing countries. As such, countries must have a Designated National Authority which validate the eligibility of projects for the GCF before their submission. The GCF approve submitted projects according to 6 specific criteria namely, impact potential, paradigm shift potential, sustainable development potential, beneficiary needs, national ownership and efficiency/effectiveness.

In conclusion, it is strongly recommended that Libya works actively to make itself visible to the international community regarding CC to better benefitting from the international support, by fulfilling the requirements of the UNFCCC:

- Ratify the Paris Agreement which was signed but not yet approved by parliament
- Submit the first National Determined Contribution to the UNFCCC
- Submit its first National Communication
- Submit its first Biannual report

The universities and research centres can strongly help by providing expertise and research results required to prepare and develop these submissions.

Toxicity of Mixtures

عبد الله علي عبد الله الشوفير*

الملخص

يتعرض البشر والكائنات الحية في الحياة البرية والبحرية الى العديد من المواد الكيميائية المتواجدة في الأغذية والمنتجات الاستهلاكية داخل البيئة المحيطة بهم، مما قد يؤثر على صحتهم، وأن عدد هذه المواد الكيميائية وتركيبها المخاليط الكيميائية التي قد يتعرض لها هذه الكائنات غالباً ما تكون غير معروفة وتتغير بمرور الوقت، وايضا تكون ونشؤ عدد لا حصر له من التركيبات المختلفة. ان المعايير التي تحدد سمية أو حجم المخاطر المحتملة عن المركبات الكيميائية تصف فقط السمية الفردية لهذه المركبات أو العناصر وتتجاهل أو تتغاضى عن اهمية فعل المخاليط كالمسوم سواء كانت هذه المخاليط متعمدة التكون أو غير متعمدة. وخاصة عندما لا تتجاوز تراكيز هذه المركبات أو العناصر داخل الخليط الحدود القصوى للحد السام لها كالمعيار، في حين تشير الأدلة التجريبية الحديثة لدراسات الخليط المنخفض الجرعات الفردية إلى أن تجاهل تأثيرات الخليط قد يؤدي إلى التقليل من تقدير المخاطر الحقيقية الموجودة لهذا الخليط، وبالتالي يتم التعاطي مع هذه المخاليط على اساس الجرعات الفردية للمركبات المكونة لها. وهنا تكمن الفجوة والمخاطر السمية. ان عدم وجود معايير لسمية المخاليط الكيميائية لا يعتمد على حدود السمية الامنة للمركبات الفردية المكونة له يشكل التحدي الاضعب في هذه المرحلة، وخاصة مع ملايين التركيبات والمخاليط التي تدخل وتتكون في الاوساط البيئية المختلفة بشكل مستمر ولا نهائي. وهنا يتم طرق باب اخر حول من هي المخاليط التي يجب دراستها في وجود حقيقة ان احتمالية تكون المخاليط بشكل مقصود أو غير مقصود كبيرة جدا، لذلك يجب شحن الجهود في اتجاه دراسة المخاليط المحتملة التكون بسبب وجود بعض السمات المشتركة بينها كأسلوب التوزيع في البيئة ومصادر التعرض المتماثلة والتشابه في الاعضاء المستهدفة بالاصابة، اضافة الى السمية العالية أو التراكمية للكائنات الحية والاساط البيئية.

Abstract

That humans and living organisms in terrestrial and aquatic ecosystems are exposed to various chemicals present in their surrounding environment, which may affect their health. The number and composition of these chemicals and chemical mixtures to which these organisms are exposed are often unknown and change over time. Additionally, there are countless different combinations that can arise. The current standards that determine the toxicity or potential risks of chemical compounds only describe the individual toxicity of these compounds or elements. They ignore or overlook the importance of the mixture's toxicity, whether intentional or unintentional. Especially when the concentrations of these compounds or elements within the mixture do not exceed the maximum safe limits as a standard. Recent experimental evidence on low-dose individual exposures suggests that ignoring the effects of the mixture may underestimate the actual risks associated with it. Consequently, these mixtures are dealt with based on the individual doses of the compounds they contain. This is where the gap and toxic risks lie. The absence of standards for the toxicity of chemical mixtures, which do not rely on the safe toxicity limits of the individual compounds they consist of, poses the greatest challenge at this stage. Especially considering the

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences
Conference 2023

State of the Art

* طالب ببرنامج الدكتوراه
قسم علوم البيئة / كلية البيئة والوارد الطبيعية
جامعة وادي الشاطئ

© 2024 LJEEST. All rights reserved. Peer review under responsibility of LJEEST

millions of compositions and mixtures that continuously enter and form in different environmental media indefinitely. Hence, another approach is needed to determine which mixtures should be studied, given the fact that the likelihood of deliberate or unintentional formation of mixtures is significant. Therefore, efforts should be focused on studying potential mixtures due to shared characteristics such as distribution patterns in the environment, similar sources of exposure, and similarity in the targeted organs' susceptibility to damage, in addition to the high toxicity or cumulative effects on organisms and environmental media.

State of the art

Smart Systems Application in Remediation of Fish Farming Determinants

Amnah Khier Saber Al-Shebani

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences
Conference 2023

State of the Art

* طالب ببرنامج الدكتوراه
قسم علوم البيئة / كلية البيئة والوارد الطبيعية
جامعة وادي الشاطئ

Abstract

The report released by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) emphasized the necessity of adapting agriculture to climate change effects in honor of World Food Day on 16 October 2016. It highlighted that the agricultural sector is responsible for 20% to 25% of global greenhouse gas emissions. The report also underlined the significance of implementing "climate-smart agriculture" practices, which prioritize sustainable agricultural methods. These methods aim to enhance productivity and resilience, decrease greenhouse gas emissions, and alleviate strain on depleting water resources. Aquaponics, a type of smart hydroponic system, represents a sustainable farming approach that combines aquaculture (fish) with plant cultivation within an integrated setup. This innovative system mimics nature and promotes environmental friendliness, making it a contemporary and eco-conscious branch of hydroponics. Aquaponics stands out as an effective and sustainable agricultural technique globally, contributing to both agricultural advancement and environmental preservation. Plants within the system cleanse water, while fish produce manure through their waste, fostering plant growth and ensuring heightened productivity, (Rakocy, *et al.*, 1994; Sistema, 2018; Pattillo *et al.*, 2022).

The concept of the aquaponics system revolves around nourishing fish and supplying them with oxygen to facilitate their growth and reproduction within the fish farming unit. This process inevitably leads to the generation of waste, predominantly consisting of nitrogen and various other elements. The system is complemented by bio-treatment ponds, which are responsible for assimilating the ammonia and essential nutrients, purifying and treating the water, and then reintroducing it, enriched with oxygen, back into the fish tank. Consequently, this cyclic pattern perpetuates itself (Nicholas, *et al.* 2012). The presence of nitrifying bacteria within biofilters plays a vital role in the conversion of ammonia into nitrate (Wongkiew, *et al.*, 2020). Noteworthy crops that thrive in the aquaponics environment include economically significant plants like leafy greens, tomatoes, beans, and fruit-bearing trees. Furthermore, diverse aquatic organisms, including tilapia (comb fish), sea bass, silver perches, among others, can also be cultivated in this system.

