SEBHA UNIVERSITY JOURNAL OF PURE & APPLIED SCIENCES VOL.23 NO. 1 2024
DOI: 10.51984/JOPAS.V23I1.2675

مجلة جامعة سبها للعلوم البحتة والتطبيقية
Sebha University Journal of Pure & Applied Sciences

Journal homepage: www.sebhau.edu.ly/journal /jopas

التنوع الحيوي للهائمات الحيوانية في بحيرة محروقة منطقة الشاطئ-ليبيا

نجاة السنوسي العمراوي[1]*، عائشة أرحومة علي عامر[2]

[1] قسم علم الحيوان، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا
[2]قسم التقنيات الحيوية، كلية العلوم، جامعة سبها، ليبيا

الملخص

أجريت هذه الدراسة التصنيفية للهائمات الحيوانية في بحيرة محروقة بمنطقة الشاطئ جنوب ليبيا في الفترة من شهر يناير إلى ديسمبر2021، حيث اتبعت طريقة الفحص المجهري المباشر وتتبع الخصائص المورفولوجيا للهائمات، المعتمد على المفاتيح تصنيفات لتعرف عليها حسب المراتب التصنيفية من المملكة إلى النوع، حيث تم تحديد ثلاث شعب هم: *Porotozo, Rotifera, Arthropoda* من الهائمات الحيوانية, نوعين منها تنتمى الى شعبة أوليات *Porotozo*, يليها شعبة الدوارت *Rotiferaa* التي تتضمن 13 جنساً، 11 جنس منها ينتمى إلي طائفة وحيدات المنسل *Monogononta* اثنان تنتمى لطائفة العقليات *Bdelloidea* حيث كانت الدورات أكثر الشعبة تنوع في هذه البحيرة, كذلك وجد 11 جنسً من مفصليات الأرجل *Arthropoda* التي تضمنت ثلاثة طائفات هي: متفرعة القرون *Cladocera* ومجدافية الأقدام *Copepoda* والقشريات الصدفية *Ostracoda*، بينما وجد جنس واحد من شعبة الاكاروسات *Acari*، بالإضافة الى نوعين من يرقات الحشرات.

الكلمات المفتاحية:

الدورات
القشريات الصدفية
الهائمات
متفرعة القرون
بحيرة محروقة

Biodiversity of Zooplankton in Lake Mahrouqa (Alshati- Libya).

Najat alsanousi Alomrawi[1]*, Aisha Arhouma Amer[2]

[1]Department of Zoology, College of Science, Sebha University, Libya
[2]Department of Biotechnology, Faculty of Science, Sebha University, Libya

ABSTRACT

This taxonomic study of zooplankton was conducted in a Mahrouqa lake in the Alshati area of southern Libya from January to December 2021, We applied the method of direct microscopic examination and tracking of the morphological characteristics of Zooplankton, based on keys of classifications to identify them according to the taxonomic ranks from the Kingdom to the specie, Three phyla of zooplankton had been identified: Porotozo and Rotifera Arthropoda, two of which belong to the Porotozo protozoa phylum, Followed by Rotifer phylum, which includes 13 genera, 11 of which belong to the class of monoclonal Monogonta and two belonging to the class of mentalities Bdelloidea, where the Rotifer courses the most diverse phylum in this lake, as well as found 11 genus of arthropoda, which included three classes: branched horns Cladocera and Copepoda and Ostracoda, while found one genus of the phylum Mites Akari, in addition of two species of insect larvae.

Keywords:

Rotifera
Ostracoda
Zooplankton
Cladocera
Lake ALmahrouqa

المقدمة

الهائمات الحيوانية هي أحياء مجهرية صغيرة قد تُرى بالعين المجردة، تعيش على هيئة طافية أو عالقة في الوسط المائي، ويكون وزنها أقل من الوزن الحقيقي بسبب قلة كثافة الهواء بالنسبة لكثافة الماء لذلك تكون ذات حرية في الطفو العالي، وتتواجد الهائمات الحيوانية في المياه العذبة والمالحة وشبه المالحة, وهي تشمل كثير من الأنواع التي تنتمي إلى الشعب والطوائف الفقارية واللافقارية، وتضم الهوائم الحيوانية أفراد من مراحل عمرية مختلفة مثل البيوض واليرقات وتضم بيوض الأسماك، وتتنوع الهوائم الحيوانية في الحجم قد تكون صغيرة كالدوارت وكبيرة مثل قنديل البحر، وتتغذى الهائمات الحيوانية على الهائمات النباتية أو على الهائمات الحيوانية الأخرى، ومعظم الهائمات الحيوانية تتميز بقصر دورة حياتها وقدرتها التكاثرية السريعة، وإن

*Corresponding author.
E-mail addresses: Najj.alomrawi@sebheu.edu.ly, (A. A. Amer) Ashamer16@gmail.com
Article History: Received 28 August 2023 - Received in revised form 27 May 2024 - Accepted 2 June 2024

حجمها يكون أكبر من 100 µm، ويمكن تقسيم الهوائم الحيوانية على حسب الحجم إلى ثلاثة اقسام رئيسية هي:

