LJEEST
ISSN 2710-5237
www.srcest.org.ly/jou

المجلة الليبية لعلوم وتكنولوجيا البيئة

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

http://aif-doi.org/LJEEST/040101

ديناميكية خزان البذور بترب المراعي في ليبيا منطقة جنوب الجبل الأخضر كحالة دراسية

حبيب عوض يونس [1]، منعم وافي سعيد [2] ، إبراهيم مساعد محمد [3]، زادم راف الله زادم [4]، يعقوب محمد البرعصي [5]

ARTICLE INFO

Vol. No. 4 June, 2022

Pages A-(1 - 8)

Article history:
Received 20 January 2022
Accepted 28 February 2022

Authors affiliation
1. Department of Resources and Environmental Studies, Faculty of Environment, University of Benghazi: **habib.awad@uob.edu.ly**
2. Department of Botany, Faculty of Arts and Science-Abyar, University of Benghazi: **manam.saaed@uob.edu.ly**
3. Department of Natural and Human Resources, Faculty of Environment, University of Benghazi: **ibrahimbotrab1990@gmail.com**
4. Department of Statistics, Faculty of Science, University of Benghazi: **zadm2013@gmail.com**
5. Department of Botany, Faculty of Science, University of Benghazi: **Yammab54@yahool.com**

Keywords: Arid rangelands, temporal changes, spatial changes, soil seed bank, seed bank density, seed bank vitality.

الملخص

تناولت هذه الدراسة خزان البذور بمناطق مراعي جنوب الجبل الأخضر الواقعة شمال شرق ليبيا. تبلغ مساحة منطقة الدراسة حوالي 15600 كم^2، وتمتد من منطقة العزيات شرقا إلى وادي عدوان جنوب غرب منطقة الخروبة غرباً. يتراوح ارتفاع المنطقة فوق مستوى سطح البحر ما بين 740 متر في الشمال إلى حوالي 120 متر في الجنوب. أجريت هذه الدراسة خلال السنوات 2019 – 2020، حيث قسمت منطقة الدراسة إلى 15 قطاع يمتد كل منها من الشمال إلى الجنوب، عشر قطاعات في المناطق المفتوحة وخمس قطاعات في مناطق الأودية. تم أخذ أربع عينات تربة من كل قطاع بأجمالي 60 عينة (20 من مناطق الأودية و40 من مناطق الهضاب المفتوحة) مرة في نهاية فصل الخريف ومثلها في نهاية فصل الربيع (بمجموع 120 عينة). استهدفت الدراسة تقدير كثافة (بذرة/م^2) ونسبة حيوية (%) خزان البذور بالتربة، والتعرف على الاختلافات المكانية (بين المناطق) والزمانية (بين الفصول) لهذا الخزان (ديناميكية خزان البذور). تم استخدام طريقة الطفو في معلق كيميائي وبإجراء ثلاث تكرارات لكل عينة. بينت الدراسة أن المنطقة تعاني من انخفاض كثافة وحيوية الخزان البذري، حيث كان المتوسط العام لكثافة البذور 882 بذرة/م^2 وللحيوية فقط 24%، وأن مناطق الأودية والمناطق الغربية من منطقة الدراسة أظهرت نتائج أفضل نسبيا من بقية قطاعات المناطق المفتوحة خاصة وسط وشرق منطقة الدراسة التي أظهرت نتائج منخفضة جداً. كما أظهرت كثافة البذور وحيويتها تباين معنوي كبير جدا سواء ما بين المناطق المفتوحة ومناطق الوديان، أو فيما بين فصول السنة المدروسة. أيضا كان هناك تباين معنوي كبير جدا في كثافة البذور وحيويتها فيما بين قطاعات المناطق المفتوحة وأيضا وجود تباين معنوي فيما بين قطاعات الأودية. هذه الدراسة تشير إلى قلة كثافة وحيوية الخزان البذري بالمنطقة وإلى ديناميكيته العالية التي قد ترجع إلى شدة تدهور الغطاء النباتي وسيادة الأنواع الحولية وقصيرة العمر، التي تنتج في أعداد من البذور تختلف باختلاف فصول السنة وخصائص الموقع، وتغيرات خصائص المناخ الموضعي بكل منطقة.

The dynamics of seed soil bank dynamics in the Libyan rangeland soils: South Jabal Al-Akhdar region as a case study

Habib A. U. Habib [1,], Manam W. B. Saaed [2], Ibrahim M. M. Bo-Trab [3], Zadm R. Zadm [4], and Yacoub M. El-Barasi [5]*

This study was conducted during 2019-2020 in the rangeland areas south of El-Jabal El-Akhdar region; northeast Libya. The study area extends from the Aziat area in the east to the Wadi Adwan southwest of the Kharouba village and covers an area of about 15,600 km^2. The earth surface descends southwardly with an altitude range from 740 in the north to 120 m above sea level. in the south. The study area was divided into 15 sectors oriented from the north to south; ten in open areas and five in the valleys. Four soil samples from each sector with a total of 60

samples (20 from valleys and 40 from open areas) were taken once at the end of autumn and others at the end of spring; the total = 120 samples. The study aimed to estimate the density (seed/m^2) and viability (%) of the seeds, and to identify spatial (between regions) and temporal (between seasons) differences of the soil seed bank (dynamics). The floating in a chemical suspension method was used with three replications for each sample, then the average was computed. The study showed that the region has low density and viability of the soil seed bank, where the overall average of seed density was 882 seed/m^2 and viability 24%; the valleys and western regions of the study area showed relatively better results than the rest of the open areas, especially the central and eastern sectors. The density and viability of the seeds also showed very significant differences, both between the open areas and valleys and between the seasons of the year. There were also very significant differences in seed density and viability among open area sectors as well as among valleys. This study indicates the low density and viability of the region's soil seed bank and its high dynamics. This could be attributed to the severity of vegetation degradation and the dominance of annual and short-lived species, which produce big numbers of seeds that vary depending on the seasons, location features, and changes in the characteristics of the local climate in each region.

© 2022 LJEEST. All rights reserved.
Peer review under responsibility of LJEEST

المقدمة

تكمن أهمية منطقة جنوب الجبل الأخضر الشاسعة فيما تنتجه من الكلأ للحيوانات البرية والرعوية، وفي النباتات الطبية والعطرية التي تنبت فيها بشكل طبيعي. هذا بالإضافة إلى أنها أكبر المساقط المائية، حيث يمكن الاستفادة من مياه الجريان السطحي عن طريق بناء سدود تعويقية وقنوات للمياه. كما تعتبر هي المكان الرئيسي لتربية المواشي بشرق ليبيا، بالإضافة إلى احتوائها على موائل طبيعية لكثير من الحيوانات البرية، وتساهم في المحافظة على جودة البيئة (El-Barasi and Saaed, 2013a).