The significance of aquaponics in water conservation, natural resource preservation, and the utilization of complementary resources lies in the promotion of organic food production. This method ensures the generation of nutritious and safe food devoid of harmful substances such as pesticides, herbicides, chemical fertilizers, growth hormones, and antibiotics. Furthermore, it contributes to environmental preservation, enhanced food supply, increased production efficiency, and cost-effectiveness in water usage. The integration of water and nutrient cycles within aquaponics enhances water utilization efficiency, facilitates climate adaptation, and allows for repeated crop cultivation within a year under suitable conditions. Conversely, fish farming

encounters various challenges, notably when faced with the absence of continuous electricity supply. This situation can lead to fish mortality along with plant demise due to factors like algae proliferation, elevated ammonia levels, nutrient deficiency in plants, and water contamination.

One of the elements in the nitrogen cycle is ammonia, which is produced by soil-dwelling bacteria. It also naturally occurs when organic materials including plants, animals, and animal excretions decompose. The harmful consequences of ammonia poisoning are believed to be the cause of mysterious deaths and are a key component of aquaculture businesses. Overabundance ammonia builds up and can cause changes in metabolism or an increase in pH. The negative effects include slowed growth, reduced feed conversion efficiency, reduced ability to reproduce, increased stress, and increased vulnerability to infections and microbial illnesses. When exposed to concentrations greater than 2.0 mg/L, fish may show symptoms such as elevated respiration, and heart rates. Additionally damaging to the gills and tissues, ammonia can cause extreme fatigue, convulsions.

Various methodologies are utilized to remove pollutants in aquatic environments, such as membrane filtration and ion exchange techniques (Chiang *et al.*, 2021), as well as the biofilm strategy for pollutant reduction (Sangeeta and Ram, 2023). The use of biotherapy has been prevalent due to its effectiveness in eliminating harmful substances, employing both aerobic and anaerobic microorganisms in bioremediation processes (Bala *et al.*, 2022). Bioremediation has been identified by (Tripathi *et al.* 2021; Alaira *et al.*, 2021; and Krzmarzick *et al.*, 2021) as a feasible and cost-effective solution for eliminating environmental pollutants, particularly focusing on bacterial applications in bioremediation research. (Indu, 2020) has highlighted the superior efficacy and economic feasibility of bioremediation.

(Taha *et al.*, 2022) stated that in order to better manage this technology, there is an urgent need to use the Internet of Things (IoT), and smart sensor systems to monitor and control all processes associated with aquarium systems, as well as the use of (Anand *et al.*, 2023) in The CyPhA system senses pH, dissolved oxygen, total dissolved solids, water and air temperature and humidity. Arduino smart systems usually act as the brain of the system and its use in aquariums helps us receive information from sensors and apply the appropriate response (Senthil *et al.*, 2020), as mentioned (Nikitat *et al.*, 2021). There is difficulty in monitoring farm operations throughout Time and insufficient information regarding ideal conditions for cultivation, so it was proposed to use technology to monitor vital variables remotely through sensors, (Muhammad *et al.*, 2021).

The idea of this summary aims to find a solution to the problem of high concentrations of ammonia and dissolved oxygen in fish farming ponds, as they are determining factors for the continued sustainability and success of fish farming or not. In addition to recycling fish farming water in a sustainable way to preserve groundwater.

Design: To accomplish this idea, two types of ponds, one for fish farming and the other will be used for treatment. The ponds will be connected to an electronic system that regulates the appropriate sensors to sense the most important variables of importance in such systems (pH, temperature T, electrical conductivity EC, ammonia NH₄, and dissolved oxygen DO). During the pumping of fluids to control the increase and/or decrease in the alkalinity and acidity of the medium, any defect in the variable readings will be automatically corrected. This way, any malfunction in the variable readings will be corrected automatically.

Expected results : Water conservation, through recycling, which can be considered an important step towards sustainability.

The importance of the study lies in finding solutions to the rise in fish farm pollutants, and saving water, by not disposing of them in nature randomly on the ground, which contributes to preserving groundwater, and introducing modern and smart technologies to control the various variables automatically, in addition to sustainability.



ISSN 2710-5237

www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental
Sciences and Technology (LJEEST)

State of the art

Bioremediation Techniques

Soad Moftah Ahmad *

ARTICLE INFO

4th Environmental Sciences
Conference 2023

State of the Art

* Ph.D Student
Wadi AL Shatti University
Faculty of Environment and
Natural Resources
Department of Environmental
Sciences

Abstract

Over the past few decades, environmental pollution has witnessed an increase due to increasing human activities. It has become necessary for us to organize and manage environmental pollution through some tools and effective, economical and reliable management of the environment. Many previous studies have confirmed that the bioremediation approach is the best approach to getting rid of pollutants and using living organisms. Bioremediation is a reliable and environmentally friendly approach that uses the natural ability of microbes to remove pollutants. Bioremediation is greatly involved in eliminating a large amount of toxins from diverse and hazardous pollutants from the environment

Humans and all other living organisms are commonly exposed to organic hydrocarbons in their surrounding environment, and hydrocarbons have harmful effects on human health. The environment is capable of causing cancer and cardiovascular diseases, as well as being genotoxic, mutagenic and immunosuppressive. The US Environmental Protection Agency last year confirmed that PAHs pose a serious threat to human health and the environment, and are a priority based on their abundance and toxicity.

The basic approach to bioremediation is to break down contaminants and convert them into less harmful forms. Off-site bioremediation is possible depending on many factors, including cost, location, contaminant characteristics, type and concentration, as well as the main methodologies for bioremediation development: biocatalysis, bioaugmentation, and biorespiration. Many studies have focused primarily on the degradation of organic hydrocarbon pollutants into simpler molecules through microbial degradation.

Likewise, one of the recent studies focused on some types of bacteria and fungi that work to decompose organic hydrocarbons and the use of catalysts and enzymes of living organisms, so that these catalysts increase the survival of microbial activity and stimulate microbial activity, which in turn works to increase the speed of eliminating hydrocarbons.

Another study earlier this year relied on bioaugmentation and biostimulation techniques based on the use of bacteria. Root nodules are a group of root bacteria that establish a relationship with plant roots. Adding biochar accelerated the decomposition of polycyclic aromatic hydrocarbons. It can be taken into account that the components of biochar can be changed in line with environmental conditions and exploited in conducting new studies.

The biocatalytic approach is an effective strategy to remediate the environment contaminated with hydrocarbons And remove pollutants in a

more rapid way, as that bioaugmentation and biostimulation have been distinguished as among the most effective techniques for bioremediation of a polluted environment. Bioaugmentation is linked to the introduction of Microbiological preparations in the polluted environment, including one or more strains of bacteria, fungi, algae and other microorganisms

A recent study this year also focused on removing harmful pollutants such as organic hydrocarbons and pesticides by the enzymatic removal method. However, this study stated that there is a gap in methods that study the biological treatment of multiple pollutants using microbial enzymes.

There is also a lack of studies in which algae is used in bioremediation in the current circumstances, because its role is not limited to treatment only, but also reduces the effects of the environmental footprint because it is considered one of the ways through which energy is obtained. It can be recovered, and it leads us to sustainable bioremediation. As a result of the changing climatic conditions that the world is experiencing, we find that most studies have not addressed this aspect.



