

دراسة التركيبة السكانية لبحيرة محروقة الشاطئ ليبيا

سناء عمر شيبية¹ مصطفى سليمان عبد الهادي²

ARTICLE INFO

Vol. 5 No. 1 June, 2023

Pages A(33- 43)

Article history:

Revised form 07 April 2023

Accepted 31 May 2023

Authors affiliation

Department of Environmental Sciences /
College of Environment and Natural
Resources / Wadi Al Shati University
sanashiba94@gmail.com

Keywords:

Demographics/ Lake /
Mahrouqa / Libya / Study

المخلص

أجريت هذه الدراسة في بحيرة محروقة بوادي الشاطئ - ليبيا، لمدة ستة أشهر في مياه العيون والصرف الصحي والصرف الزراعي والمياه المختلطة لدراسة التركيبة السكانية بالبحيرة وبينت الدراسة تواجد للكثير من الأحياء منها النباتات (القصبه Phargmites australis، الأثل Tamarix arabica، الديس Scirpus، العقول Alhagi graecorum) والطيور (دجاج الماء Gallinala، الغرنوق Egretta sacra) والبعوض والحشرات والطفيليات والديدان ويرقات البرمائيات، كما تم قياس الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه البحيرة و أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين الشهور للأكسجين الذائب ودرجة الحرارة والأس الهيدروجيني لمياه الصرف الزراعي والصحي وفروق معنوية للمياه المختلطة للأس الهيدروجيني والأكسجين ودرجة الحرارة لمياه الصرف الصحي، كما سجل الأكسجين ارتفاعا في جميع أنواع المياه ووجود فروق معنوية بين شهري يناير وفبراير بين المواقع الأربعة، وأثبتت الدراسة وجود علاقة عكسية بين الأكسجين والإيصالية ودرجة الحرارة، وبينت الإيصالية والأملاح الدائبة الكلية وجود فروق معنوية بين الشهور لمياه العيون، كما أوضحت النتائج وجود فروق معنوية للبكتيريا والبوتاسيوم والصوديوم والصرف الزراعي، ووجود فروق معنوية للمياه المختلطة والصرف الصحي بين جميع الشهور للبكتيريا والكالسيوم على التوالي، وأيضاً بينت النتائج وجود فروق معنوية لمياه الصرف الزراعي في كل من البكتيريا والبوتاسيوم والصوديوم، ووجود فروق معنوية لمياه العيون والصرف الصحي للكالسيوم، والمياه المختلطة للبكتيريا.

A Study of the Demographics of Mahrouqa lake Wadi Al-Shati, Libya

Sana Omar Shiba Mustafa Soliman Abdulhadi

This study was conducted in a burnt lake in Wadi Al Shati - Libya, for a period of 6 months, in spring water, sewage, agricultural drainage, and mixed water to study the demographics of the lake. and birds (Gallinala waterfowl, Egretta sacra), mosquitoes, insects, parasites, worms and amphibian larvae. The physical and chemical properties of the lake water were also measured and the results showed significant differences between months for permanent oxygen, temperature and pH of agricultural and sanitary drainage water and significant differences for mixed water for pH Oxygen and temperature of sewage water, as oxygen indicated a rise in all types of water and the presence of significant differences between the months of January and February between the four sites, and the study proved the existence of an inverse relationship between oxygen, conductivity and temperature, and the conductivity and total permanent salts showed the presence of significant differences between the months of spring water, The results also showed that there are significant differences in the amount of bicarbonate, potassium and sodium for agricultural drainage water, and there are significant differences for mixed water and wastewater between all months for bicarbonate and calcium, respectively Healthy for calcium, and mixed water for bicarbonate

المقدمة

الماء من العناصر المهمة لمكونات جميع الكائنات الحية كما أنه يؤدي إلى حدوث أنشطة فريدة لا غنى عنها في النظام البيئي الأرضي والمحيط الحيوي وفي الدورات الكيميائية الحيوية. إن مصادر المياه العذبة أصبحت من المشاكل التي يعاني منها العالم اليوم باعتبارها من المصادر الأسرع تدهورا في معدل نوعية وجودة المياه (Abujam, 2012 al et)، و أصبح الماء عرضة للتلوث من خلال النشاطات البشرية مما يسبب تغير في خواصه الطبيعية، إذ تستخدم البياض المائية وخاصة الأنهار كمواقع لتصريف المخلفات المتولدة من النشاطات المتنوعة سواء كانت بشرية، أو صناعية أو زراعية (Adewoye, 2010)، تشكل المياه العذبة مورد ذا قيمة عالية لمطالب متنافسة من ضمنها مياه الشرب، الري، محطات توليد الطاقة الكهربائية، معالجة المخلفات، العمليات الصناعية، النقل والترفيه، إضافة لعمليات النظام البيئي. قبل القرن العشرين كانت متطلبات البشرية من المياه العذبة قليلة نسبيا مقارنة بحجم توفرها في معظم أنحاء العالم. وقد ازداد الطلب العالمي على المياه العذبة بشكل دراماتيكي كنتيجة حتمية للزيادة السكانية ولمدخلات الفرد وتوسع الصناعة والري الزراعي ولهذا فإن الطلب على المياه قد تجاوز الاحتياجات السابقة في الكثير من الدول المتقدمة والدول النامية. (محسن، 2012). تلخص مصادر المياه في المياه الجوفية و هي تلك المياه الواقعة تحت سطح الأرض، والتي تتكون نتيجة لرشح المياه الموجودة فوق سطح الأرض إلى أسفل، ويشترط أن تكون نفاذية الصخور تحت السطحية عالية بما يكفي لنقل هذه المياه وسرعة الرشح كافية لإشباع سماكة معينة من الصخور (محمد وآخرون، 2018)، والمياه السطحية وهي مياه البحيرات والبرك والبحار والأنهار والجداول الصغيرة والأودية، وطوبوغرافية المنطقة والغلاف النباتي والمدة الزمنية وكثافة الأمطار وعوامل المناخ من رياح والحرارة وتبخر وغيرها هي ما تحد من تواجد هذه المياه. (Wang, et al. 2021). البحيرات هي منخفضات مليئة بالماء تباين أحجامها من البحيرات العميقة (deep lakes) التي تسمح للنمو النباتي الموجود على ضفافها لأن ينتشر في داخلها إلى البرك السطحية أو الضحلة shallow Ponds التي قد تستقر فيها النباتات ويوجد بالإضافة لما ذكر المستنقعات (swamp) وهذه ترتفع فيها النباتات هنا وهناك من خلال سطح الماء (Şerban, et al 2021) وتقسم بيئة البحيرات على أساس الإنتاج وتركيز المواد الغذائية إلى بحيرات فقيرة التغذية oligotrophic لها تركيز منخفض من المواد الغذائية، عميقة، الإنتاج الأولي منخفض نسبياً وارتفاع تركيز الأكسجين بها، والبحيرات غنية التغذية eutrophic بها تركيز عالي من المواد الغذائية وهي عادة ضحلة، الإنتاج الأولي عالي وتركيز منخفض من الأكسجين (Darko, et al, 2019)، هناك عدد من المقاييس الكيميائية الهامة التي تجعل البحيرات مناسبة للكائنات الحية الدقيقة، وهي تركيز O_2 والمواد العضوية، من العوامل المهمة بالإضافة إلى تركيز المغذيات الغير عضوية خاصة تلك التي تحتوي على n/p مهمة في التأثير على العمليات الأيضية يكون الرقم الهيدروجيني عامل مهم في التأثير على الكائنات الحية الدقيقة التي توجد في البحيرات خاصة بعض البحيرات القلوية و المتعادلة (Chan, et. al, 2022). وتعتبر الخواص الكيميائية والفيزيائية من أهم العوامل التي تساهم في التعريف بطبيعية وجودة ونوعية المياه في أي نظام بيئي مائي، كما تلعب دور مهم في التنوع الحيوي للبيئة المائية وكذلك في وفرة وانتشار الأحياء في البيئة المائية ويمكن أن يغير التلوث هذه الخصائص وبالتالي يمكن أن يؤثر على التفاعلات بين العوامل البيئية مما ينتج تأثيرا سلبيا على المغذيات ووفرة الكائنات الحية (Anzecc, 2000). كما تعد بحيرات الصرف الزراعي نتاج عمليات زراعية يتم من خلالها إنتاج واستهلاك المياه داخل النظام البيئي الزراعي، الأمر الذي أدى إلى ظهور تلك البحيرات التي تنتشر في