ورغم أهمية المراعي بمنطقة الدراسة، إلا أنها تعاني من تدهور الغطاء النباتي بسبب المناشط البشرية غير المستدامة وارتفاع درجة الحرارة وقلة الأمطار لكونها تقع في منطقة ظل المطر بالنسبة للجبل الخضر، بالإضافة إلى انجراف وتدهور التربة .(El-Barasi and Saaed, 2013b) فكل هذه العوامل تخفض من إنتاجية المراعي، وبالاستمرار على نفس الحال فان مساحتها سوف تتقلص من عام لأخر، وينتشر التصحر، مما يصعب علينا إرجاع المراعي مرة أخرى لما كانت عليه في السابق (أبو زنط وآخرون، 2006).

وتوضح الدراسات أن الغطاء النباتي في ليبيا ودول شمال أفريقيا مثل تونس والجزائر والمغرب يتعرض لتدهور سريع يفوق سرعة معدل النمو السكاني منذ عام 1930. إذ تقدر الأراضي التي تتصحر سنوياً في هذه البلدان بحوالي 100 ألف هكتار سنوياً .(Le Houerou, 1970) كما أن تدهور الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة قد يعود سبب لعدة أسباب أهمها تدهور خصائص خزان البذور بالتربة أو العديد من المناشط البشرية غير المستدامة، وكذلك قلة المياه. وتشكل أراضي المراعي الطبيعية في الوطن العربي نحو 86 % من مساحة المراعي الكلية في العالم، أي ما يعادل حوالي ربع مساحة هذه الأراضي عالمياً والبالغة نحو 48.8 مليون كيلو مترًا مربع (العاني، 2006).

وتعتبر ليبيا بلداً صحراوياً تسود الصحراء في معظم أجزائه، وقد أشارت إحدى التقارير بأن الزحف الصحراوي يتقدم بمعدل 200 متر/السنة في بعض مناطق ليبيا (FAO,.1974)، بما فيها منطقة جنوب الجبل الأخضر، التي تعتبر من ضمن مناطق المراعي شبه الصحراوية، التي تتعرض إلى العديد من عوامل التدهور. منها ما هو ناتج من العوامل الطبيعية مثل تقلبات المناخ المتمثلة في ندرة الأمطار، وموجات الحرارة المرتفعة، والتعرية بفعل الرياح أو الجريان السطحي عقب سقوط الأمطار. ومنها العامل البشري الذي يشمل الاستخدام السيئ للأرض والنبات الطبيعي، مثل الرعي الجائر، وإنشاء المحاجر والكسارات، والتوسع العمراني، وقطع الأشجار والشجيرات من أجل الاحتطاب، واقتلاع النباتات لاستخدامها في الأغراض الطبية (التاجوري، 2012). فوجود هذه العوامل مجتمعة يتسبب في حدوث تغييرات على الغطاء النباتي بمناطق مراعي جنوب الجبل الأخضر وفقدان البذور الموجودة في التربة.

ومن هنا تبرز أهمية دراسة خزان البذور الذي يعتبر من أهم الدراسات في المناطق الجافة وشبه الجافة وخاصة بمنطقة الدراسة. إذ يؤدي خزان البذور دور مهم في البيئة الطبيعية للعديد من النظم الإيكولوجية، حيث أن البذور تحاول البقاء حية في التربة إلى حين توافر البيئة المناسبة للنمو، كما يعتبر خزان البذور هو المسؤول الأول على إعادة تجدد الغطاء النباتي بعد فقدانه لأي سبب كان. لذلك فقد تتواجد بالتربة بذور للنباتات الحالية، وقد تتواجد بها بذور من نباتات سابقة لم تعد موجودة، وقد تتواجد بها بذور نقلت عبر المياه والرياح أو الحيوان لنباتات ستظهر مستقبلا. إن دراسة خزان البذور بالتربة لا يعطي فقط فكرة عن الجزء المهم من النظام الإيكولوجي تحت التربة، بل أيضا قد يعطي فكرة مهمة عن الوضع السابق والحالي للغطاء النباتي، كما قد يعطي تصور عن تركيبة المراعي وحالتها في المستقبل.(Saaed et al., 2019)

لقد بدأت أولى الدراسات لخزان بذور التربة في عام 1859 مع داروين ,Wikipedia) (2020، وانتشرت بكثافة في كل مناطق العالم، إلا أن الدراسات السابقة في ليبيا بصفة عامة وفي منطقة الدراسة بصفة خاصة تعد قليلة جداً، منها عل سبيل المثال (أحويريش، 2004; الجطلاوي،2004; رقرق، 2006; سعيد، 2008; Saaed et al.,2019).

وتستهدف هذه الدراسة بشكل أساسي دراسة كثافة وحيوية خزان البذور بالتربة بمناطق مراعي جنوب الجبل الأخضر، ومحاولة معرفة وجود أية اختلافات زمانية أو مكانية لخزان البذور تشير إلى درجة ديناميكية مراعي المنطقة.

المواد والطرق

تقع منطقة الدراسة شمال شرق ليبيا جنوب الجبل الأخضر (شكل 1)، وتمتد فلكيا بين خطي طول ’21.028 °20 – ’54.844 °22 غرباً، ودائرتي عرض ’42.457 °32 - ’32.407 °31 شمالاً. وتغطي مساحة منطقة الدراسة حوالي 15600 كيلومتر مربع، وتمتد حدودها من منطقة العزيات شرقاً إلى وادي عدوان جنوب غرب منطقة الخروبة غرباً.

شكل 1. الموقع الجغرافي لمنطقة الدراسة (منطقة مراعي جنوب الجبل الأخضر).

وتعد تربة منطقة الدراسة من الترب الجافة الرملية والسلتية الصحراوية والطينية، بالإضافة الى التربة الطينية الحمراء التي نجدها تحديداً ببطون بعض الأودية مثل وادي سمالوس. وبشكل عام تتكون التربة من مواد أصل متباينة، وتوصف بالقوام الخشن، وتحتوي على كمية من الحصى والحجارة نتيجة لعمليات التعرية. كذلك نفاذيتها العالية مما يجعل قدرتها على الاحتفاظ بالرطوبة ضعيفة. هذا بالإضافة إلى أنها فقيرة المادة العضوية والعناصر الغذائية الضرورية لنمو النبات (الشاوش وآخرون، 1991). الأمر الذي أدى إلى ضعف الغطاء النباتي ووجوده على هيئة شجيرات صحراوية غير كثيفة، ذات قدره على تحمل ظروف الجفاف بسبب ندرة المياه، التي لها دور في عملية غسل التربة من الأملاح كالجبس وكربونات الكالسيوم. وتصنف هذه التربة على رتبة ترب الأراضي الجافة حسب نظام تقسيم الترب الأمريكية (بن محمود، 1995).