ISSN 2710-5237

www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

Libyan Journal of Ecological & Environmental
Sciences and Technology (LJEEST)

State of the art

Analysing of Environmental Factors Impacts on Leptis Magna's Historic City

Sulayman Omar Alhuweemdi *

ARTICLE INFO

*4th Environmental Sciences
Conference 2023*

* PhD student
Department of Environmental
Sciences, College of
Environment and Natural
Resources
Wadi Al Shatti University

Abstract

Depending on the type of archaeological site and the quality of the environmental elements, different environmental factors have different effects on the world's legacy in different ways. Important archaeological sites in the Mediterranean Basin and North Africa, especially Libya, are located in one of the most endangered locations. Due to the significance of this topic archaeological cities are living records of past civilizations research on it is now focused. These cities' sustainability and state are under danger due to a number of concerns. In the fields of environmental, archaeological, tourist, and cultural heritage studies, they are extremely important.

Unsustainable human activity is a hazard to archaeological cities. These illicit activities include trespassing on archaeological sites, illicit treasure seeking, and the trafficking of artefacts. Important historical data is lost as a result of these actions, which also result in the destruction of historic structures and artefacts. In addition, urbanisation and population expansion provide difficulties for archaeological cities as they put more pressure on development and jeopardise the security of archaeological monuments. Research suggests that one of the key elements influencing ancient cities is climatic change. Rapid climatic change is occurring worldwide, which has an effect on historic sites and ancient cities. Archaeological structures, sculptures, and old inscriptions are susceptible to deterioration from rising temperatures and shifting precipitation patterns. Furthermore, several coastal archaeological towns, including ancient Cairo in Egypt and the coastal city of Leptis Magna in Libya, may be submerged due to sea level rise.

Aiming to preserve this significant cultural legacy, stakeholders are putting policies and procedures in place. Increasing public awareness and teaching people about the value of ancient cities and their preservation is one of these initiatives. They also entail putting laws and regulations into action to protect historical places and stop illegal activity. International collaboration is also being used to preserve archaeological cities, share information, and use cutting-edge preservation and restoration methods.

In terms of Libya, the nation is home to a number of important ancient towns, including Leptis Magna, Sabratha, and Shahat. However, recent conflicts and upheavals have had a severe influence on risk assessment, restoration efforts, and protection in Libya. The unstable circumstances have put ancient towns in jeopardy, leaving them vulnerable to theft and damage. These

archaeological sites also suffer from a variety of environmental factors, including wind-driven sculpting, pollution-induced erosion, wave and tidal impacts, and more.

It is clear that in order to protect this priceless cultural legacy, issues affecting archaeological cities around the world, the Mediterranean Basin, North Africa, and Libya must receive careful consideration and coordinated action. It is first required to determine the threats that archaeological cities face, as well as their present and potential consequences, in order to design protective measures. Subsequently, guidelines and essential actions may be suggested to safeguard archaeological sites and maintain the cultural legacy for posterity. In conclusion, it is strongly recommended that Libya works actively to make itself visible to the international community regarding CC to better benefitting from the international support, by fulfilling the requirements of the UNFCCC:

- Ratify the Paris Agreement which was signed but not yet approved by parliament
- Submit the first National Determined Contribution to the UNFCCC
- Submit its first National Communication
- Submit its first Biannual report

The universities and research centres can strongly help by providing expertise and research results required to prepare and develop these submissions.

مبادرة جامعة وادي الشاطئ الجامعة المستدامة



تمهيد:

استدامة الجامعات هي مفهوم يركز على تحقيق التوازن بين الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية في نشاطات الجامعات وصلا لتحقيق التطور المستدام من خلال دمج المسؤولية البيئية والاجتماعية في سياق التعليم والبحث والخدمة العامة، حيث يشمل ذلك توظيف الممارسات المستدامة في البنية التحتية الجامعية، وتعزيز التوعية حول القضايا البيئية، وتكامل مفهوم الاستدامة في المناهج الأكاديمية وأنشطة الطلاب. مبادرة "الجامعة المستدامة" هي مبادرة مقدمة من جامعة وادي الشاطئ بالشراكة مع منظمة الطليعة للتنمية المستدامة، تهدف الى تبني الجامعات للسياسات والبرامج المستدامة والصديقة للبيئة وتحقيق التنمية المستدامة في جميع نشاطاتها العلمية والاكاديمية والاجتماعية والاقتصادية والبيئية، وكما عهدنا من جامعة وادي الشاطئ تأتي ريادتها في هذا مجال كأول جامعة ليبية تتبنى هذا المشروع فاتحة المجال على مصرعيه لاتساع رقعة الجامعات الليبية الراغبة للانضمام لهذه المبادرة ومواكبة للركب العالمي في التنمية المستدامة. تعد الجامعات مؤسسات رئيسية ورائدة في تعزيز الاستدامة البيئية، حيث يلعب التثقيف البيئي دورًا حاسمًا لتحقيق ذلك في العديد من المجالات بالجامعات، من بينها الوعي البيئي، وتغيير السلوكيات، والتعليم الأكاديمي، والبحث البيئي، وهنا يتم التطرق والتركيز على أهمية تطوير وتنفيذ برامج التثقيف البيئي المبتكرة والفعالة من اجل تحقيق التنمية المستدامة، وذلك يتأتى من خلال العمل الجاد والمثابرة من اجل خلق كوادر علمية واكاديمية قادرة على التعاطي مع متطلبات العصر واحتياجات المجتمع العلمية والاقتصادية والبيئية والاجتماعية، والذي يمكن انجازها من خلال البحث العلمي و التحليل الأفضل للممارسات والتقنيات المستخدمة للاستدامة البيئية.

التحديات والفرص

تواجه الجامعات العديد من التحديات والفرص عند تبني ممارسات الاستدامة البيئية. لذلك وجب استعراض بعض هذه التحديات والعوامل التي يجب مراعاتها عند تصميم برامج التثقيف البيئي في الجامعات وتقديم التوصيات لتعزيز دور التثقيف البيئي في تحقيق الاستدامة البيئية في الجامعات. كما يجب الانفتاح امام الفرص التي تمكن الجامعات من تحقيق الاستدامة البيئية، وبتوخي الحذر والابتكار، يمكن للجامعات التغلب على التحديات واستغلال الفرص المتاحة لتحقيق الاستدامة البيئية وتبني ممارسات مستدامة في أنشطتها وعملياتها. وسنقوم بتوضيح بعض هذه التحديات والفرص فيما يلي:

التحديات:

التحديات المالية: يمكن أن تكون تكاليف تنفيذ الممارسات الاستدامة البيئية عالية وتتطلب استثمارات أولية كبيرة.
القيود التقنية: قد تواجه الجامعات صعوبة في تبني التقنيات الحديثة المستدامة نظرًا للقيود التقنية أو نقص الموارد.
العقبات المؤسسية والتنظيمية: قد يحتاج تبني الممارسات الاستدامة البيئية إلى تغييرات في السياسات والإجراءات الداخلية للجامعات، مما قد يواجه مقاومة بعض الأحيان.
الوعي والتوعية: قد يكون هناك نقص في الوعي والتوعية لدى أعضاء الجامعة بأهمية الاستدامة البيئية وتأثيراتها.