المنخفضات، وعمليات الصرف الزراعي من العمليات الديناميكية التي تحدث داخل النظام الزراعي، حيث يتم تصريف المياه الزراعية الزائدة عن حاجة النباتات في تلك البرك بما تحمله من أملاح زائدة فضلا عن تصريف المياه الناتجة من عمليات غسيل التربة (عبدالله وآخرون، 2018). وتعرف مياه الصرف الصحي على كافة أنواع مياه الفضلات الناجمة عن مختلف الفاعليات المنزلية والتجارية وتضاف إليها في المدن مياه الفضلات الصناعية والتي تنقل بشبكة الصرف الصحي العامة إلى محطة أو إلى مصب طبيعي بعيد وتتغير كمية مياه الصرف الصحي بتغير معد استهلاك المياه ولذلك يختلف التصريف باختلاف الفترة الزمنية. (Hafizur, et. al, 2017).

التركيبية السكانية للبحيرة:

تعتبر البحيرة بيئة مناسبة للكثير من الأحياء منها النباتات (القصبه Phragmites australis، الأثل Tamarix arabica، الديس Scirpus، العقول Alhagi graecorum) والطيور (دجاج الماء Gallinula، الغرناق Egretta sacra) والبعوض والحشرات والطفيليات والديدان ويرقات اليرماتيات. تعتبر البحيرة من المواقع التي أجريت عليها دراسة واحدة فقط سنة 1990 ومن ثم حدث لها تعاقب بيئي وتكونت من جديد قبل 14 سنة تقريبا. (الحضيري، 1999).

الهدف من الدراسة:

تهدف هذه الدراسة لدراسة التركيبية السكانية، والخصائص الفيزيائية والكيميائية في البحيرة.

المواد والطرق:

1-منطقة الدراسة:

أجريت هذه الدراسة لبحيرة محروقة لمياه الصرف الزراعي والصحي تقع جنوب منطقة محروقة على دائرة عرض $27^{\circ}28'52''$ شمال وخط طول $14^{\circ}05'38''$ شرقا وتبعد عن المنطقة حوالي 5 كم وتبلغ مساحتها 3 هكتار وعمقها يتراوح من 2.5 م إلى 3.5 متر تقريبا وارتفاعها 303 م عن مستوى سطح البحر متر وطول المجرى المكون للبحيرة 2.5 كم وارتفاعه عن مستوى سطح البحر 305 متر، يوجد جدول مائي يخرج من البحيرة يكون بركة صغيرة يبلغ عمقها 0.5 م إلى 1 م تتميز بعدم وجود نبات القصبه حول هذه البركة مع وجود نبات الأثل والديس كما في الصورة رقم (1).

2-تجميع العينات: تم إجراء الدراسة الميدانية للبحيرة والمياه المغذية لها وأخذ القياسات في الفترة من بداية الشتاء وحتى بداية الصيف (يناير، فبراير، مارس، أبريل، مايو، يونيو 2021 ف). ثلاث مرات كل شهر خلال ستة أشهر، حيث تم تحديد أربعة مواقع لتجميع العينات وهي البحيرة، مياه الصرف الصحي، مياه الصرف الزراعي، مياه العيون. تم تجميع العينات في قناني بولي اثلين Polyethylene حجم 250 ملي لتحليل العوامل الفيزيوكيميائية، أما العينات التي قيس فيها تركيز والنترات والنيتريت والأمونيا جمعت في قناني ونكلير سعة 250 ملي وأضيف إليها حمض كبريتيك مركز، والعينات التي تم قياس Do جمعت أيضا في قناني ونكلير سعة 250 ملي حيث ملأت تحت سطح المياه وبشكل انسيابي مع عدم السماح بحدوث فقاعات هوائية

والبكربونات (HCO_3) تم قياسهما بالمعايرة بمحضر الهيدروكلوريك N0.05 وفقا لما ورد (Standard , Methods, 2000).

3-التحليل الإحصائي:

تم استخدام برنامج (SPSS 19) لتحليل النتائج إحصائيا، كما تم إيجاد المتوسطات والقيم الصغرى والكبرى لجميع الخصائص.

النتائج والمناقشة:

النباتات:

الديس يسمى علميا *Ampelodesma mauritanica* ويعرف باسم *Scirpus* هو نبات نجيلي عشبي من فصيلة النجيليات السعدية Graminae أو Poaceae، يضم حوالي 120 نوعا له أوراق طويلة جدا وخشنة عند اللمس. ويصل ارتفاعه من المترين الي ثلاثة أمتار، أزهاره تشبه أزهار الحلفاء في الشكل، مجتمعة في شكل أجسام أزهاره تشبه أزهار الحلفاء في الشكل، مجتمعة في شكل أجسام (Nouri , et .al , 2019).



صورة 2. نبات الديس

القصبية يسمى علميا *Phragmites australis* ويعرف باسم Common Reed وهو نبات معمر و دورة حياته تمتد إلى أكثر من سنتين له سيقان أرضية رايزومية تمتد من 40-200 سم داخل التربة ويتراوح طوله في الغالب من 2 إلى 4 أمتار وهو من النباتات المائية التي تنتشر بكميات كبيرة في معظم البحيرات المائية ، وعلى حواف ومصارف الأودية وتجمعات مياه الأمطار والصرف الصحي، يعتبر النبات من النباتات التي تنتشر بواسطة الريزومات الأرضية والبذور، يتحمل الملوحة والجفاف ويقاوم الظروف البيئية الصعبة وله القدرة السريعة على الانتشار، والقدرة الفائقة على التنافس، فهو يتميز بالسيادة على النباتات المصاحبة له. وهذه النباتات ذات مجموع خضري وفير، وذات إنتاجية عالية لوحدة المساحة، يتكاثر النبات بالبذور وبالريزومات وتلعب الرياح والطيور في إكثار النبات مما ساعد في انتشار النبات بصورة كبيرة (Kobbing, et .al, 2013).



صورة 3 نبات القصبية

العقول يسمى علميا *Alhagi graecorum* من العائلة الفراشية Papilionaceae نبات عشبي معمر دائم الخضرة شوكة يصل ارتفاعه من 40-100 سم، جذوره عميقة في باطن التربة ويصل عمق الجذور في بعض الأحيان من 10 -15م حتى تستطيع امتصاص الرطوبة من

داخل القنينة. وكان مجموع العينات 12 عينة للثلاث الأشهر الأولي، و9 عينات لشهرين الرابع والخامس، و3 عينات لشهر الأخير.



صورة 1 البحيرة والبركة الخارجة من البحيرة

3-الخصائص الفيزيائية:

العمق: تم قياس عمق البحيرة بواسطة حبل معلوم الطول مثبت نهايته ثقل.

درجة حرارة المياه ($^{\circ}\text{C}$)، الايصالية الكهربائية (EC)، الأملاح الذائبة الكلية (TDS): تم القياس بواسطة جهاز قياس الإيصالية الكهربائية Conductivity meter model (4310) JENWAY، الأس الهيدروجيني (pH) باستخدام جهاز PH meter model (3310) JENWAY. وفقا لطريقة (Rump 'Krista, 1992). الأوكسجين الذائب (DO): باستخدام جهاز Dissolved Oxygen meter model (9300) JENWAY. وفقا لطريقة (Rump 'Krista, 1992).