وتتسم منطقة الدراسة بمناخ صحراوي جاف إذ ترتفع فيه درجات الحرارة وتقل فيه كميات الأمطار مما يؤثر على خصائص الغطاء النباتي وبالتالي على خزان البذور بالتربة. لذلك من المهم دراسة بعض العناصر المناخية كدرجة الحرارة والأمطار. حيث تم الاعتماد على بيانات محطة أرصاد مدينة سلوق التي تقع في جنوب غرب منطقة الجبل الأخضر ولفترة 112 سنة (Weatherbase, 2021).

تبين التسجيلات أن أعلى متوسط درجة حرارة سجلت بمنطقة سلوق خلال فترة الدراسة هي 33.2 م° وذلك خلال فصل الصيف (أغسطس). أما أدني متوسط درجة حرارة فكانت 7.2 م° خلال فصل الشتاء (يناير). بينما كان المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة العظمى بمنطقة سلوق هو 26.4 م°، وكان المتوسط الشهري العام لدرجات الحرارة الصغرى هو 14.2 م°. أما المتوسط السنوي العام لدرجات لحراره فبلغ 20 م°.

وكان المتوسط العام للأمطار هو 232 ملم/سنة. ومن البيانات يتضح أن هناك تباين كبير وواضح في كميات الأمطار من سنة إلى سنة أخرى، وكذلك بين الشهور، خاصة شهري ديسمبر ويناير اللذان يعتبران الأشهر المطيرة من كل عام.

وينعكس المناخ الجاف والبيئة القاسية على نوعية الغطاء النباتي بالمنطقة، حيث يشير ظهور أنواع الإستبس مؤشر لبداية إقليم جنوب الجبل الأخضر والتي تنتهي جنوبا بالصحراء فقيرة الغطاء النباتي. ومن أهم الأنواع النباتية التي تم تسجيلها بهذه الدراسة بمنطقة جنوب الجبل الأخضر هي نبات السدر (*Ziziphus lotus* Lam) والجداري (*Searsia tripartita* (Ucria) والحارة (*Retama raetam* Webb & Berthel) والرتم (Moffett *Diplotaxis harra* Forssk.) والشيح (*Artemisia herba-alba* Asso) والزعتر (*Thymbra capitata* (L.) Cav.) والقرضاب (*Polygonum equisetiforme* Sibth. & Sm.) والقبار (*Capparis spinosa* L.) والسلوف (*Haloxylon scoparium* Pomel) والرمث (*Rhamnus lycioides* L.) والقزاح (*Deverra tortuosa* DC.) والعجرم (*Anabasis articulata* Moq.) والحرمل (*Peganum harmala* L.) والقطف (*Atriplex halimus* L.) والجل (*Salsola tetrandra* Delil.))

ورغم تدهور الغطاء النباتي، لا تزال تعتبر منطقة الدراسة من أهم مناطق ليبيا الرعوية، ويعتبر الرعي وتربية الحيوانات من الحرف الأساسية للسكان. حيث إن نظام الرعي المتبع هو نظام الرعي المفتوح التقليدي غير المبرمج وغير المقنن، والذي يستمر طول العام. ومن خلال تتبع تقديرات الحيوانات يتضح أن عملية الرعي الجائر كانت الصفة الأبرز لفترات طويلة لكن وطأتها اشتدت خلال السنين الأخيرة فقد قدرت نسبة الزيادة سنوياً للأغنام بحوالي 30% (الكليلي، 2019).

ويمارس السكان الزراعات البعلية مثل زراعة القمح والشعير خاصة في بطون الأودية التي تتلقى كميات أكبر من الرطوبة عن طريق الجريان السطحي. كما يمارس السكان ومنذ القدم عمليات بناء السدود من أجل حفظ التربة وفرض صهاريج للمياه تحت الأرض من أجل حصاد مياه الأمطار في فصل الشتاء للاستفادة منها في أوقات الجفاف. هذه السدود في مجاري الوديان وبما تحجزه من تربة ومياه تؤثر بشكل إيجابي في إثراء الغطاء النباتي وكذلك الخزان البذري (أحويريش،2004).

كثافة وحيوية خزان البذور بالتربة (Soil seed bank density (and viability

تم اختيار منطقة الدراسة والتي تمتد من وادي عدوان والخروبة غرباً إلى منطقة العزيات شرقاً، لكونها منطقة شبة جافة تتراوح أمطارها بين 100 – 250 ملم سنوياً وبذلك فهي منطقة مراعي مثالية للدراسة. بالإضافة إلى أن هذه المنطقة لم تلقى اهتماماً كافيا من الناحية البحثية، ولم يدرس خزان بذورها بالتربة بشكل مستفيض، ولا تزال البيانات المتوفرة عنها غير مفهومة بشكل كامل، خاصة فيما يتعلق بجزء النظام الإيكولوجي تحت سطح التربة.

في هذه الدراسة، تم إجراء العديد من الزيارات الحقلية لمنطقة الدراسة خلال الأعوام 2019–2020، وتم جمع عينات التربة المراد استخلاص البذور منها باستخدام أوجر (Auger) قطره 8 سم من أماكن متفرقة عن طريق أخذ عينات التربة من الطبقة العليا من التربة (10 – 0 سم). حيث تم تقسيم منطقة الدراسة إلى قطاعات تتجه في شكل محاور من الشمال إلى الجنوب، بلغت 15 قطاع، عشرة منها في الأراضي المنبسطة (القطاعات من 1 إلى 10) ويبعد كل قطاع عن الآخر حوالي 18 كم لتغطي كامل المنطقة من الغرب إلى الشرق، وخمس قطاعات أخرى في الأودية التي تمثلت في وادي المخيلي، وهيشة الثعبان، والحمامة، وسمالوس، ووادي عدوان (القطاعات من 11 إلى 15).

في كل قطاع (سواء في المناطق المفتوحة أو في الأودية) تم تحديد أربع مواقع، اثنان منها شمال الطريق الرئيسي المعبد وأثنان جنوب الطريق. في كل جهة من الطريق تبعد كل عينة مسافة لا تقل عن 100 متر عن حافة الطريق وكذلك فيما بين المواقع. وفي كل موقع أخذت عينة واحدة (بواقع ست تكرارات عن طريق الأوجر تخلط معا لتكون عينة واحدة)، وبلغ عدد المواقع الكلي 60 موقع. وضعت كل عينة في كيس بلاستيك محكم الغلق ورقمت ونقلت للمعمل. كرر ذلك مرة في نهاية فصل الخريف ومرة أخرى نهاية فصل الربيع. في فصل الخريف من المتوقع أن تكون البذور في التربة في أعلى كثافة لها لأن النباتات الربيعية والصيفية تكون قد أزهرت وأكملت دورة حياتها وأنتجت البذور. أما في فصل الربيع فمن المتوقع أن تكون كثافة البذور في التربة في أقل كثافة لها

نظراً لعمليات الإنبات في فصلي الشتاء والربيع. كان المجموع الكلي للعينات 120 عينة.