الفرص:

التعاون والشراكة: يمكن للجامعات التعاون مع الجهات الخارجية مثل المؤسسات الحكومية والشركات والمجتمع المحلي لتعزيز التوعية والدعم المالي والتكنولوجي.

التوعية والتثقيف: يمكن للجامعات القيام بحملات توعية وتثقيف داخلية لزيادة الوعي بأهمية الاستدامة البيئية وتشجيع المشاركة والمساهمة فيها.

البحث والابتكار: تعتبر الجامعات بيئة مثالية للبحث والابتكار في مجال الاستدامة البيئية، حيث يمكن للأعضاء الهامة المساهمة في تطوير وتبني تقنيات جديدة ومبتكرة.

التشريعات والسياسات الداعمة: يمكن للجامعات الاستفادة من السياسات والتشريعات الداعمة للممارسات الاستدامة البيئية التي تتبناها الحكومات المحلية أو الوطنية.

سياسات وبرامج الاستدامة البيئية في الجامعات

تشمل هذه السياسات والبرامج مجموعة من الإجراءات والمبادرات التي تهدف إلى تعزيز الاستدامة البيئية في البيئة الجامعية. وتعتمد هذه السياسات والبرامج على التزام الجامعات بالقضايا البيئية وتضمن تكامل المبادئ الاستدامة في أنشطتها وعملياتها المختلفة. وتشمل بعض السياسات والبرامج الشائعة المتبعة في الجامعات ما يلي:

أ- الحد من الانبعاثات الكربونية واستخدام مصادر الطاقة المتجددة:

تتضمن سياسات تخفيض الانبعاثات الكربونية وتعزيز استخدام مصادر الطاقة المتجددة، مثل الطاقة الشمسية والرياح، وتحسين كفاءة استهلاك الطاقة في المباني الجامعية. وتتضمن الاقتراحات والسياسات والبرامج التي يمكن للجامعات اتباعها لاستخدام الطاقة المتجددة ما يلي:

- 1- وضع سياسة ملزمة للطاقة المتجددة: ينبغي على الجامعات وضع سياسة تلتزم بزيادة استخدام الطاقة المتجددة في الحرم الجامعي، وتحدد أهدافاً واضحة لتحقيقها في هذا المجال.
 - 2- توفير مصادر الطاقة المتجددة: يمكن للجامعات استخدام الطاقة الشمسية عن طريق تركيب ألواح شمسية على الأسطح، واستخدام الطاقة الرياح عن طريق تركيب أجهزة توربينات الرياح.
 - 3- تشجيع البحوث والابتكار: ينبغي على الجامعات دعم البحوث والابتكار في مجال الطاقة المتجددة، وتوفير الفرص للطلاب والباحثين للعمل على تطوير تقنيات جديدة ومبتكرة في هذا المجال.
 - 4- تثقيف وتوعية المجتمع الجامعي: ينبغي توعية الطلاب والموظفين بأهمية استخدام الطاقة المتجددة وفوائدها من خلال حملات توعية وورش عمل ومناسبات تثقيفية.
 - 5- التعاون والشراكات: يمكن للجامعات التعاون مع شركات ومنظمات خارجية لتنفيذ مشاريع توفير الطاقة المتجددة وتبادل المعرفة والخبرات في هذا المجال.
 - 6- الاستدامة في التشييد والتطوير: ينبغي على الجامعات أن تأخذ في الاعتبار استخدام تقنيات البناء الصديقة للبيئة وتكنولوجيا الطاقة المتجددة في تطوير وبناء المباني الجديدة داخل الحرم الجامعي.
 - 7- تحليل البيانات والتقييم: ينبغي على الجامعات تحليل استهلاك الطاقة وقياس تأثير استخدام الطاقة المتجددة على البيئة، وتقييم النتائج واستخدامها في اتخاذ القرارات المستدامة.
- هذه بعض الاقتراحات والسياسات والبرامج التي يمكن للجامعات اتباعها لاستخدام الطاقة المتجددة. يمكن تنفيذ هذه الاقتراحات وفقاً لاحتياجات وظروف كل جامعة وتوافر موارد وتكنولوجيا الطاقة المتجددة.

ب- إدارة الموارد الطبيعية الفعالة في الجامعات

باعتبارها مؤسسة تعليمية، تلعب الجامعات دوراً مهماً في تعزيز الاستدامة البيئية من خلال إدارة الموارد الطبيعية بشكل فعال. ينبغي أن تستثمر الجامعات في التكنولوجيا الخضراء وتشجع على التفكير المستدام والسلوك البيئي الواعي بين أفراد المجتمع. وفيما يلي بعض الطرق لتحقيق إدارة الموارد الطبيعية الفعالة في الجامعات:

- 1- توفير الطاقة: يمكن للجامعات تحسين كفاءة استخدام الطاقة في المباني والمرافق الجامعية من خلال استخدام تقنيات التحكم في الإضاءة والتهوية ونظم التبريد. يجب أيضاً تشجيع الطلاب والموظفين على إغلاق الأضواء وإيقاف الأجهزة غير الضرورية عند عدم الاستخدام.

- 2- إدارة المياه: يمكن تعزيز الاستدامة البيئية من خلال استخدام أنظمة توفير المياه مثل انتشار أجهزة الرش المائي الفعالة وتركيب أجهزة إغلاق تلقائي للصنابير. ينبغي أيضًا تشجيع المجتمع الجامعي على استخدام المياه بشكل حكيم، مثل ترشيد استخدام الماء في الري والاستحمام.
- 3- إدارة النفايات: ينبغي على الجامعات توفير أنظمة إدارة النفايات الفعالة، مثل إعادة التدوير وفصل النفايات وتوفير حاويات ملائمة للتخلص الصحيح للنفايات. يجب أيضًا تشجيع المجتمع الجامعي على إعادة التدوير والحد من النفايات البلاستيكية واستخدام المواد القابلة للتحلل الحيوي.
- 4- حماية التنوع البيولوجي: يجب أن تتبنى الجامعات سياسات وبرامج للحفاظ على التنوع البيولوجي داخل الحرم الجامعي، مثل زراعة النباتات المحلية وإنشاء مساحات خضراء وحدائق بيولوجية. ينبغي أيضًا تعزيز الوعي والتثقيف حول التنوع البيولوجي بين أعضاء المجتمع الجامعي.
- 5- تشجيع النقل المستدام: يمكن للجامعات تشجيع النقل المستدام بتوفير مرافق وخدمات للدراجات ووسائل النقل العامة داخل الحرم الجامعي، وتقديم الدعم للطلاب والموظفين الذين يستخدمون وسائل النقل البديلة.