4-الخصائص الكيميائية:

الكالسيوم (Ca)، الماغنسيوم (Mg): تم قياسهما بطريقة المعايرة (Titrimetric) مع N (EDTA) 0.01 باستخدام الكاشف (Murexes) والكاشف (EriochromeBlack T)، الصوديوم (Na)، البوتاسيوم (K) الكبريتات (SO_4) الفوسفات (Po_4) الترات (No_3): تم القياس بجهاز Spectrophotometer modal (7100) Palin test وأضافه الكاشف المخصص للقياس



صورة 6. طائر دجاج الماء

الغرنوق أبن الماء البيوضي يسمى علمياً *Egretta sacra* ويسمى أيضاً أبو قردان" و"شقيق الماء Pacific Reef Heron هو أحد أنواع البشونيات. وهو كائن بحري. ويتواجد في مناطق كثيرة في آسيا وتشمل المناطق الساحلية في الهند، جنوب شرق آسيا، اليابان، أستراليا، تسمانيا ونيوزيلندا، يفضل طائر الغرنوق أن يعيش في الأراضي الرطبة والمستنقعات والسواحل والمناطق القريبة من الأنهار والبرك والبحيرات. يعيش الغرنوق في جميع القارات تقريباً ماعدا المناطق القطبية ويبلغ طوله ما بين 57 حتى 66 سم. وعرض جناحيه ما بين 90 إلى 110 سم ويصل متوسط وزنه إلى 400 غرام. ويعتمد في غذائه كلياً على الأسماك، القشريات والرخويات. يعيش هذا الطائر في المستنقعات التي ينمو فيها القصب الطويل. يبني عشّه بين القصب، وتبيض فيه الأنثى من خمس إلى أربع بيضات، تفقس بعد مرور ستة عشر يوماً. وتصبح الفراخ قادرة على الطيران وعمرها حوالي شهرين، تناقصت أعداد طائر الغرنوق مؤخراً بشكل كبير بسبب تلوث المياه التي يعيش فيها بالمواد الكيميائية، لكنه حتى الآن لم يتم إدراجه في قائمة الحيوانات المهددة بالانقراض. يعيش طائر الغرنوق في الحياة البرية بين خمسة عشر إلى عشرين سنة. يعتبر طائر الغرنوق من الطيور الاجتماعية فهو يعيش في جماعات كبيرة تتراوح من عشرة أفراد إلى خمسمائة فرد يصنف طائر الغرنوق ضمن الطيور الكبيرة وتصل سرعته أثناء الطيران إلى ما يزيد عن أربع وستين كيلو متر في الساعة. ينتمي طائر الغرنوق إلى الطيور النهارية والليلة على حد سواء حيث بإمكانه أن ينشط في أي وقت خلال اليوم للبحث عن الطعام. (Hamza, et. al, 2016)



صورة 7. طائر الغرنوق

البعوض:

Stratiomyidae ذبابة الجندي: فصيلة من حشرات ذوات الجناحين. تحتوي الفصيلة على أكثر من 2700 نوع ضمن أكثر من 380 جنساً تنتشر في جميع أنحاء العالم. يمكن ليرقات ذبابة الجندي معالجة كميات هائلة من النفايات العضوية واستخدامها لإنتاج الأعلاف والوقود الحيوي والأسمدة دون استهلاك المواد الخام (Cickova, et. al, 2015).

داخل التربة، النبات يعيش في المناطق شبه الجافة والتي تستلم كمية قليلة من الأمطار التي تتراوح ما بين 200 - 400 ملم/السنة. وفروعه كثيرة وتوجد عليها أشواك من أجل الحماية من قبل الحيوانات. أوراقه بسيطة وهي شفوية مستقيمة. وتظهر ألوان بتلات التويج بنفسجية-وردية، وثماره قرنية صغيرة معقوفة وتحتوي على عدة بذور (Amirkhosravi, et. al, 2020).



صورة 4. نبات العقول

الأثل يسمى علمياً *Tamarix articulate* هو أحد النباتات المنتمة للفصيلة الطرفاوية، متوسطة الارتفاع دائمة الخضرة، أوراقها صغيرة، وما يميزها أنها نبتة سريعة النمو، تنتشر جذورها في الغالب في الأراضي الرطبة بالقرب من المياه والأنهار والأودية والبحيرات، لها القدرة على التأقلم مع الظروف المحلية، وهي كثرة التفرع، يصل ارتفاعها إلى أكثر من 15 متراً وأوراقها صغيرة خضراء فاتحة، وأزهارها وردية كثيرة وصغيرة وتميل إلى اللون الوردي، والثمار عبارة عن كبسولة ويتكاثر هذا النوع خضرياً بواسطة العقلة تقاوم الجفاف والملوحة في التربة، ويمكن استعماله في تثبيت الرمال الساحلية (Sadeh, et. al, 2012).



صورة 5. نبات الأثل

الطيور:

دجاجة الماء يسمى علمياً *Gnulaalli* هو جنس من الطيور تتبع فصيلة المرعات من رتبة الكركيات، هو من الطيور المائية حجمه قريب من حجم البطة الصغيرة، يعيش على ضفاف الأنهار والمستنقعات المائية وبين النباتات النهرية مثل القصب ويمتاز بلونها المائل للسواد والمنقار أحمر مع اصفرار بطرف المنقار ويمتد احمرار المنقار إلى مقدمة التاج على شكل درع، كما أن أرجله تميل للون الأصفر. يوجد منه العديد من الأنواع إلا أن العديد منها قد انقرض، وتعيش هذه الطيور المائية في البحيرات والمستنقعات العذبة الماء، وتتغذى دجاجة الماء على الأسماك الصغيرة وحيوانات الماء الرخوة والضفادع والحشرات، كما تأكل الحشائش والنباتات. ويزن 2.5 الي 3.5 كجم وتبني هذه الطيور أعشاشها من أوراق النباتات الجافة. (Hussein, et. al, 2006)

من 9- إلى 15 ملم لها 18-نوعاً و6 أنواع فرعية. جنسها من بين أكبر الخنافس الدوامية في العالم، حيث توجد في جميع البيئات المائية بما في ذلك البرك والبحيرات (Lee and Ahn, 2015).



صورة 12. Dineutus

الطفيليات:

Nematoda: شعبة من الديدان ذات أجسام أسطوانية بشكل الخيطان أو الحبال، غير مقسمة إلى حلقات، لذلك تسمى أيضاً الديدان الحبلية أو الأسطوانية. وهي كاذبات الجوف العام، ذات فم نحاسي، أما الشرج فيقع قبل نهاية الجسم بقليل. البلعوم عضلي بينما المعى مستقيم وغير عضلي جسمها مغطى بقشرة رقيقة غير كيتينية. الجنسان منفصلان، ولكن بعضها خنثوي، وبعضها يمكن أن يتكاثر بالتوالد البكري parthenogenesis لإعطي إنثاء فقط. وهي تقطن البيئات كافة، تعيش حرة، كما أن بعضها يعيش أيضاً متطفلاً على كل من النباتات والحيوان. وفي الأنواع التي تعيش حرة تكون عادة صغيرة، يراوح طولها بين 0.5 و3 مم، في حين تكون الأنواع التي تتطفل على الحيوانات أكثر طولاً، وتعرف أيضاً بالديدان الثعبانية هي عبارة عن كائنات حية ميكروسكوبية وهي كائنات واسعة الانتشار حيث توجد في مياه الينابيع الحارة والأراضي الصحراوية الجافة والمناطق القطبية أعماق المحيطات، تتميز بشكلها الأسطواني (الخيطي) وتمثلها الجانيبي، ورغم عدم وجود سليوم حقيقي بها إلا أن أجسامها تحتوي ما يعرف بالسليوم الكاذب الذي ينشأ من اتصال الفجوات الكبيرة لخلايا خاصة تقع بين جدار الجسم وجدار الأمعاء الينماتودا هي كائنات حية دقيقة الحجم تعرف بأسماء مختلفة أهمها الديدان الثعبانية، ويطلق عليها هذا الاسم لأن شكلها يشبه شكل ديدان الأرض المعروفة وحركتها التي تشبه حركة الثعابين بالرغم من كونها ليست ديدان حقيقية، كما تعرف باسم الديدان الخيطية لأن أجسامها رفيعة جداً، ولقد اكتشف منها حتى الآن ما يزيد عن 15,000 نوع (Sayre and Starr, 2019).