في المعمل تم تجفيف عينات التربة هوائيا لمدة 72 ساعة، ومن ثم غربلتها بمنخل ذي ثقوب 2 ملم، لفصل الحجارة والحصى وكذلك أية بذور كبيرة الحجم. ثم تم فصل البذور من التربة باستخدام طريقة الطفو في معلق كيميائي (Flotation in a salt solution)، حسب طريقة (Malone, 1967) والمعدلة لاحقا بواسطة كل من (Buhler and Maxwell, 1993; Price et al., 2010).

حيث تم تحضير محلول كيميائي عن طريق إذابة 20 جم من الكالجون (Sodium hexametaphosphate) و10جم من بيكربونات الصوديوم (Sodium bicarbonate) و500 جم من كربونات البوتاسيوم (Potassium carbonate) في واحد لتر من الماء. المركبين الكيميائيين الأولين يضمنان تفتت حبيبات التربة والمركب الثالث يعمل على طفو كل المواد العضوية فوق سطح المحلول.

تم وزن 200 جرام من التربة من كل عينة ووضعت في إناء به واحد لتر من المحلول السابق تحضيره، وتم تحريك المخلوط بملعقة ستيل لمدة 30 ثانية وترك المخلوط لمدة ساعة لتطفو كل المواد العضوية، وبعدها تم كشط المواد العضوية وغسلت بالماء العادي لإزالة أي حبيبات تربة أو مواد كيميائية عالقة، ثم تركت لتجف فوق ورقة ترشيح قطر 15 سم لمدة 24 ساعة. ولضمان دقة أكبر للنتائج، تم عمل ثلاث تكرارات لكل عينة وأخذ متوسطها الحسابي.

بعد تجفيف العينات تم فرز البذور من بقية المواد العضوية الأخرى تحت المجهر (Binocular stereomicroscope) وباستخدام ملقط (Forceps) وتم حساب كثافتها (عدد البذور). ثم تم قياس حيوية البذور بالتربة (وهي نسبة البذور الحية القابلة للإنبات) عن طريق الضغط الخفيف على البذرة تحت المجهر باستخدام الملقط، فإن قاومت البذرة الضغط الخفيف وكان شكلها الخارجي سليم اعتبرت بذرة حية (Liu et al., 2007; Busso and Bonvissuto, 2009; Price et al., 2010)، ومنها تم حساب النسبة المئوية لحيوية البذور بالتربة. وتم إعادة حساب كثافة البذور لكل متر مربع عن طريق المعادلة التالية كما ورد عند (Saaed et al., 2018):

$$\text{كثافة البذور/م2} = \frac{\text{عدد البذور في 200 جم من التربة}}{200} \times 1.2 \times 5\text{^}10$$

حيث:

1.2 = متوسط الكثافة الظاهرية للتربة في منطقة الدراسة (Soil bulk density).

105 = حجم واحد متر مربع من سطح التربة بعمق 10 سم التي أخذت منها العينة مقاسة بالسنتيمترات المكعبة.

التحليل الإحصائي

تم جمع كل المعلومات والبيانات من الزيارات الحقلية والتجارب المعملية ثم جدولتها ومراجعتها وتنسيقها، ثم دراستها وتحليلها إحصائياً باستخدام البرنامج الإحصائي (IBM SPSS Statistics version 26) للحصول على فهم دقيق للنتائج ومن ثم الوصول إلى الاستنتاجات والتوصيات المناسبة.

التحاليل الإحصائية شملت التحليل الوصفي (Descriptive analysis)، وتحليل توزيع البيانات (Data distribution)، وتحليل التباين (Variation analysis)، وعرض البيانات في شكل رسومات بيانية وجداول.

النتائج والمناقشة:

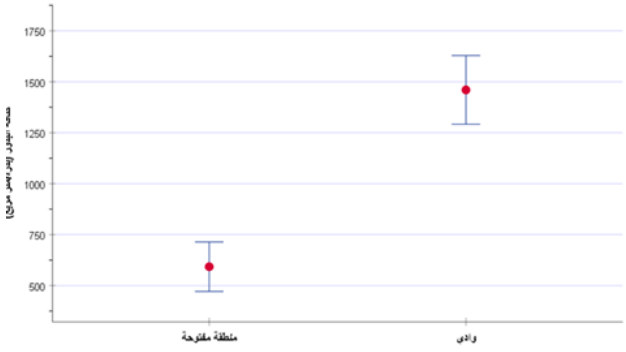
الاختلافات المكانية (Spatial variation)

تبين النتائج أن كثافة الخزان البذري بالتربة وحيويتها تختلف بشكل كبير من منطقة إلى أخرى في منطقة الدراسة، حيث تراوحت كثافة الخزان البذري ما بين 0 – 3600 بذرة/م^2 وبمتوسط عام 882 بذرة/ م^2(± 54.3 SE) ، وحيوية البذور ما بين 0 – 100% وبمتوسط عام 24.1% (± 1.8 SE) (جدول 1).

جدول 1. كثافة الخزان البذري (بذرة/م^2) ونسبة حيوية البذور (%) بالتربة في عموم منطقة الدراسة

الاختبار	أعلى قيمة	أقل قيمة	المتوسط	الخطأ المعياري
كثافة البذور بالتربة (بذرة/م^2)	3600	0	881.7	54.3
حيوية البذور بالتربة (%)	100	0	24.1	1.8

كما بينت النتائج أن متوسط كثافة البذور في المناطق المفتوحة كان 592.5 بذرة/م^2 (61.5 ± SE)، أما في مناطق الأودية فقد كان المتوسط 1460 بذرة/م^2 (± 85.1 SE) (شكل 2)، مع وجود فرق معنوي كبير جدا بين المناطق المفتوحة ومناطق الأودية .(p-value = 0.000) أيضا كان متوسط حيوية البذور في المناطق المفتوحة 14.5% (± 1.8 SE)، أما في مناطق الأودية فكان 43.5% (± 3.3 SE) (شكل 3)، مع وجود فرق معنوي كبير جدا أيضا بين المناطق المفتوحة ومناطق الأودية.(p-value = 0.000)