ج- ادمج التعليم المستدام في الأساليب التعليمية الجامعية

يمكن ادمج التعليم المستدام في الأساليب التعليمية الجامعية من خلال الطرق التالية:

- 1- تصميم المناهج الدراسية: ينبغي تكامل مفهوم الاستدامة في المناهج الدراسية لكافة التخصصات الجامعية. يمكن تضمين المواضيع المتعلقة بالاستدامة والتنمية المستدامة في المقررات الدراسية، مما يعزز التفكير البيئي والاجتماعي والاقتصادي لدى الطلاب.
- 2- استخدام تقنيات التعليم التفاعلية: يجب تشجيع استخدام تقنيات التعليم التفاعلية والمشاريع العملية التي تعزز المشاركة النشطة للطلاب. يمكن تنظيم ورش العمل والندوات والأنشطة العملية المتعلقة بالاستدامة لتعزيز التعلم العملي وتطبيق المفاهيم المستدامة في الواقع.
- 3- التوجيه والإشراف: يمكن اعتماد نهج التوجيه والإشراف الفردي للطلاب لدعمهم في تطوير المشاريع والأبحاث المتعلقة بالاستدامة. يمكن أن يساعد التوجيه المباشر والمشاركة الفعالة من قبل الأساتذة في توجيه الطلاب نحو الفهم الصحيح للقضايا البيئية والاجتماعية والاقتصادية المستدامة.
- 4- توفير فرص التعلم الخارجية: ينبغي تشجيع الطلاب على المشاركة في فرص التعلم الخارجية المتعلقة بالاستدامة، مثل الأنشطة الميدانية والزيارات للمنظمات المحلية ذات الصلة بالاستدامة. هذه الفرص تسمح للطلاب بالتعرف على أمثلة حية عن التطبيقات المستدامة وتوسع لديهم التفكير حول القضايا البيئية والاجتماعية.
- 5- البحث والابتكار المستدام: يجب تشجيع الطلاب والأساتذة على البحث والابتكار في مجال الاستدامة. يمكن تشجيع التعاون بين الأقسام الأكاديمية المختلفة لتنظيم الأبحاث المشتركة في مجالات الطاقة المتجددة والتغير المناخي والتنمية المستدامة.
- 6- التواصل والتوعية: ينبغي توفير فرص التواصل والتوعية بالاستدامة على مستوى الكلية أو الجامعة. من خلال تنظيم حملات توعية ومناقشات وفعاليات تعليمية، يتم تعزيز الوعي بأهمية الاستدامة وتحفيز المشاركة والعمل الجماعي في هذا الصدد.

يتطلب ادمج التعليم المستدام في الأساليب التعليمية الجامعية الجهود المشتركة من قبل الأساتذة والإدارة والطلاب، ويجب تطبيق هذه الأفكار والممارسات بناءً على خصوصيات كل جامعة وتوجهاتها الاستراتيجية نحو التعليم المستدام والاستدامة البيئية.

أسس الجامعات المستدامة:

بشكل عام، تكمن أهمية استدامة الجامعات في تشجيع تطبيق مفاهيم التنمية المستدامة على جميع الأصعدة، مما يؤثر إيجابًا على المجتمع والبيئة ويسهم في تحقيق تنمية مستدامة للأجيال الحالية والمستقبلية. وتحقيق جامعات مستدامة يتطلب اعتماد أسس واستراتيجيات متكاملة تركز على الأبعاد الاقتصادية والاجتماعية والبيئية. واليك بعض الأسس:

1. الالتزام الإداري: تحقيق التحول نحو الاستدامة يستلزم التزام الإدارة العليا وضمان تضمين مفهوم الاستدامة في رؤية وأهداف الجامعة.
2. الشراكات المجتمعية: بناء علاقات تعاونية مستدامة مع المجتمع المحلي يعزز دور الجامعة في دعم التنمية المستدامة على المستوى الإقليمي.
3. التفاعل مع الطلاب: تشجيع المشاركة الفعالة للطلاب في الجهود المستدامة يعزز الوعي ويسهم في تطوير مجتمع جامعي مستدام.
4. التحول الرقمي: استخدام التكنولوجيا بشكل مستدام يساهم في تقليل البصمة البيئية وتعزيز فعالية العمليات الجامعية.

استراتيجية الجامعة المستدامة:

1. إدارة الطاقة والموارد: تبني استراتيجيات لتحسين كفاءة استخدام الطاقة وإدارة النفايات، مما يقلل من التأثير البيئي للجامعة.
2. التفاعل مع المناخ: تكامل التخطيط للتغيرات المناخية وتطبيق سياسات للتكيف مع تحديات المناخ والاستدامة.
3. التعليم والتوعية: تطوير برامج تعليمية تركز على الاستدامة وزيادة الوعي حول القضايا البيئية والاجتماعية بين أفراد المجتمع الجامعي.
4. الاستثمار المستدام: اتخاذ قرارات استثمارية مستدامة تعكس القيم الاجتماعية والبيئية للجامعة.
5. قياس الأثر البيئي: تطبيق نظم لقياس وتقييم الأثر البيئي للجامعة وتحديد فرص التحسين.
6. البنية التحتية الخضراء: تطوير وصيانة البنية التحتية باستخدام تقنيات ومواد مستدامة. باعتبارها جزءًا من مسؤوليتها الاجتماعية، يعتبر تبني الجامعات لهذه الأسس والاستراتيجيات أمرًا حيويًا لتحقيق التنمية المستدامة والمساهمة في بناء مستقبل أفضل.

الخطوات التوجيهية لوضع نموذج للجامعة المستدامة:

- وضع نموذج للجامعة المستدامة يتطلب النظر إلى عدة جوانب وتكامل أبعاد الاستدامة في جميع أنشطة وأقسام الجامعة.
1. تحديد الرؤية والأهداف:
 - تحديد رؤية تشمل التزام الجامعة بتحقيق الاستدامة في جميع جوانبها.
 - وضع أهداف قابلة للقياس تركز على الأبعاد البيئية والاجتماعية والاقتصادية.
 2. إشراك الأطراف الفاعلة:
 - جمع آراء ومشاركات مختلف أفراد المجتمع الجامعي، بما في ذلك الطلاب والموظفين والمجتمع المحلي.
 - إقامة جلسات حوار وورش عمل لضمان تضمين أصوات مختلف الفاعلين.
 3. تكامل الاستدامة في البنية التنظيمية:
 - ضمن مفهوم الاستدامة في هياكل القيادة والإدارة لتضمين التحول نحو الاستدامة في قرارات الجامعة.
 4. تطوير سياسات مستدامة:
 - وضع سياسات تشجع على ممارسات استدامة في مجالات مثل إدارة الموارد، والطاقة، والنقل.
 5. تكامل الاستدامة في المناهج الأكاديمية:

- تطوير مناهج تعليمية تدمج مفاهيم الاستدامة في مختلف التخصصات.
6. تشجيع البحث المستدام:
- دعم الأبحاث التي تركز على التحديات الاستدامة وتقديم حلول مبتكرة.
7. تقييم الأثر البيئي والاجتماعي:
- إدراك الأثر البيئي والاجتماعي لأنشطة الجامعة وتحديد فرص التحسين.
8. التواصل والتوعية:
- تنفيذ حملات توعية تستهدف أفراد المجتمع الجامعي حول قضايا الاستدامة.
9. تقييم دوري وتحسين مستمر:
- إجراء تقييم دوري لتقييم تقدم الجامعة نحو أهدافها المستدامة وتحديث النموذج وفقاً للتطورات.
- باعتبارها عملية تطوير مستمرة، يتعين على الجامعة أن تتبنى نهجاً تفاعلياً لتحسين نموذجها وضمان تكامل الاستدامة في كافة جوانب حياة الجامعة.