صورة 13. طفيل Nematoda

الديدان:

Strongyloides stercoralis الأسطوانية البرازية: الدودة الخيطية هي الاسم العلمي لديدان اسطوانية تصيب الإنسان وتسبب داء الأسطوانيات الشعرية. والتي تعيش في المناطق الحارة تنتقل العدوى عن طريق ملامسة الجلد للتربة الملوثة بالبراز المحتوي على يرقات الديدان وتخترق الديدان الجلد أو الأغشية المخاطية وترحل عبر تيار الدم إلى الرئتين ومن ثم إلى أعلى عبر



صورة 8. يرقة بعوض Stratiomyidae

Aedes Egypt الزاعجة المصرية: هو البعوض الذي يسبب انتشار حمى الضنك، يمكن التعرف على البعوضة من خلال علامات بيضاء على أرجلها وعلامة على شكل قيثارة على السطح العلوي من صدرها. نشأت هذه البعوضة في إفريقيا، ولكنها توجد الآن في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية والمعتدلة وفي جميع العالم (Powell and Tabachnick, 2013).



صورة 9. دبابه Aedes Egypt

Chironomidae الحاموشيات: هي فصيلة من الحشرات تتبع رتبة ذوات الجناحين. تُشبه أنواع هذه الفصيلة البعوض من الناحية الشكلية، تُعتبر هذه الفصيلة من أكبر فصائل الحشرات. إذ تحتوي على أكثر من عشرة آلاف نوع في أكثر من 500 جنس من الحشرات تابعة لإحدى عشرة فصيلة وتعرف باسم الحاموش، البراغيش، أو الذباب البحيرة (Armitage, et. al, 2012).



صورة 10. يعضه Chironomidae

يرقات البرمائيات:

Tadpole larva الشرغوف: يمثل الشرغوف مرحلة اليرقة في دورة حياة الضفادع ويتميز بجسم بيضاوي قصير وخياشيم داخلية مغطاة بغطاء خيشومي وفم صغير وذيل عريض ويبدأ في الحصول على غذائه من البيئة المحيطة (Ryan, et. al, 2016).



صورة 11. Tadpole

حشرات:

Dineutus الخنافس الدوامية: هو جنس من الخنافس في عائلة Gyridae، يبلغ طولها



صورة 14. دودة Srtongyoides stercoralis

المسالك التنفسية إلى الفم، حيث تُبتلع لتصل إلى الأمعاء الدقيقة (Henriquez- Camacho, et al, 2016)

جدول (1) تركيز متوسطات العناصر في أنواع المياه خلال أشهر الدراسة

العناصر	DO mg/l	T C°	EC mS/cm	TDS mg/l	pH	Na mg/l	Ca mg/l	K mg/l	HCO ₃ mg/l	SO ₄ mg/l	PO ₄ mg/l	NO ₃ mg/l
أعلى تركيز	2.8	38.8	21.7	8570.8	8.5	195	400	162.2	549	370	13.4	4.3
أقل تركيز	6.3	17	0.296	189.44	6.36	4	8	2.9	18.3	0.7	1	0.1
A.V للزراعي	12.8	22.9	4.4	2114.4	7.3	48.9	83.5	26.9	114.3	13.4	127.7	4.3
A.V للصحي	15.4	23.6	4.4	22.4	7.4	45.3	92.7	26.2	163.3	14.9	137.8	5.7
A.V للعيون	13.0	20.0	2.5	3346.9	7.6	20.2	158.9	43.5	154.2	11.2	97.1	4.1
A.V للمختلطة	13.7	23.0	4.8	1680.7	7.4	34.6	92.4	41.7	203.1	16.3	144.6	5.4

الأربعة وسجل أعلى معدل في فصل الشتاء في شهر يناير في مياه الصرف المختلطة (8.5) وأقل معدل في فصل الصيف في شهر مايو مياه الصرف الزراعي (6.36)، كما بينت النتائج وجود علاقة طردية مع البيكربونات. وبينت النتائج وجود فروق معنوية للإيصالية الكهربية ($Ec \text{ ms/cm}$) بين جميع الشهور لمياه العيون ($P < 0.045$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي، الزراعي والمياه المختلطة، وكانت متوسطاتها خلال أشهر الدراسة

تتراوح ما بين (2.59-4.87 ms/cm) وعدم وجود فروق معنوية لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة و أقل معدل كان في فصل الصيف في شهر مايو في المياه المختلطة (0.296 ms/cm) وأعلى معدل في فصل الصيف في شهر مايو مياه الصرف الزراعي (21.71 ms/cm)، وبينت النتائج وجود علاقة طردية مع الأملاح الذائبة. و أظهرت النتائج وجود فروق معنوية للأملاح الذائبة الكلية ($TDS \text{ mg/l}$) بين جميع الشهور لمياه العيون ($P < 0.045$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي الزراعي والمياه المختلطة، وكانت المتوسطات خلال أشهر الدراسة في أنواع المياه تتراوح بين ما بين (1680.764-3346.967 mg/l). و عدم وجود فروق لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة. و أن أقل معدل للأملاح الذائبة الكلية في فصل الصيف في شهر مايو في مياه الصرف الزراعي (189.44 mg/l) وأعلى معدل في فصل الربيع في شهر أبريل لمياه الصرف الزراعي (8570.88 mg/l). وبينت نتائج الترات (NO_3) وجود فروق معنوية بين جميع الشهور لمياه الصرف الصحي والمياه المختلطة (0.035 /

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية للأكسجين الذائب بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي والصحي ($p < 0.007 / 0.000$) على التوالي، وعدم وجود فروق معنوية لمياه العيون والمياه المختلطة، وكانت متوسطات الأكسجين الذائب خلال أشهر الدراسة في أنواع المياه تتراوح بين (12.88-15.42 mg/l)، وعدم وجود فروق لشهر يناير وفبراير بين المواقع الأربعة للمياه ($P < 0.001 / 0.000$) على التوالي. وسجل أعلى تركيز في فصل الصيف في شهر يونيو في مياه الصرف الصحي (122.8 mg/l) وأقل تركيز في فصل الربيع شهر أبريل لمياه الصرف الصحي (6.3 mg/l)، وبينت النتائج وجود علاقة عكسية مع الإيصالية، درجة الحرارة و وجود فروق معنوية لدرجة الحرارة (T_c) بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي والصحي ($P < 0.001 / 0.033$) على التوالي، وعدم وجود فروق لمياه العيون والمياه المختلطة، وكانت المتوسطات خلال أشهر الدراسة في أنواع المياه ما بين (23.65-20.06 C°)، كما بينت النتائج عدم وجود فروق لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة للمياه وسجلت أعلى درجة حرارة في فصل الربيع في شهر أبريل في مياه الصرف الزراعي (38.8 C°) وأقلها في فصل الشتاء في شهر يناير لمياه الصرف الزراعي، العيون والمختلطة (17 C°). وبينت نتائج الأس الهيدروجيني (pH) وجود فروق بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي، الصحي والمختلطة (0.016 / 0.022 / 0.000 P) على التوالي، وعدم وجود فروق لمياه العيون، وكانت متوسطاته خلال أشهر الدراسة في أنواع المياه ما بين (7.37-7.61). و عدم وجود فروق معنوية لجميع الأشهر بين المواقع

وأوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة. وسجل أعلى تركيز الشتاء في فصل الشتاء في شهر فبراير في مياه الصرف الصحي (mg/1400) وأقل تركيز في فصل الصيف شهر يونيو في مياه الصرف الصحي (mg/18)، كما بينت النتائج وجود علاقة طردية مع ودرجة الحرارة وعلاقة عكسية مع الأكسجين الذائب.