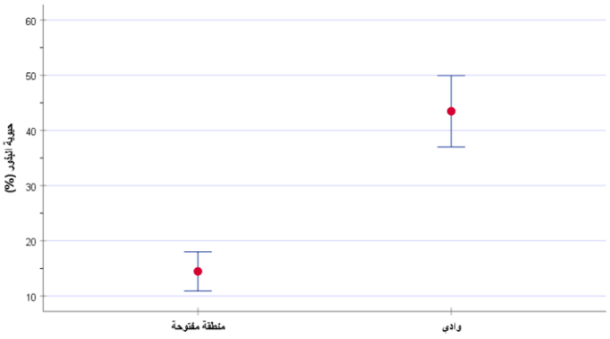


شكل 2. اختلاف كثافة الخزان البذري بالتربة (بذرة/م^2) ما بين المناطق المفتوحة ومناطق الأودية

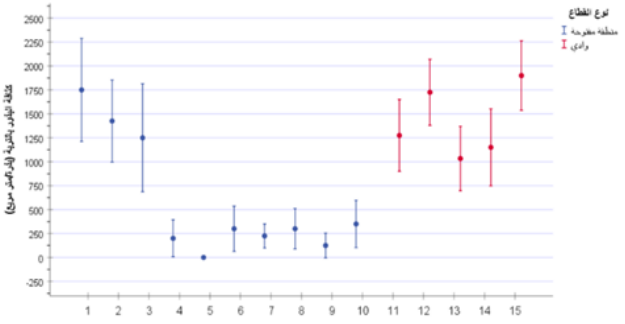
وفي المناطق المفتوحة كان أعلى متوسط لكثافة البذور بالتربة هو 1750 بذرة/م^2 (± 260.2 SE) بمنطقة مسوس (قطاع 1)، وأقل متوسط كان صفر بذرة/م^2 بمنطقة ذروة (قطاع 5) (شكل 4). أما أعلى متوسط لحيوية البذور فكانت 43% (± 6.5 SE) أيضا بمنطقة مسوس، وأن أقل متوسط كان صفر بقطاع منطقة ذروة (شكل 5). كما تبين من خلال النتائج أن هناك فروق معنوية كبيرة في كثافة البذور (p-value = 0.000) وكذلك في نسبة حيويتها (p-value = 0.000) بين قطاعات الأراضي المفتوحة

أما في قطاعات الأودية، فقد تبين أن أعلى متوسط لكثافة البذور هو 1900 بذرة/م^2 (SE ± 177.5)بوادي الثعبان (قطاع 15)، وأقل متوسط لها كان 1033 بذرة/م^2 (SE 159.5 ±)بوادي الحمامة (قطاع 13) (شكل 4). وكان أعلى متوسط لحيوية البذور هو 50 (SE 49.6 ±)% بوادي الثعبان (قطاع 15)، وأقل متوسط لها 36 (SE 7.8 ±) % بوادي تنملو (قطاع 14) (شكل 5). كما تبين وجود فرق معنوي كبير بين قطاعات الأودية المختلفة في كثافة

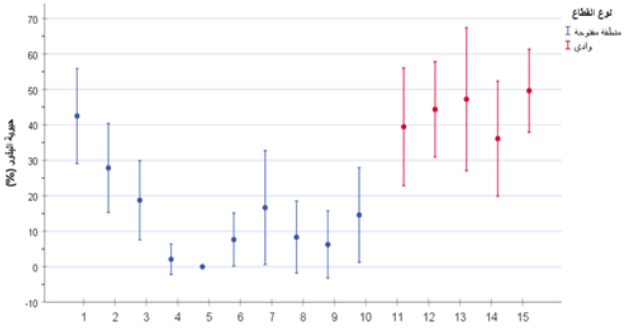
البذور (p-value = 0.004) مع عدم وجود فرق معنوي في نسبة حيويتها (p-value = 0.643).



شكل 3. اختلاف حيوية البذور بالتربة (%) ما بين المناطق المفتوحة ومناطق الأودية



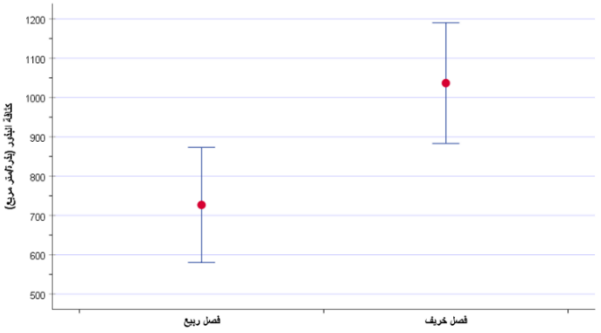
شكل 4. كثافة خزان البذور بالتربة (بذرة/م^2) في قطاعات المناطق المفتوحة وكذلك بالأودية، الأرقام من 1 إلى 10 تمثل قطاعات الأراضي المفتوحة، والأرقام من 11 الى 15 تمثل مناطق الأودية.



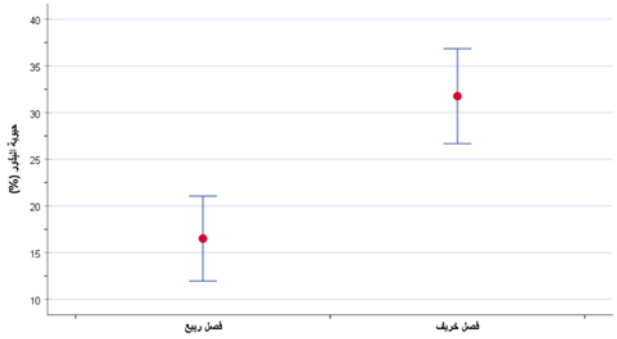
شكل 5. حيوية خزان البذور بالتربة (%) في قطاعات المناطق المفتوحة وكذلك بالأودية، الأرقام من 1 إلى 10 تمثل قطاعات الأراضي المفتوحة، والأرقام من 11 الى 15 تمثل مناطق الأودية

الاختلافات الزمانية (Temporal variation)

توضح النتائج أن كثافة الخزان البذري بالتربة وحيويتها تختلف هي أيضا بشكل كبير جدا من فصل الربيع إلى فصل الخريف في منطقة الدراسة (شكل 6، 7). حيث كان المتوسط الحسابي لكثافة البذور بفصل الربيع هو 727 بذرة/م^2 (± 74.1 SE)، أما بفصل الخريف كان المتوسط الحسابي 1037 بذرة/م^2 (± 77.8 SE)، مع وجود فروقات معنوية كبيرة بين فصلي الربيع والخريف في كثافة البذور (p-value = 0.002). أما بالنسبة لحيوية البذور فكان المتوسط الحسابي لها بفصل الربيع 16.5% (± 2.3 SE)، بينما كان المتوسط الحسابي بفصل الخريف 31.76% (± 2.6 SE)، مع وجود فروقات معنوية كبيرة بين فصلي الربيع والخريف في حيوية البذور (p-value = 0.000).