والله ولي التوفيق

المحتويات

المحور الاول

1	..... الفلورا وأشكال النمو لمنطقة حوض وادي السهل الغربي (هضبة البطنان – مارماريكا) شمال شرق ليبيا	NR 1
11	..... الشكل الظاهري، التركيب التشريحي وحبوب القاح لنبات الريحان الحلو (<i>Ocimum basilicum</i>)	NR 2
17	دراسة مدى الوعي البيئي في المجتمع حول مفهوم التنمية المستدامة ودورها الفعال في الاستفادة من بيئة بحيرة محروقة (الشاطئ-ليبيا)	NR 3
22	<i>Investigation The Effect Of Zallaf Sand Particles On The Compression Strength Of Cement Mortar</i>	NR 4
29	..... دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لرمال (الزنتان، جادو).....	NR 5
34	..... أثر الري بمستويات مختلفة من مياه الصرف الزراعي على إنبات بذور فول الصويا	NR 6
40	دراسة الخصائص الكيميائية والفيزيائية والميكانيكية للحجر الجيري بمنطقة سوكنة ومدى ملائمتها للاستخدامات الصناعية ..	7NR
48	Ecological Study On Striped Hyaena In Al-Jabal Al-Akhdar Region Amidst Ongoing Environmental Degradation	NR 8
53	..... حصر الغطاء النباتي الطبيعي المستخدم كمصدر للغذاء والدواء بمنطقة توكرة - الجبل الأخضر	NR 9
59	..... تنوع الطيور بوادي بني وليد، والتسجيل الأول لفضي المنقار الهندي (<i>Euodice malabarica</i>) في ليبيا	NR 10
70	..... تأثير العوامل البيئية على الطيور المائية بمنطقة الملاحه/ طرابلس	NR 11
84	..... آفاق مستقبل التنمية الاقتصادية والاجتماعية المستدامة في منطقة الأصابعة 2023-	NR 12
89	..... مدى التزام وحدات الأشعة التشخيصية والعلاجية بقطاع الصحة في ليبيا بتطبيق المعايير والشترطات الصحية والبيئية	NR 13
95	..... أثر استخدام المياه الرمادية في ري شجرة الغاف الرمادي والتربة	NR 14
103	<i>Floristic Study And Plant Diversity Of Farwa Island-Libya</i>	NR 15
112	<i>An Assessment Of Plant Diversity, Life Forms, And Checklist Of South Elmarj To Wadi Elkharouba Area, Northern East Of Libya</i>	NR 16
122	<i>Does The Islands Of Fertility Concept Enhance Our Understanding Of Rangeland's Degradation And Rehabilitation Potential In The Southern El-Jabal El-Akhdar Region, Libya ?</i>	NR 17

المحور الثاني

138	..... دراسة أثر تسرب مياه الصرف الصحي على شبكة مياه الشرب بكتيربولوجياً بمنطقة زلواز براك الشاطئ – ليبيا	2EP
143	..... تأثير نشاطات صناعة الحديد والصلب وتجميع ومعالجة الخردة علي تلوث التربة بالمعادن الثقيلة بمنطقة قصر احمد - مصراته	EP3
156	..... الترب الملوثة بالعناصر الثقيلة حول مصفاة الزاوية	4EP
162	..... تأثير صرف مياه المجاري على كثافة الهوائم وبعض خصائص مياه البحر	EP5
171	..... تأثير المستخلصات المائية لبعض النباتات الطبية في انبات وقوة بادرات نبات القمح	EP6
176	..... تأثير التعرض للمركبات الهيدروكربونية والمتغيرات الكيموحوية لدى العاملين بمستودع سبها النفطي	EP7
184	..... أثر غبار الإسمنت الناتج عن مصنع إسمنت المرقب على بعض الخصائص الظاهرية لأشجار الأكاشيا (<i>Acacia cyanophlla</i>)	EP8
189	..... تأثير عامل الملوحة على نوعية مياه الشرب لبعض المناطق الساحلية الغربية من ليبيا	EP9
198	..... مدى تأثير النفايات البلاستيكية الدقيقة على خصائص	EP11
204	..... التربة وإمكانية معالجتها باستخدام النباتات	EP12
204	..... استخلاص السولانين <i>Solanine</i> من درنات البطاطس وتقييم تأثيره المضاد لفطر <i>Aspergillus Niger</i>	EP12
208	..... التراكم الحيوي للحديد والنحاس والرصاص والكاديوم في منطقة <i>Teucrium polium</i> في نبات الجعدة الحماده الحمرا - غرب ليبيا	EP13
214	<i>Assessment The Level Of Awareness About Radiation Hazards And Knowledge About Radiation Protection Among Radiography Technicians In Libya</i>	EP14
220	<i>Impact Of Gas Emissions From Zawiya Refinery On The Health Of Workers</i>	EP 16

المحور الثالث

227	استخدام الطرق الطيفية في تقدير التراكيز المنخفضة لليورانسيوم (VI) في العينات الجيولوجية	RA2
232	حصر وتوزيع أنواع المبيدات المنتهية الصالحة المتواجدة بالمنطقة الجنوبية، ليبيا	RA3
243	دراسة مسحية تحليلية لاستخدامات المبيدات الزراعية في مشروع اوباري ليبيا	RA4
253	تقييم التأثير الالويباثي لمستخلص نبات الخروع المائي على انبات بذور نبات الفاصوليا ونمو بادراتها	RA5
256	التأثير الالويباثي لمستخلصات نبات الرتم على انبات بذور اشجار الطلح <i>Acacia reddiana</i>	RA6
263	البصمة البيئية لسكان المنطقة الجنوبية من ليبيا	RA7
272	أثر عاملي الحرارة والملوحة على سمية مستخلصات ثمار الحنظل اتجاه يرقات البعوض في مياه الصرف الزراعي (وادي الشاطي)	RA9
279	<i>Evaluation of Occupational Health and Safety Practices in Health Centers in Sabratha City</i>	RA12
284	<i>Allelopathic Potential of Introduced Eucalyptus gomphocephala Soil Rhizosphere on Seedling Growth of Native Ceratonia siliqua in Libya</i>	RA13
292	<i>Recycling of Styrofoam by Reducing Volume Under the Influence of Non-Polar Aprotic Solvents and Converted to Glue</i>	RA14
284	<i>Evaluation of Flexible Polyurethane Foams Modified With Environmentally-Friendly Materials</i>	RA15