مناقشة النتائج:

زيادة الأكسجين الذائب في فصل الصيف في شهر يونيو بسبب زيادة النباتات حول البحيرة من أهمها نبات القصب التي تزيد من عملية البناء الضوئي كما بين ذلك في دراسة (سليمان، 2014) ويزداد تركيز الأكسجين خلال النهار ويصل أقصاه قبل الظلام بسبب عملية التركيب الضوئي (Pedersen, et. al, 2016) ويقل معدل الأكسجين في فصل الربيع نتيجة لدرجة الحرارة والملوحة التي لها دور كبير في تقليل نسبة الأكسجين الذائب في الماء فكلما ارتفعت درجة الحرارة والملوحة أدى ذلك إلى انخفاض نسبة الأكسجين حيث تعملان على تقليل نسبة ذوبان الأكسجين حيث بينت الدراسة الحالية أن هناك علاقة عكسية بين الأكسجين الذائب والحرارة والملوحة فكلما زادت درجات الحرارة والملوحة كلما قل معدل ذوبان الأكسجين في المياه و يعتبر الأكسجين من العوامل الأساسية لنمو الكائنات الحية حيث تعمل الكثير من العوامل كدرجة الحرارة والملوحة في تقليل نسبة ذوبان الأكسجين في الماء كما أشار اليه (Dhanasekaran, et. al, 2017) في دراسته للخصائص الفيزيائية والكيميائية وتنوع العوالق الحيوانية في بحيرة دائمة في دارماپوري تاميل نادو، الهند. وأوضحت النتائج أن متوسطات درجات الحرارة تراوحت ما بين (20.06 – 23.65) وقد يعود ذلك الاختلاف إلى وقت أخذ العينة أو زيادة الإشعاع الشمسي على سطح الماء و سجلت أعلى درجة حرارة في فصل الربيع في شهر أبريل في مياه الصرف الزراعي (38.8 °C) وأقل تركيز في فصل الشتاء في شهر يناير لمياه الصرف الزراعي، (17 °C). ويعزى ذلك إلى تأثير درجة حرارة الماء بشكل واضح بدرجة حرارة الهواء خلال فصول السنة (Read, et. al, 2019) كما ذكر (Jaafar and Abdulwahhab, 2021) في دراستهم لتأثير الخواص الفيزيائية والكيميائية لأهوار الجبايش على التنوع البيولوجي للعوالق النباتية في العراق، كما يرجع إلى طبيعية منطقة الدراسة والمناخ السائد فيها كما بينت الدراسة الحالية.، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي نتيجة لوجود علاقة طردية بين الأس الهيدروجيني وتركيز البيكربونات، وتتفق نتائج هذه الدراسة إلى حد ما مع ما وجدته (مصطفى، 2013) في دراسته للدايفينا ببحيرة حجارة الاصطناعية، كما أوضحت النتائج عدم وجود فروق معنوية لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة والذي يتعارض مع نتائج نفس الدراسة أعلاه وقد يرجع السبب في ذلك أن مياه البحيرة المدروسة عبارة عن خليط من عدة أنواع من المياه (زراعي، صحي، عيون) التي قد تؤثر خصائصها على بعضها البعض، وكانت متوسطات الأس الهيدروجيني خلال أشهر الدراسة في أنواع المياه تراوحت ما بين (7.37 – 7.61). وسجل أعلى معدل للأس الهيدروجيني في فصل الشتاء في شهر يناير في مياه الصرف المختلطة (8.5) وذلك نتيجة لارتفاع تركيز البيكربونات فالبكربونات تكون ما يعرف بالمحلول المنظم الذي يعمل على خفض تركيز الهيدروجين ورفع قيمة الأس الهيدروجيني كما يرجع إلى عملية التوازن في قاعدية الماء المرتبطة بالكثافة العالية للملحيمات النباتية نتيجة زيادة عملية التمثيل الضوئي التي تؤدي إلى استهلاك ثاني أكسيد الكربون وبالتالي رفع قيمة الأس الهيدروجيني (Raven, et. al, 2020)، وأقل معدل في فصل الصيف في شهر مايو لمياه الصرف الزراعي (6.36) وذلك لانخفاض تركيز البيكربونات. سجلت نتائج الدراسة أعلى قيمة في شهر مايو لمياه الصرف الزراعي ويرجع ذلك إلى زيادة ارتفاع تركيز الأملاح الذائبة الكلية بسبب زيادة كمية الأسمدة المستخدمة من قبل المزارعين وأن القيم كانت مرتفعة في فصل الصيف بسبب درجات الحرارة العالية وتبخر المياه إذ أن هناك علاقة طردية بين درجات

($P < 0.007 / 0.048$) على التوالي، وعدم وجود فروق لمياه العيون، وتراوحت المتوسطات ما بين (1.833 – 10.542 mg) و بينت النتائج وجود فروق لشهر يناير وفبراير ومارس بين المواقع الأربعة للمياه ($P < 0.001 / 0.024 / 0.024$). وسجل أعلى تركيز في فصل الشتاء في شهر يناير في المياه المختلطة (14.3 mg) وأقل تركيز في فصل الصيف شهر يونيو للمياه المختلطة (10.1 mg)، وبينت النتائج وجود علاقة طردية مع العسرة والمغنيسيوم وعلاقة عكسية الأس الهيدروجيني والصوديوم والفوسفات الكبريتات. وبينت النتائج للفوسفات (PO_4) وجود فروق معنوية بين جميع الشهور للمياه المختلطة ($P < 0.001$)، وعدم وجود فروق لمياه العيون ومياه الصرف الصحي والزراعي، وكانت المتوسطات تتراوح ما بين (5.743 – 14.173 mg)، كما بينت النتائج عدم وجود فروق لجميع الأشهر بين المواقع الأربعة للمياه. وسجل أعلى تركيز في فصل الربيع في شهر مارس في مياه الصرف الصحي (13.4 mg) وأقل تركيز في فصل الربيع شهر مارس في مياه الصرف الزراعي (11 mg)، وأبينت النتائج وجود علاقة طردية مع درجة الحرارة الأس الهيدروجيني والبيكربونات. وأظهرت نتائج التحليل وجود فروق معنوية للبيكربونات So_4 بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي ($P < 0.008$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي، والعيون والمياه المختلطة، وكانت متوسطات الكبريتات ما بين (144.62 – 197.18 mg). وأوضحت النتائج وجود فروق معنوية لشهر أبريل بين المواقع الأربعة. وسجل أعلى تركيز في فصل الشتاء في شهر يناير في المياه المختلطة (1370 mg) وأقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير في مياه العيون (10.7 mg)، كما بينت النتائج وجود علاقة طردية مع القلوية والكلوريد والصوديوم والفوسفات والبيكربونات وعلاقة عكسية مع الكبريتات والمغنيسيوم. البيكربونات HCO_3 بينت النتائج وجود فروق بين جميع الشهور للمياه المختلطة ومياه الصرف الزراعي ($P < 0.0590 / 0.014$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي والعيون، وكانت المتوسطات تتراوح بين (114.3 – 203.13 mg/l). و وجود فروق معنوية بشهر يناير بين المواقع الأربعة. وسجل أعلى تركيز في فصل الربيع في شهر أبريل في المياه المختلطة (1549 mg) وأقل تركيز في فصل الصيف شهر مايو للمياه المختلطة (118.3 mg)، و وجود علاقة طردية مع درجة الحرارة والأس الهيدروجيني والصوديوم وعلاقة عكسية مع الأملاح الذائبة الكلية والإيصالية الكهربائية. أظهرت نتائج التحليل وجود فروق بين جميع الشهور الصرف الزراعي ($P < 0.03$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي العيون والمياه المختلطة للبيكربونات K ، وكانت متوسطاته تتراوح ما بين (126.93 – 43.55 mg). و وجود فروق معنوية في شهر مايو بين المواقع الأربعة. وسجل أعلى تركيز في فصل الربيع في شهر مارس في مياه العيون (162.22 mg) وأقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير لمياه الصرف الصحي (12.9 mg)، كما بينت النتائج وجود علاقة طردية مع الأس الهيدروجيني ودرجة الحرارة والبيكربونات والكالسيوم. وكانت نتائج الصوديوم Na وجود فروق معنوية بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي ($P < 0.08$)، وعدم وجود فروق لمياه الصرف الصحي العيون والمياه المختلطة، وكانت متوسطات الصوديوم تتراوح بين (120.29 – 48.95 mg). وأوضحت النتائج وجود فروق معنوية لشهر يناير بين المواقع الأربعة وسجل أعلى تركيز في فصل الصيف في شهر مايو في مياه الصرف الزراعي (1195 mg) وأقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير للمياه المختلطة (14 mg)، و وجود علاقة طردية مع الأس الهيدروجيني درجة الحرارة والبيكربونات. وكانت متوسطات الكالسيوم Ca تتراوح ما بين (192.4 – 158.93 mg). و أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين جميع الشهور لمياه الصرف الصحي ($P < 0.034$)، وعدم وجود فروق معنوية لمياه الصرف الزراعي، العيون والمياه المختلطة،