شكل 6. اختلاف كثافة الخزان البذري بالتربة (بذرة/م^2) بين فصلي الربيع والخريف



شكل 7. اختلاف حيوية البذور بالتربة (%) بين فصلي الربيع والخريف

وتوضح نتائج القطاعات بالمناطق المفتوحة أن متوسط كثافة الخزان البذري في فصل الربيع كانت 500 بذرة/م^2(± 84.4 SE) ، بينما كانت في فصل الخريف 685 بذرة/م^2 (± 89.1 SE)، مع وجود اختلاف معنوي بينهما (p-value = 0.039) (جدول 2). أما نسبة حيوية الخزان البذري فكانت في المناطق المفتوحة بفصل الربيع 9.3% (± 2.2 SE)، وفي فصل الخريف وصلت 19.7% (± 84.4 SE)، مع وجود اختلاف معنوي أيضا بينهما (p-value = 0.002).

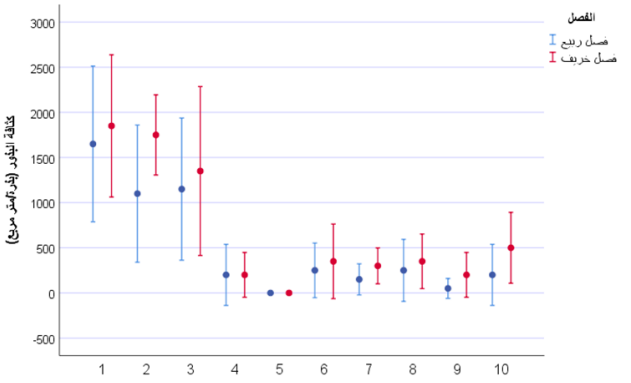
جدول 2. المتوسط الحسابي والخطأ المعياري لكثافة البذور بالتربة (بذرة/م^2) ونسبة حيويتها (%) لقطاعات المناطق المفتوحة والأودية وفي فصلي الربيع والخريف

فصول السنة	الأراضي المفتوحة		مناطق الأودية	
	كثافة البذور (بذرة/م^2)	حيوية البذور (%)	كثافة البذور (بذرة/م^2)	حيوية البذور (%)
فصل الربيع	500 ± 84.42	9.3 ± 2.15	1180 ± 26.73	31 ± 4.94
فصل الخريف	685 ± 89.10	19.7 ± 2.83	1740 ± 102.54	55.94 ± 3.66

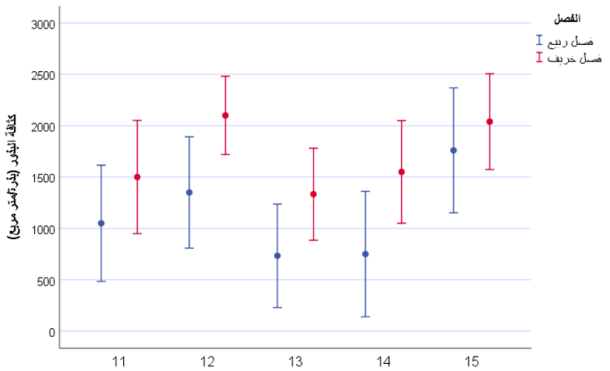
درجة الأهمية (p-value)	0.039	0.002	0.001	0.000

أما بالنسبة للقطاعات في مناطق الأودية، فقد كان متوسط كثافة الخزان البذري في فص الربيع 1180 بذرة/م^2(± 126.7 SE) ، بينما كانت في فصل الخريف 1740 بذرة/م^2 (± 102.5 SE)، مع وجود اختلاف معنوي بينهما (p-value = 0.001) (جدول 2). أما نسبة حيوية الخزان البذري فكانت في مناطق الأودية بفصل الربيع 31% (± 4.9 SE)، وفي فصل الخريف وصلت 55.9% (± 3.7 SE)، مع وجود اختلاف معنوي كبير بينهما (p-value = 0.000).

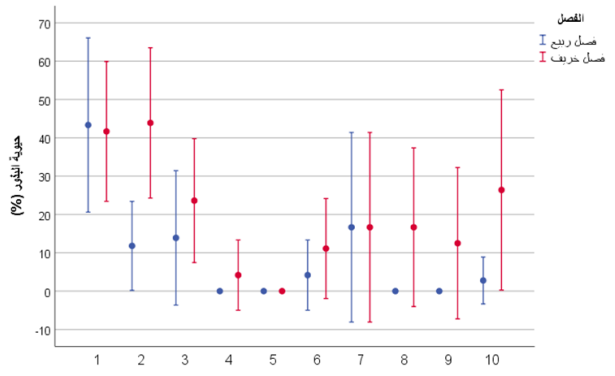
وعند مقارنة الاختلافات بين القطاعات المختلفة في فصلي الربيع والخريف (الأشكال 8-11)، بينت النتائج وجود فروق معنوية بين فصول السنة في كثافة البذور (p-value = 0.039) ونسبة حيويتها (p-value = 0.002) بين قطاعات الأراضي المفتوحة. وكذلك وجود اختلافات معنوية كبيرة بين قطاعات مناطق الأودية في كثافة البذور (p-value = 0.001) وأيضا في نسبة حيوية البذور.(p-value = 0.000)



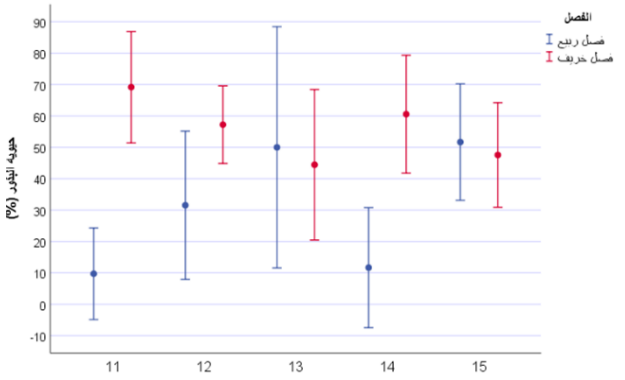
شكل 8. اختلافات كثافة البذور بالتربة (بذرة/م^2) بين فصلي الربيع والخريف لقطاعات الأراضي المفتوحة



شكل 9. اختلافات كثافة البذور بالتربة (بذرة/م^2) بين فصلي الربيع والخريف لقطاعات الأودية



شكل 10. اختلافات حيوية البذور بالتربة (%) بين فصلي الربيع والخريف لقطاعات الأراضي المفتوحة



شكل11. اختلافات حيوية البذور بالتربة (%) بين فصلي الربيع والخريف لقطاعات الأودية

من خلال هذه الدراسة تبين أن كثافة الخزان البذري بالتربة ونسبة حيويته ضعيفة جداً بمنطقة الدراسة، وخاصة في المناطق المفتوحة، إذ كان المتوسط الحسابي لكثافة البذور وحيويتها في قطاعات الأراضي المفتوحة أقل منه في قطاعات الأودية، وذلك بسبب قلة مياه الأمطار في الأراضي المفتوحة وكثرتها نسبيا في الأودية بسبب الجريان السطحي، مما يؤدي إلى ازدهار الغطاء النباتي وبالتالي زيادة أعداد البذور في التربة بالأودية، وكذلك تزداد أعداد البذور في المناطق التي يكثر بها الغطاء النباتي كالمناطق المنخفضة. وهذا ما يتوافق مع ما ذكره سعيد (2008)، إذ قال بأنه تنخفض كثافة البذور بالتربة كلما اتجهنا للمناطق التي يكون غطائها النباتي ضعيف وتزداد كلما اتجهنا للمناطق التي يكون غطائها النباتي كثيف.