المحور الرابع

313	المعالجة الحيوية النباتية للتربة المتأثرة بالملوحة	TR1
326	تأثير المستخلص المائي لقشور وبذور نباتي القرض والحنظل على خنفساء الدقيق الصدفية	TR3
330	استخدام بعض الأوراق النباتية كمبادلات أيونية لفصل اليورانسيوم (U) من مياه المخلفات الشعاعية	TR4
353	دراسة تدهور التربة باستخدام طريقة فيش بون في منطقة أم أفحقيج	TR5
341	تأثير مسحوق أوراق الشيح والكافور وبذور الفلفل الأسود في حفظ بذور نباتي الفول والذرة البيضاء وعمليات النمو اللاحقة	TR6
348	فاعلية مستخلصات عصارة ثمار بلح الصفيير على تخفيف سمية وظائف الكلى والكبد في الارانب	TR7
357	أثر البروتينات المعزولة من ثمار السدر على السلوك الكروموسومي لخاليا القمة النامية لجذير الفول السوداني	TR8
363	تأثير المستخلص المائي لبذور تمر التاليس <i>Phoenix dactylifera</i> على بعض انواع البكتيريا	TR9
368	تأثير مستخلص الزنجبيل والمضادات الحيوية على بكتيريا <i>Escherichia coli</i>	TR10
373	إعادة تدوير الزيوت النباتية المستخدمة في القلي لإنتاج الصابون	TR11
378	إدارة النفايات الطبية في بعض عيادات الأسنان بمدينة صبراتة - ليبيا	TR12
383	استنبات الشعير بدون تربة ومقارنة بين الشعير المحلي والمستورد	TR13
387	تأثير مستخلصات قشور الرمان <i>granatum Punica</i> في تثبيط بعض السلالات البكتيرية الممرضة	TR14
388	المكونات الفيزيائية للمخلفات الصلبة المنزلية في ليبيا	TR16

شروط النشر

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة مجلة علمية تصدر عن مركز دراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، تختص بنشر البحوث الاكاديمية في مجالات الدراسات والتقنيات البيئية باللغتين العربية والانجليزية. وهى تصدر بشكل نصف سنوي اي مرتين في كل عام. ويتم تحرير المجلة من قبل فريق تحكيم علمي متخصص يعمل على تقييم البحوث المرسله الى المجلة. حيث ترسل كل مسودة بحث الى خبيرين اثنين على الاقل لتقييمها من كل الجوانب ووفق نموذج استمارة معد لهذا الغرض ، ولا يتم نشر اي مسودة دون اجازتها من قبل المحكمين.

مواضيع النشر في المجلة :

- الاستدامة البيئية
- التشريعات والادارة البيئية
- التغيرات المناخية العالمية
- التغيرات في النظم الايكولوجية البحرية والمياه العذبة والأرضية
- التقييم والرصد الحيوي للملوثات
- التلوث البيئي (الهواء ،الماء ،التربة)
- الزراعة والغابات واستخدام الأراضي وإدارتها
- السموم البيئية وتقييم المخاطر
- الضوضاء والتلوث الإشعاعي
- المركبات العضوية في البيئة
- المصادر الطبيعية والدورات البيئية
- المعالجات البيئية
- النفايات السائلة والصلبة ومعالجتها
- النفط والمعالجات الحيوية
- تآكل التربة وتدهورها
- تصحر الأراضي وإعادة تأهيلها
- علم الأحياء المجهرية البيئية
- كيمياء المياه الجوفية

مواعيد النشر:

تصدر المجلة مرتين في السنة ، خلال شهري يونيو وديسمبر.

قواعد النشر:

أ. مسؤوليات المؤلفين :

- التأكد من موضوع مخطوط الورقة يتناسب مع محاور النشر في المجلة
- أن يكون المخطوط المقدم للنشر أصيل وعدم تقديمه للنشر في مكان اخر سواء بنفس اللغة أو بلغات مختلفة.
- كتابة النص بلغة جيدة خالية من الاخطاء اللغوية.

- أن يحتوي المخطوط على العنوان والمخلص ، والكلمات الدالة، المقدمة ، طرق البحث ، النتائج ، المناقشة والمراجع.
- استخدام نظام الوحدات الدولية.
- يمكن استخدام الاختصارات العلمية شريطة ذكرها عند استخدامها لأول مرة في النص.
- ترقيم وتسمية الأشكال والجداول وفقا لذكرها في المخطوط.
- ترسل مسودة البحوث مصحوبة برسالة احالة في صيغة ملف Microsoft Office Word الي البريد الالكتروني: **Ljeested@gmail.com**

ب. المراجعة والتحكيم

- مراجعة وتحكيم المخطوطات هي عملية التقييم التي تتم لمخطوطات المقدمة للمجلة من قبل الخبراء الذين لا يكونون في العادة جزءا من هيئة التحرير. وتقع على عاتق المجلة مسؤولية ضمان وجود أنظمة لاختيار المراجعين المناسبين.
- يتم تقييم جميع المخطوطات المرسله في البداية من قبل المحررين لتقييم مدى ملاءمتها للمجلة. ثم ترسل عادة المخطوطات التي تعتبر مناسبة إلى ما لا يقل عن اثنين من الخبراء لتقييم الجودة العلمية للمخطوط.
- ترفض المخطوطات التي لا يتناسب مع محاور النشر في المجلة مباشرة. بالإضافة إلى ذلك ، سيتم رفض المخطوطات التي لا تستوفي الحد الأدنى من الجودة والأصالة
- بعد القبول ، سوف يستلم المؤلفون ملاحظات المحكمين لصياغة المخطوط في شكله النهائي (باستخدام قالب النشر) Template LJEEST قبل النشر.

ج. مسؤوليات المحكمين :

- يقوم المراجعون بتقييم المخطوطات المقدمة للمجلة بناء على المعايير المحددة مسبقا من قبل المجلة للحكم على جودة ودقة مخطوط البحث المقدم. وعليهم تقديم ملاحظاتهم ، وتقديم توصية إلى المحرر حول قبول أو رفض أو طلب تغييرات على المخطوط.
- على المحكمين الالتزام بالوقت المحدد من قبل المجلة لإرسال نتيجة التحكيم.
- الموضوعية وعدم التحيز أو ابداء الآراء الشخصية عند تحكيم أي مخطوط.
- السرية وعدم استخدام المعلومات الواردة في أي مخطوط قبل نشره

د. مسؤوليات ادارة التحرير :

- ادارة الاستراتيجية العامة للمجلة
- اختيار المحكمين وفقا لخبراتهم ومجال اهتمامهم.
- يجب على المحررين أن يتأكدوا من سرية عملية مراجعة المخطوط
- تقوم المجلة مباشرة بحذف نسخ من المخطوطة من أنظمة تحرير المجلة في حال رفض المخطوطة

حقوق النشر

في حال قبول المخطوط للنشر فإنه على المؤلف ارسال بيان نقل حقوق النشر من المؤلف إلى المجلة الليبية للعلوم والتكنولوجيا البيئية والبيئية لتمكين الناشر من نشر أعمال المؤلف. كما يجب على المؤلفين تقديم موافقة خطية بأنهم لن ينشروا الصحيفة في أي مجلة أخرى