أن لها علاقة طردية مع البيكربونات ، كما أن ارتفاع درجات الحرارة تزيد من عملية التبخر التي تعمل على زيادة تركيز العناصر في المياه وأقل تركيز في فصل الصيف شهر مايو للمياه المختلطة (118.3 mg) نتيجة قلة منسوب مياه البحيرة وانخفاض درجات الحرارة وأيضاً نتيجة ارتفاع الإيصالية والأملاح الذائبة الكلية و بينت النتائج وجود علاقة طردية مع البيكربونات كما سجلت النتائج وجود فروق معنوية بين جميع الشهور للمياه المختلطة ومياه الصرف الزراعي نتيجة لزيادة تركيز البيكربونات في هذا الشهر بسبب زيادة درجات الحرارة وزيادة عمليات التبخر (Abboud, 2018). بينت نتائج التحليل الإحصائي أن أعلى تركيز للبوتاسيوم في فصل الربيع في شهر مارس في مياه العيون (162.22 mg) ويرجع ذلك بسبب ارتفاع درجة الحرارة والاس الهيدروجيني والبيكربونات التي أثبتت النتائج أن لها علاقة طردية مع البوتاسيوم ، كما أن لعمليات التبخر دور كبير في زيادة تركيز البوتاسيوم في البحيرة ، وسجل أقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير لمياه الصرف الصحي (12.9 mg) بسبب الارتفاع الإيصالية التي لها علاقة عكسية مع البوتاسيوم ، كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية للبوتاسيوم خلال جميع الشهور الصرف الزراعي حيث نتجت هذه الفروق نتيجة لاختلاف في درجات الحرارة وبسبب ارتفاع الحرارة وزيادة عملية التبخر (Tadesse, et. al, 2018) وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه (Abdelgaffar, et. al, 1988) في دراسته لمياه محطتي القاهرة والإسكندرية. سجل أعلى متوسط للصوديوم في فصل الصيف في شهر مايو في مياه الصرف الزراعي (1195 mg) وذلك نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على زيادة التبخر وأيضاً نتيجة ارتفاع الاس الهيدروجيني والبيكربونات التي لها علاقة طردية مع الصوديوم ، وأقل متوسط سجل في وأقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير للمياه المختلطة (14 mg). كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية للصوديوم بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي بسبب ارتفاع درجة الحرارة وزيادة عملية التبخر وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه (Abdelgaffar, et. al, 1988) في دراسته لمياه محطتي القاهرة والإسكندرية. أيون الكالسيوم من الأيونات المسببة لعسرة المياه (Lee, et. al, 2019) ومن خلال نتائج الدراسة سجل أعلى تركيز للكالسيوم في فصل الشتاء في شهر فبراير في مياه الصرف الصحي (1400 mg) وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على زيادة عملية التبخر حيث بينت النتائج أن لها علاقة طردية مع الكالسيوم (Doğramaci, et. al, 2019)، وأقل تركيز في فصل الصيف شهر يونيو في مياه الصرف الصحي (18 mg) قد يكون بسبب زيادة كثافة نبات القصب الذي يعمل على امتصاص بعض العناصر من المياه مما يسبب في قلة تركيزها في المياه (Acosta-Motos, et. al, 2017) ، وكذلك بسبب زيادة هبوب الرياح في هذا الشهر وزيادة الترسيب الخارجي الذي يضيف أملاح جديدة من جزيئات التربة المنجرفة.

الاستنتاجات والتوصيات :

الاستنتاجات:

- بينت الدراسة أن مياه البحيرة تأثرت ببعض العوامل الفيزيوكيميائية خاصة الملوحة ودرجة الحرارة والأكسجين الذائب والأس الهيدروجيني.
 - وجد ان العوامل الغير الحية والظروف البيئية لمياه البحيرة لها تأثير كبير على حياة ونمو الكائنات الموجودة به.
 - بنت الدراسة أن للأكسجين الذائب علاقة عكسية مع الإيصالية الكهربائية.
 - وجد ان للأس الهيدروجيني والإيصالية الكهربائية علاقة طردية مع البيكربونات والأملاح الذائبة على التوالي.
- التوصيات:
- زيادة التوسع في دراسة التنوع الحيوي والتركيبية السكانية للبحيرة خلال مواسم