بينما في فصول السنة المختلفة كان المتوسط الحسابي للبذور وحيويتها بفصل الخريف أعلى منه في فصل الربيع بقطاعات الأراضي المفتوحة وكذلك بقطاعات الأودية. أما بالنسبة للفرق بين الفصول فذلك راجع إلى أن البذور التي كانت في التربة يتم إنباتها بعد وصول كمية مناسبة من الماء إليها فيحدث إنبات بفصلي الشتاء والربيع بعد سقوط الأمطار، فبالتالي تكون البذور أقل في فصل الربيع منها في فصل الخريف. وهذا كما ورد عند (احويريش، 2004)، إذ قال إن معظم البذور في فصل الربيع تكون في طور الإنبات وخاصة الحوليات.

كما أوضحت نتائج المقارنة بين قطاعات الأراضي المفتوحة أن أعلى متوسط للبذور بقطاع منطقة مسوس وأقل متوسط لها كان بقطاع منطقة ذروة. أما أعلى متوسط لحيوية البذور كان بقطاع منطقة مسوس وأقل متوسط لها كان بقطاع منطقة ذروة. وهو ما يشير إلى اختلاف بين قطاعات الأراضي المفتوحة نتيجة لاختلافات بين القطاعات في كثافة وخصائص الغطاء النباتي،

وكذلك نتيجة للاختلاف في الخصائص البيئية السائدة في كل قطاع، وهذا ما يتوافق مع بن حمد (2015) إذ قال في دراسته أن الخصائص الطبيعية بمنطقة جنوب الجبل الأخضر تختلف من مكان لأخر وخاصة الأجزاء الجنوبية تختلف عن الأجزاء الشمالية.

كما لوحظ من تحليل نتائج كثافة البذور للمقارنة بين الأودية أن أعلى متوسط حسابي كان وادي الثعبان وأقل متوسط لها بوادي الحمامة. بينما كان أعلى متوسط لحيوية البذور بوادي الثعبان وأقل متوسط لها بوادي تنملو، ويرجع السبب في ذلك إلى التعرية الريحية والمائية التي تتعرض لها المناطق المفتوحة، وهذا ما يتوافق مع (سعيد، 2008) إذ قال إن الرياح والمياه تقوم بتعرية المناطق وترسب ما تحمله في المناطق المنخفضة. وقد يرجع ذلك أيضا إلى قلة الغطاء النباتي في المناطق المفتوحة عنه في الأودية وهذا ما ورد أيضا عند (احويريش، 2004)، الذي ذكر أن كثافة البذور بالتربة تزداد أكثر تحت الغطاء النباتي بسبب تواجد مصادر بثّها وهي النباتات الأم.

وتبين أن هناك اختلافات في البذور وحيويتها بقطاعات الأراضي المفتوحة وكذلك الأودية، إذ اتضح أن أغلب قطاعات المناطق المفتوحة ضعيفة الخزان البذري وخاصة من المناطق الشرقية من منطقة الدراسة وبالتحديد من منطقة ذروة إلى بمنطقة العزيات. أما قطاعات الأودية فكان أقل خزان بذري بقطاع وادي الحمامة، ولكن بصفة عامة فإن قطاعات الأودية كانت أفضل من القطاعات المفتوحة. وربما يرجع السبب في ذلك إلى أن الحيوانات التي ترعى في الأودية أكثر بكثير من تلك التي ترعى في الأراضي المفتوحة وذلك نظرا لكثافة الغطاء النباتي نسبيا بالأودية، فتنقل معها البذور إلى الأودية بالإضافة إلى مياه الأمطار التي تنقلها الأودية والتي تحمل معها العديد من أنواع البذور المختلفة، بالإضافة إلى دور العوامل الطوبوغرافية عن طريق تجميع البذور في التربة وكذلك توفير العوامل المناخية في مثل هذه البيئات المصغرة، ويعتبر الجريان السطحي قليل بالأراضي المفتوحة بمنطقة الدراسة، وهذا ما يتوافق مع ما ذكره Le Houerou (1984) ، إذ ذكر أن مناطق المنخفضات والأودية أفضل المناطق في أراضي المراعي الطبيعية وذلك لنمو النباتات بعد الموسم المطير وجريان المياه عبر الأودية.

وكذلك فصل الخريف كان أفضل من فصل الربيع سواء في قطاعات الأراضي المفتوحة أو قطاعات الأودية، وذلك لأن في فصل الربيع تكون البذرة في طور الإنبات بعد وصول كميات كافية من المياه، بينما في فصل الخريف فتكون البذور التي أنتجت في نهاية الربيع والصيف كامنة في التربة في اعلى معدلاتها تنتظر حتى يصلها الماء وتنبت، كما أن أغلب البذور التي تنبت هي لنباتات حولية وهذا ما يتوافق مع ما ذكره EL-Mograby et al. (2018)، إذ قالوا إن كثافة البذور تنخفض تدريجياً في فصل الشتاء وترتفع بفصل الصيف.

الخلاصة

تبين من خلال هذه الدراسة أن لموقع منطقة الدراسة دور مهم في تحديد النظام البيئي وخاصة في تحديد خصائص خزان بذور التربة، وذلك من خلال تأثير عوامل المناخ بالمنطقة بالإضافة إلى النشاط البشري عن طريق الرعي المفرط في النظم الإيكولوجية بمنطقة الدراسة مما فرض عليها نظام بيئي هش. إذ أن كثافة وحيوية خزان بذور منطقة الدراسة تزداد في الأودية وتقل في الأراضي المفتوحة، بالإضافة إلى أنها كانت في فصل الخريف أكثر منها في فصل الربيع. وذلك لأن هناك قيمة مضافة من قبل المعمرات التي نزهر وتثمر في فصل الربيع خاصةً المعمرات الشجيرية التي تشغل في الغالب الإطار الأساسي للغطاء النباتي في مثل هذه البيئات الشبه الجافة، بالإضافة إلى أن فصل الخريف هو فصل تساقط الأوراق وانتهاء الموسم وتبقى البذور المتساقطة في التربة إلى حين إنباتها، أما في فصل الربيع فيكون السبب الرئيسي هو أن البذور الموجودة في التربة تم إنباتها بسبب وصول كميات من المياه إليها ولا يتبقى إلا سوى القليل منها في التربة. يلاحظ الأمر نفسه في الاختلافات الكبيرة بين فصول السنة، مما يشير إلى ديناميكية خزان البذور الكبيرة في مناطق مراعي جنوب الجبل الأخضر والتي يمكن أن تكون كذلك في عموم مراعي ليبيا.