افتتاحية العدد

يسرنا أن نرحب بكم في العدد الجديد من المجلة الليبية للعلوم وتكنولوجيا البيئة. وهي مجلة محكمة نصف سنوية تصدر عن مركز دراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة، تختص بنشر البحوث في مجالات الدراسات والتقنيات البيئية باللغتين العربية والانجليزية. تم انشاء المجلة بناء على قرار المركز الليبي لدراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة (2018/1). وهي تحمل الرقم المعياري الدولي ISSN للنسخة الالكترونية 2710-5237 ، 2710-5229 للنسخة الورقية. -<http://aif.Doi.org/LJEEST>، وهي مؤرشفة ضمن Google Search، ومستوعات Road. النشر في هذه المجلة مجاني كما انه يسمح بتحميل بحوثنا مجاناً من على موقعها على الانترنت. يرحب مجلس تحرير مجلة باستقبال المقالات الأصلية ذات القيمة العلمية و التي تغطي موضوعات البحث والتطوير في مختلف مجالات البيئة، والتي يتم تحكيمها من قبل فريق تحكيم علمي يعمل على تقييم البحوث المرسله الى المجلة. تهدف المجلة إلى إتاحة الفرصة للباحثين في جميع بلدان العالم لنشر إنتاجهم العلمي الذي يتصف بالأصالة والابتكار في مجالات علوم وتكنولوجيا البيئة وفق أخلاقيات البحث العلمي. وتقوم المجلة بنشر المواد العلمية التي لم يسبق نشرها باللغتين العربية أو الإنجليزية وتشتمل على البحوث الأصلية التطبيقية والنظرية، والمراجعات العلمية، في مجالات الاستدامة البيئية التنوع البيولوجي، الزراعة والغابات واستخدام الأراضي وإدارتها، كيمياء المياه الجوفية، التنوع البيولوجي، التلوث البيئي والاشعاع، التغيرات في النظم وغيرها، والتي تشكل حلقة مهمة في السلسلة البحثية التي تسعد لجنة التحرير بتقديمها للقراء الكرام لتعميق معارفهم، وتدعيم مصادرهم البحثية. ونحن إذ نقدم هذا العدد الذي يشتمل على عدة بحوث ودراسات في فروع علوم وتكنولوجيا البيئة المتنوعة.

وانطلاقاً من هذه الرؤية، عقد المؤتمر الرابع لعلوم البيئة خلال الفترة من 26-28 ديسمبر 2023م والذي يمثل فرصة كبيرة لمختلف الباحثين في طرح مشاريعهم وابعادهم وإيجاد جسور تعاون فيما بينهم من خلال مشاركة المعلومات وتبادل الخبرات ومناقشة المشاكل التي تواجه البيئة. وتوفير فرص جيدة للباحثين وطلاب الدراسات العليا للإفادة وبما يساهم مستقبل في صقل مهاراتهم العلمية ومعارفهم في مجالات البحث العلمي.. وأشير هنا الى خضوع الابحاث المقدمة للإلقاء في المؤتمر الى التحكيم والمراجعة من قبل اللجنة العلمية للمؤتمر حيث بلغ عدد البحوث التي ارسلت للمشاركة الى 96 ورقة بحثية في مختلف التخصصات البيئية شملت كافة المحاور المطروحة للنقاش، وقد قبلت 64 ورقة، عرض منها اثناء المؤتمر 63 ورقة بحثية ضمن المحاور الاربعة، شارك ثلثة من الاساتذة والخبراء من كافة الجامعات الليبية في ربوع الوطن في تقييم الابحاث وتصنيفها وتبويبها، حيث ارتأت اللجنة العلمية للمؤتمر ان تكون المشاركات العلمية شاملة تغطي مختلف التخصصات في مجالات العلوم والدراسات البيئية، وزعت على محاور المؤتمر (استدامة الموارد وتدهور الانظمة البيئية، تلوث الاوساط البيئية، المعالجات البيئية، التقييم والمراجعة البيئية).

وأخيراً وفي الوقت الذي نتقدم فيه بالشكر والامتنان إلى كل من ساهم وعمل على إصدار هذا العدد ندعو جميع الباحثين إلى تقديم نتاجهم العلمي للنشر فيها.

والله الموفق

د. عائشة رمضان محمد

مشرفة عام التحرير



المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

دورية دولية علمية محكمة نصف سنوية.

تصدر عن،

المركز الليبي لبحوث ودراسات علوم وتكنولوجيا البيئة

الهيئة الليبية للبحث العلمي

براك الشاطئ - ليبيا

التقييم الدولي الموحد للدوريات العلمية (ردمد):

ISSN: 5237.2710 (Online)

ISSN: 5229.2710 (Print)

NLD:242/2020



Doi. [htt://aif-doi.org/LJEEST](http://aif-doi.org/LJEEST)

ترسل المراسلات الى العنوان الآتي:

السيد/مدير هيئة التحرير

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

مركز بحوث ودراسات علوم وتكنولوجيا البيئة

ص.ب.: 68

براك الشاطئ - ليبيا

بريد إلكتروني: Ljeested@gmail.com

© 2024 المركز الليبي لبحوث ودراسات علوم وتكنولوجيا البيئة

جميع حقوق الطبع والنشر محفوظة.

لا يسمح بإعادة طبع أي جزء من المجلة أو نسخه بأي شكل وبأي وسيلة سواء كانت إلكترونية أو آلية بما في ذلك التصوير والتسجيل أو الإدخال في أي نظام حفظ معلومات أو إستعادتها بدون الحصول على موافقة كتابية من رئيس التحرير.

يجوز استخدام ما يرد في هذه المجلة شرط الإشارة إلى مصدره.





المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

عدد خاص بوقائع المؤتمر الرابع لعلوم البيئة (يونيو 2024)

رئيس هيئة التحرير

أ.د/ محمد علي السعيد (مركز دراسات وبحوث علوم وتكنولوجيا البيئة ، ليبيا)

مدير هيئة التحرير

أ.د/ عبد السلام محمد المثاني (جامعة وادي الشاطئ ، ليبيا)

مشرف عام التحرير

د. عائشة رمضان محمد (جامعة وادي الشاطئ، ليبيا)

أعضاء هيئة التحرير

د /مصطفى الهادي الشريف (الجامعة الاسمرية - زلتن . ليبيا)
أ.د /عبد الحفيظ موسى الحاسي (جامعة عمر المختار -البيضاء. ليبيا)

الهيئة الإستشارية العلمية

جامعة مصراته ليبيا

جامعة بنغازي ليبيا

جامعة طرابلس ليبيا

جامعة سرت ليبيا

جامعة صبراتة ليبيا

جامعة بغداد-العراق

أ.د/ ميلاد محمد الصل

أ.د/ يعقوب محمد البرعصي

أ.د/ اسماعيل عبدالسلام الشقمان

د. حميد محمد يونس احمد

د. نجاة المبروك عون

د. ابراهيم مهدي السلطان

د. راي برايت فوغبورلو

د. قربان علي بنهاور

د. ماندي كاتو هوسي

د. خوناو عبد الله رحمان

*Kwame Nkrumah University of Science & Technology
Kumasi - Ghana*

*Soil & Environmental Sciences Division, Nuclear Institute
of Agriculture (NIA) Tandojam 70060, Sindh, Pakistan)*

*Department of Environmental Management, Tafawa
Belewa Way, P.M.B 2339 Kaduna, Nigeria*

*Salahaddin University.Agriculture College.Soil and water
Dept. Kurdistan Regional Government./Iraq*

اصدار خاص بوقائع المؤتمر الرابع لعلوم البيئة

يونيه 2024



Doi. <http://aif-doi.org/LJEEST>

المجلة البيئية

علوم وتكنولوجيا البيئة

www.srcest.org.ly

مركز بحوث ودراسات علوم وتكنولوجيا البيئة

ص.ب 68 براك الشاطئ ليبيا

+218 92 3212007