الحرارة الإيصالية الكهربائية وقد يكون سبب ارتفاعها عائد ألي غسل الترب المجاورة، وسجل أقل متوسط لدرجات الحرارة في شهر مايو في المياه المختلطة وذلك بسبب انخفاض تركيز الأملاح الذائبة الكلية كما أشار اليه (Chatanga, et. al, 2019) في دراسته التحليلية لحالة جودة المياه الفيزيائية والكيميائية والكيميائية الحيوية والمكروبيولوجية على طول نهر موهوكاري ، ليسوتو، كما أن زيادة الشوائب والأملاح الذائبة في المياه ترفع مقدار الإيصالية ويرجع الاختلاف في قيم الإيصالية الي الاختلاف في مسار المياه وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره تقرير (Bhateria and Jain, 2016) لتقييم جودة مياه البحيرة. بينت النتائج أن اعلي معدل كان في شهر أبريل نتيجة انخفاض مستوى عمق المياه بالبحيرة وزيادة كمية التبخر في هذا الشهر حيث ربط الباحثون (Jeppesen, et. al, 2015) أن ارتفاع الأملاح الذائبة الكلية بسبب ارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على زيادة التبخر مما يؤدي الي زيادة تركيز الأملاح في البحيرة التي تؤدي الي ارتفاع مستوى الأملاح الذائبة الكلية ويرجع أيضاً لانخفاض مستوى عمق البحيرة ، وأقل معدل في شهر مايو نتيجة لزيادة كمية المياه بالبحيرة وبالتالي زيادة عمق البحيرة وزيادة عملية البخر ، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجدته (الدرازي ، 2015) في دراسته لتأثير مياه وموقع بحيرة الصرف الصحي على نوعية مياه آبار مدينة سيها. سجلت نتائج الدراسة أن أعلى متوسط لتركيز النترات في أنواع المياه خلال اشهر الدراسة في المياه المختلطة في فصل الشتاء لشهر يناير وذلك نتيجة زيادة منسوب المياه داخل البحيرة وتراكم التركيز مع حدوث عملية التبخر، أما اقل متوسط فسجل في المياه المختلطة في فصل الصيف شهر مايو شهر وذلك نتيجة ارتفاع تركيز الاس الهيدروجيني والصوديوم والفوسفات الكبريتات حيث أظهرت النتائج أن لها علاقة عكسية مع النترات (الصباح ، 2011) كما سجلت قيم مقارنة (سلمان ، 2011) في دراسته لمؤشرات الإثراء الغذائي في بحيرة سد الثورة، كما سجلت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لنترات لشهر يناير و فبراير ومارس بين المواقع الأربعة للمياه (0.024 / 0.024 < P). وسجل أعلى تركيز للفوسفات في فصل الربيع في شهر مارس في مياه الصرف الصحي (13.4 mg) مقارنة مع (مجيد ، 2019) في دراسته لتقييم كفاءة محطة حمدا لمعالجة مياه الصرف الصحي في مركز محافظة البصرة نتيجة لارتفاع درجات الحرارة وزيادة عملية التبخر وارتفاع منسوب المياه واحتواء المياه على بقايا النباتات و احتواء مياه الصرف المنزلية على المنظفات والتي تعتبر مصدر للفوسفور (Pradeep, et. al, 2012) أما أقل تركيز في فصل الربيع شهر مارس في مياه الصرف الزراعي (11 mg) وقد يرجع هذا الانخفاض الي كفاءة نباتات البحيرة في سحب الفسفور من المياه حيث أنها تسحب الفسفور في العمليات الأيضية فنبات القصب له القدرة على امتصاص وتركيز العناصر في سيقانها وأوراقها (Javed, et. al, 2019) كما بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين جميع الشهور للمياه المختلطة خلال فترة الدراسة بسبب تحلل بقايا النباتات الموجودة في البحيرة في فترة جفافها والتي تساهم في إضافة نسبة من الفسفور الي المياه تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما ذكره (كباس ، 2018)، في دراستها لجودة بحيرة سد الباسل وفقاً لحمولة المغذيات . وسجل اعلي تركيز للكبريتات في فصل الشتاء في شهر يناير في المياه المختلطة (1370 mg) وأقل تركيز في فصل الشتاء شهر يناير في مياه العيون (10.7 mg) وذلك بسبب ارتفاع درجات الحرارة وحدوث عمليات التبخر حيث يزداد تركيز الكبريتات في البحيرات المغلقة نتيجة لعمليات التبخر وكذلك نتيجة ارتفاع تركيز البيكربونات والصوديوم والفوسفات (Rapin, et. al, 2019) حيث بينت النتائج وجود علاقة طردية لها مع الكبريتات ، كما بينت النتائج وجود فروق معنوية بين جميع الشهور لمياه الصرف الزراعي بسبب حدوث عملية التبخر . وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما توصل اليه (Abdelgaffar, et. al, 1988) في دراسته لمياه محطتي القاهرة والإسكندرية. ، سجل أعلى تركيز للبيكربونات في فصل الربيع في شهر أبريل في المياه المختلطة (1549 mg) وذلك نتيجة ارتفاع درجة الحرارة والاس الهيدروجيني حيث بينت النتائج

الوسلاني، أميرة، سناء علي، الهادي بن منصور (2020) دراسة تأثير الري بالمياه المستعملة على النمو النباتي لأشجار الزيتون وعلى الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة، المجلة العربية للبحث العلمي. 2020 (2) 13.

Abdel-Ghaffar, A. S., El-Attar, H. A., & Elsokkary, I. H. (1988). Egyptian experience in the treatment and use of sewage and sludge in agriculture. Ch. 17, Treatment and Use of Sewage Effluent for Irrigation, MB Pescod and A. Arar.

Abdel-Ghaffar, A. S., El-Attar, H. A., & Elsokkary, I. H. (1988). Egyptian experience in the treatment and use of sewage and sludge in agriculture. Ch. 17, Treatment and Use of Sewage Effluent for Irrigation, MB Pescod and A. Arar

Abujam, Bordoloi, R., S. K. S., & Paswan, G. (2012). Limnological study of a closed wetland-Potiasola from Jorhat District, Assam. *J. Bio. Innov*, 1(5), 132-141pp.

ACOSTA-MOTOS, J. R. ORTUNO, M. F., BERNAL-VICENTE, A., DIAZ-VIVANCOS, P., SANCHEZ-BLANCO, M. J. & HERNANDEZ, J. A (2017) Plant responses to salt stress: adaptive mechanisms. *Agronomy*, 7, 18.

Adewoye, S. O. (2010). Effects of detergent effluent discharges on the aspect of water quality of ASA River, Ilorin, Nigeria. *Agriculture and Biology Journal of North America*, 1(4), 731-736

ANIYIKAIYE, T. E., OLUSEYI, T., ODIYO, J. O. & EDOKPAYI, J. N (2019) Physico-chemical analysis of wastewater discharge from selected paint industries in Lagos, Nigeria. *International journal of environmental research and public health*, 16, 1235.

Anzecc, A. (2000). Australian and New Zealand guidelines for fresh and marine water quality. Australian and New Zealand Environment and Conservation Council and Agriculture and Resource Management Council of Australia and New Zealand, Canberra, 1, 1-314.

ARMITAGE, P. D., PINDER, L. & CRANSTON, P. (2012) The Chironomidae: biology and ecology of non-biting midges, Springer Science & Business Media

Bhateria, R., & Jain, D. (2016). Water quality assessment of lake water: a review. *Sustainable Water Resources Management*, 2, 161-173

وسنوات أخرى ومقارنتها بالدراسة الحالية.

- متابعة البحث ببحوث مكملية أخرى ووضع نماذج رياضية مثلى تتعلق بمحمولة وتراكيز العناصر وتعميمها على بحيرات أخرى.
- إجراء تحاليل عن المعادن الثقيلة والمبيدات في مياه البحيرة.
- إمكانية الاستفادة من مياه البحيرة في ري المزارع القريبة منها.
- الاستناد الي دراسة الكائنات الحية كمؤشرات بيئية لتحديد الحالة الغذائية للأوساط البيئية.
- التوسع في الدراسات التصنيفية للكائنات الحية في البحيرة.

المراجع:

الحضيري، جميلة علي حامد الحضيري، عارف علي محمد ضيا، (1999) دراسة بيئية لبركة ماء مالحه (سبخة) بمنطقة عيون محروقة قسم علم الحيوان / كلية العلوم، جامعة سيها، المؤتمر الأول لعلوم البيئة.

الدراري، حمدي صالح محمد، توفيق، مازن جلال محمد، والسنوسي، المبروك عبد القادر (2015) دراسة تأثير مياه وموقع بحيرة الصرف الصحي على نوعية مياه آبار مدينة سيها (رسالة ماجستير غير منشورة). جامعة سيها، سيها.

سلمان، هناء سلمان، عادل عوض، رندي قواف (2011). دراسة مؤشرات الإثراء الغذائي في بحيرة سد الثورة. مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم الهندسية، 33 (1).

سليمان، مصطفى سليمان، أمل محمد فرج، فاطمة عبد الوهاب (2014) توزيع وانتشار قشر الدافينيا لفصلي الربيع والصيف في بحيرة حجارة الاصطناعية بمدينة سيها-ليبيا. مجلة جامعة سيها (العلوم البحتة والتطبيقية). المجلد الثالث عشر. العدد الأول.

الصباح، بشار جبار جمعة الصباح، أبوذر طالب حليوص، سمير عبود عبد الغفور (2011)، التغيرات الموسمية لبعض العناصر الغذائية في مياه نهر دجلة ضمن محافظة ميسان (2) (4). مجلة ذي قار العلمية.

عبد الله، عفاف خليل عبد الله (2108). الخصائص الكيميائية والفيزيائية والبيولوجية لمياه أبار بعض القرى التابعة لناحية سنجان وصلاحياتها لأغراض الشرب والري والصناعة. مجلة التربية والعلوم، 27 (2).