المراجع:

أبوزنط، محفوظ محمد وحيد والمصطفى ضرفاوي وعبدالحفيظ علي محمد يدي وعلي زيدان وخليل عبد الحميد ابوعفيفة (2006): دراسة حول النباتات الرعوية الواعدة في الوطن العربي، المنظمة العربية للتنمية الزراعية.

احويريش، باسط أمبارك سعيد (2004): دراسة خزان البذور في جنوب منطقة الجبل الأخضر ما بين (تاكنس–الخروبة–ذروه–الحمامة)، رسالة ماجستير، قسم علوم وهندسة البيئة، الأكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

التاجوري، ربح عثمان محمد (2012): تقييم درجة التصحر في المنطقة شبه الصحراوية الممتدة بين سلوق والأبيار، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بنغازي، ليبيا.

الجطلاوي، أحمد عمر مختار (2004)، دراسة الغطاء النباتي وبيئة خزان البذور لمنطقة مراعي صحراوية العجرمية، رسالة ماجستير، قسم علم النبات، كلية العلوم، جامعة بنغازي، ليبيا.

الشاوش، عثمان محمد وعامر بن منصورة (1991): تقييم الوضع الحالي للمراعي بالجماهيرية، المركز الفني لحماية البيئة، طرابلس، ليبيا.

الكليلي، فتحي (2019): إدارة الإنتاج الحيواني وحصر الثروة الحيوانية، وزارة الزراعة والثروة الحيوانية والبحرية، تقرير منشور،22 صفحة، ليبيا.

العاني، طارق علي جاسم (2006): الغطاء النباتي في المناطق الجافة وشبه الجافة في العراق ودور الحماية في الحفاظ على التنوع النباتي، المؤتمر الدولي الثاني للموارد المائية والبيئة الجافة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد.

بن حمد، السنوسي صالح علي (2015): تدهور الغطاء النباتي وأثره على الأنظمة البيئية في المنطقة الواقعة ما بين جردس وتاكنس بالجبل الأخضر، رسالة ماجستير، قسم الجغرافيا، كلية الآداب، جامعة بنغازي، ليبيا.

بن محمود، خالد رمضان، (1995): الترب الليبية (تكوينها–خواصها–إمكانياتها الزراعية)، دار الكتب الوطنية بنغازي، الهيئة القومية للبحث العلمي، الطبعة الأولى، طرابلس، ليبيا.

رقرق، نجية محمد علي سليمان (2006): دراسة الرصيد البذري (خزان البذور) للمناطق الطبيعية والمشجرة للمصطبة الأولى للجبل الأخضر (غوط السلطان وقبر جيرة والرجمة والأبيار وسهل بنغازي)، رسالة ماجيستير، علوم وهندسة البيئة، الأكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

سعيد، منعم وافي (2008): دراسة عوامل تدهور الغطاء النباتي في منطقة دفنة شبه الصحراوية (الساحل الشمالي الشرقي– طبرق)، رسالة ماجستير علوم وهندسة البيئة، الأكاديمية الليبية فرع بنغازي، ليبيا.

Buhler, D.D., and Maxwell, B.D. (1993). Seed Separation and Enumeration from Soil Using K2CO3-Centrifugation and Image Analysis. Weed Science, 41(2), 298–302.

Busso, C.A. and Bonvissuto, G.L. (2009). Soil seed bank in and between vegetation patches in arid Patagonia, Argentina. Environmental and Experimental Botany, 67(1), 188–195.

El-Barasi, Y.M., and Saaed, Manam W. B. (2013a). Land

Buhler and Maxwell (1993)

Price, J. N., Wright, B. R., Gross, C. L. and Whalley, W. R. D. B. (2010) 'Comparison of seedling emergence and seed extraction techniques for estimating the composition of soil seed banks', Methods in Ecology and Evolution, 1(2), pp. 151–157.

Saaed, Manam WB; Jacobs, Shayne M; Masubelele, Mmoto L; Samuels, Igshaan; Khomo, Lesego; M El-Barasi, Yacoub (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&4): 351–361.

Saaed, Manam W. B., El-Barasi, Yacoub M. and Elhashani, Nazeeha A. (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 & Technology 9(2), 184-193.

Weatherbase (2021). Suluq climate records. Available at the link http://www.weatherbase.com/weather/weather.php3 ?s = 603242 & cityname = Suluq - Banghazi-Libya&units = metric (Accessed the site on 30/January/2021).

Wikipedia, (2020). Soil seed bank. Available at the link https://ar.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D9% 86 % D9%83_%D8%A8%D8%B0%D9%88%D8%B1_% D8%A7%D9%84%D8%AA%D8%B1%D8% A 8 % D 8 %A9 (Accessed the site on 4/August/2020).

Deterioration of a Semi-desert Grazing Area in the North-Eastern Zone of Libya (Cyrenaica), Journal of Environmental Science and Engineering B 2 (2013) 357-373.

El-Barasi, Y.M., and Saaed, Manam W. B. (2013b). Threats to Plant Diversity in the North Eastern Part of Libya (El-Jabal El-Akahdar and Marmarica Plateau). Journal of Environmental Science and Engineering A 2 (2013) 41-58

EL-Mograby, Asma S., Manam W.B.Saeed., Yacoub M. EL-Barasi, and Rebeh O.M.Rahil, (2018): Characteristics of vegetation and soil seedbank of a transect in the coastal strip of the arid rangelands in soloq plain Cyrenaica, Eastern Libya. The fifth scientific conference of Environment and sustainable development in the arid and semi-arid regions (ICESD) -Ajdabiya-Libya.

F.A.O. (1974). New East mission on marginal land: summary report, Italy, Rome.

Le Houerou, H.N. (1970). North Africa: past, present, and future, H E Dregne (ed) Arid land in transition (Amirican association of science) Vol, 90. Washington D.C.

Le Houerou H N (1984): An outline of the bioclimatology of Libya.

Liu, Z., Yan, Q., Liu, B., Ma, J., & Luo, Y. (2007). Persistent soil seed bank in Agriophyllum squarrosum (Chenopodiaceae) in a deep sand profile: Variation along a transect of an active sand dune. Journal of Arid Environments, 71(2), 236–242.

Malone, C. R. (1967) 'A rapid method for enumeration of viable seeds in soil', Weeds, 15(4), pp. 381–382.