كباس، ريتا كباس (2018) دراسة جودة بحيرة سد الباسل وفقاً لحمولة المغذيات، مجلة جامعة تشرين - سلسلة العلوم الهندسية، 40 (3).

مجيد، ابتهاج شاكر مجيد، أمل صالح عبود (2019). تقييم كفاءة محطة حمدان لمعالجة مياه الصرف الصحي في مركز محافظة البصرة (ملحق العدد (37) خاص بالدراسات الجغرافية).

محسن، كاظم عبد الأمير محسن. (2012) مستقبل الأنظمة البيئية المائية في العراق. مجلة المستنصرية للعلوم 23 (8).

محمد، خليل أبو القاسم محمد، حامد عبد السلام عبد الرحيم، مصطفى سليمان عبد الهادي (2018) دراسة أولية للعوالق النباتية للطبقة السطحية لمياه حوض سد وادي غان، مجلة علوم البحار والتقنيات البيئية - المجلد الرابع (4)، العدد (1) (يونيو -2018).

- Houssou, A. M., Cocan, D., Bonou, C. A., Miresan, V. I. O. A. R. A., & Montchowui, E. L. I. E. (2018). Survival and reproduction of Cyclops abyssorum (freshwater copepod) exposed to spirotetramat and 2, 4-D. Romanian Biotechnological Letters, 23(4), 13761-13770
- Jaafar, F. A., & Abdulwahhab, A. S. (2021). Impacts of the Physico-chemical Properties of Al-Chibayish Water Marshes on The Biodiversity of Phytoplankton. Iraqi Journal of Science, 402-414
- Javed, F., Aslam, M., Rashid, N., Shamair, Z., Khan, A. L., Yasin, M., ... & Bazmi, A. A. (2019). Microalgae-based biofuels, resource recovery and wastewater treatment: a pathway towards sustainable biorefinery. Fuel, 255, 115826.8-ABBOUD, I. A(2018)Geochemistry and quality of groundwater of the Yarmouk basin aquifer, north Jordan. Environmental Geochemistry and Health, 40, 1405-1435.
- KoBBING, J. F, THEVS, N. & ZERBE, S(2013)The utilisation of reed (Phragmites australis): a review. Mires & Peat, 13
- Kopittke, P. M., Menzies, N. W., Wang, P., McKenna, B. A., & Lombi, E. (2019). Soil and the intensification of agriculture for global food security. Environment international, 132, 105078
- Kordas, R. L., Harley, C. D., & O'Connor, M. I. (2011). Community ecology in a warming world: the influence of temperature on interspecific interactions in marine systems. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology, 400(1-2), 218-226.
- Kumar, P. S., & Balamurugan, P. (2019). Suitability of ground water for irrigation purpose in Omalur Taluk, Salem, Tamil Nadu, India. Indian Journal of Ecology, 46(1), 1-6
- LEE, D.-H. & AHN, K.-J(2015)A taxonomic review of the Gyrinidae (Coleoptera) in Korea. ZooKeys, 87.
- NOURI, M. GRIBALLAH, I. TAHLAITI, M. GRONDIN, F. & BEAUGRAND, J (2019)Plant extraction and physicochemical characterizations of untreated and pretreated diss fibers (Ampelodesmos mauritanicus). Journal of Natural Fibers, 1-11
- Omer, N. H. (2019). Water quality parameters. Water quality-science, assessments and policy, 18, 1-34
- Boyd, C. E., & Boyd, C. E. (2020). Nitrogen. Water Quality: An Introduction, 269-290-44
- CHAN, S. S., KHOO, K. S., CHEW, K. W., LING, T. C. & SHOW, P. L. (2022)Recent advances biodegradation and biosorption of organic compounds from wastewater: Microalgae-bacteria consortium-A review. Bioresource Technology, 344, 126159
- Cickova, H. NEWTON, G. L., LACY, R. C. & KOZANEK, M(2015)The use of fly larvae for organic waste treatment. Waste management, 35, 68-80
- DARKO, D. TROLLE, D. ASMAH, R. BOLDING, K. ADJEI, K. A. & ODAI, S. N(2019)Modeling the impacts of climate change on the thermal and oxygen dynamics of Lake Volta. Journal of Great Lakes Research, 45, 73-86
- Dhanasekaran, M., Bhavan, P. S., Manickam, N., & Kalpana, R. (2017). Physico-chemical characteristics and zooplankton diversity in a perennial lake at Dharmapuri (Tamil Nadu, India). Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(1), 285-292
- Fike, D. A., Bradley, A. S., & Rose, C. V. (2015). Rethinking the ancient sulfur cycle. Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 43, 593-622
- Glassman, S. I., Wang, I. J., & Bruns, T. D. (2017). Environmental filtering by pH and soil nutrients drives community assembly in fungi at fine spatial scales. Molecular ecology, 26(24), 6960-6973
- Hafizur, R. Nuralam, H. & RUMAINUL, I(2017)Investigation of physicochemical parameter, heavy metal in Turag river water and adjacent industrial effluent in Bangladesh. Journal of science, technology and environment informatics, 5, 347-360
- HAMZA, A., WONG, C. & AHMAD, A(2016)Pulau Ling: an important seabird hotspot on the east coast of Peninsular Malaysia. Journal of Asia-Pacific Biodiversity, 9, 437-442
- HENRIQUEZ-CAMACHO, C. GOTUZZO, E., ECHEVARRIA, J., WHITE JR, A. C. TERASHIMA, A., SAMALVIDES, F., PEREZ-MOLINA, J. A. & PLANA, M. N(2016) Ivermectin versus albendazole or thiabendazole for Strongyloides stercoralis infection. Cochrane Database of Systematic Reviews

- and density of *Tamarix aphylla* wood. *Cellulose Chemistry and Technology*, 46, 369-373
- SAYRE, R. M. & STARR, M. P(2019)Bacterial diseases and antagonisms of nematodes. *Diseases of nematodes*. CRC Press
- SERBAN, R. D., JIN, H., ŞERBAN, M. & LUO, D(2021)Shrinking thermokarst lakes and ponds on the northeastern Qinghai-Tibet plateau over the past three decades. *Permafrost and Periglacial Processes*, 32, 601-617
- Standard methods for drinking water and wastewater analysis (2000) Verlagthamie New York.
- Tadesse, M., Tsegaye, D., & Girma, G. (2018). Assessment of the level of some physico-chemical parameters and heavy metals of Rebu river in oromia region, Ethiopia. *MOJ Biology and Medicine*, 3(3), 99-118
- Takata, T., Jiang, J., Sakata, Y., Nakabayashi, M., Shibata, N., Nandal, V., & Domen, K. (2020). Photocatalytic water splitting with a quantum efficiency of almost unity. *Nature*, 581(7809), 411-414.
- Perlatti, B., Forim, M. R., & Zuin, V. G. (2014). Green chemistry, sustainable agriculture and processing systems: a Brazilian overview. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 1, 1-9
- Pradeep, V., Deepika, C., Urvi, G., & Hitesh, S. (2012). Water quality analysis of an organically polluted lake by investigating different physical and chemical parameters. *Int. J. Res. Chem. Environ*, 2(1), 105-111
- Rapin, A., Grybos, M., Rabiet, M., Mourier, B., & Deluchat, V. (2019). Phosphorus mobility in dam reservoir affected by redox oscillations: An experimental study. *Journal of Environmental Sciences*, 77, 250-263.
- Rump , Krist (1992) , *Laboratory Manual for Examination of waste Water and soil* Wcinhcim Newyork Basel Cambridge
- RYAN, K. LU, Z. & MEINERTZHAGEN, I. A(2016)The CNS connectome of a tadpole larva of *Ciona intestinalis* (L.) highlights sidedness in the brain of a chordate sibling. *Elife*, 5, e16962
- SADEGH, A. N., KIAEI, M. & SAMARIHA, A(2012)Experimental characterization of shrinkage