الهوائم الحيوانية الدقيقة Micro zooplankton وحجمها بين 100-500µm والهوائم الحيوانية المتوسطة Mesozooplankton وحجمها بين 500-1000µm والهوائم الحيوانية الكبيرة Macrozooplankton وحجمها أكبر من 1000µm, وتعد الهوائم الحيوانية الدقيقة هي السائدة من حيث الكثافة الحيوية والوفرة في معظم البيئات المائية، فكلما زاد حجم الهوائم الحيوانية تقل كثافتها الحيوية ووفرتها [1] . كما تعتمد الأنظمة البيئية على نظام متوازن ودقيق من التنوع وكل نوع يكمل الأخر، وأن أي فقدان في أي نوع أو مجموعة من الأنواع يعد مؤشر خلل في هذا النظام، فكلما كان التنوع الحيوي أكبر في النظام البيئي وأكثر تعقيداً أدى ذلك إلى نجاح النظام واستقراره وبذلك يجب أن يكون عدد الأنواع أكبر من عدد الأفراد لكي يكون النظام البيئي في حالة استقرار, والعكس صحيح فلكما زاد عدد الأفراد على حساب عدد الأنواع أدى إلى اختلال النظام البيئي [2]. كما أن التنوع الحيوي في المياه العذبة من أهم الأنظمة البيئية المائية، لأنه أكثر وفرة للكائنات الحية ويعد من أهم الأنظمة البيئية التي تتأثر بالتلوث [3] تعتبر الهائمات الحيوانية من حيوانات منتشرة في كثيراً من الأماكن حيث يمكن العثور عليها في الجداول والخزانات والأنهار والبحيرات والبرك والأراضي الرطبة [4]. يطلق عليها أيضاً الهائمات الحيوانية zooplankton لأنها تقضي دورةً حياتها بأكملها في عمود الماء ويقضى بعض أجزاء فقط من دوره حياتها تحت الماء مثل اليرقات في شبكات الغذاء المائية العديد من الهائمات الحيوانية وهي تسمح بتدفق الطاقة من المنتجين الأساسين إلى الكائنات الاكبر مثل اللافقاريات والأسماك [5]، يمكن تقسم الهائمات الحيوانية إلى حسب التركيب الشكل إلى ثلاث مجموعات:

مجذافية الأرجل: هي من الهائمات الحيوانية الكبيرة Macro zooplankton توجد في البيئات البحرية أكثر من المياه العذبة، لها شكل دمعي و تحتوى على أكثر من7500 نوع ويتراوح طول أفرادها ما بين أقل من 1ملم إلى 3ملم، وتنقسم إلى ثلاثة رتب في طرق التغذية Calanoida و Cyclopoida و Harpacticoida و تتغذى على الهوائم النباتية والبكتريا والطحالب، لها مستوى غذائي وسطي بين الطحالب والابتدائيات، كما لها القدرة على تحمل الظروف البيئية غير المناسبة بسبب تركيبة الفسلجي مقارنة مع متفرعة القرون، تتكاثر جنسياً وتفقس البيوض عن يرقات Nanpluis stage تمر بعدة مراحل يرقية حتى تصل إلى الحيوان الناضجً [6] .

متفرعة القرون: تعد من أهم رتب الهائمات الحيوانية فهي تحتوى على 600 نوع تنتمي إلى صنف القشريات الذي ينتمي إلى شعب المفصليات وتتواجد في المياه العذبة الراكدة وقليل منها في المياه المالحة، لها قدره على التكاثر العذري وأكثر افرادها تتكاثر عذريا واحياناً جنسياً عندما تتوفر الظروف البيئية المناسبة، وتنتج بيوض ساكنة من1-2 عندما تكون الظروف غير ملائمة.

الدورات: هي مجموعة من الحيوانات اللافقارية المجهرية عديدة الخلايا تعيش في البيئة المائية وشبه المائية، تتميز الدوارت بكثافتها المرتفعة و وفرتها لأنها تكون ذات طابع انتهازي مما جعل منها واحدة من أهم المجاميع الرئيسية مع (Copepod, Cladocera) من الهائمات الحيوانية، كما لها دوراً اساسياً في معظم النظم البيئة للمياه العذبة من خلال تأثيرها على سلاسل الغذائية، حيث توجد في جميع المسطحات المائية العذبة كالبحيرات الكبيرة الدائمة، البرك الصغيرة الموقتة، وتنقسم إلى ثلاثة أصناف تعد المجموعة الأولى أكبر مجموعة Monogonota وتضم 1500 نوع، والمجموعة الثانية Bdelloidea تحتوي 350 نوع، أما المجموعة الثالثة Isonidea Se فأنواعها قليلة ونادرة [7،8] .

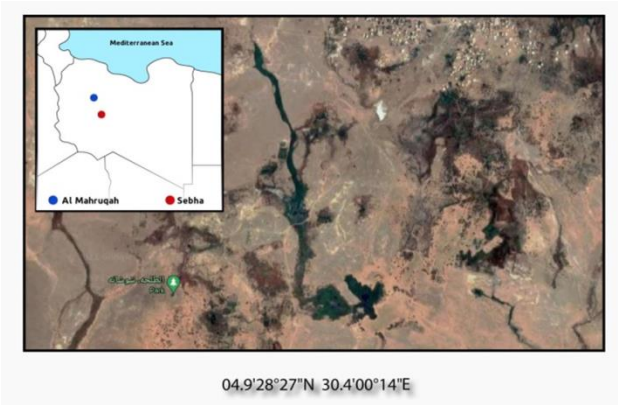
الهدف:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تنوع الهائمات الحيوانية بالبحيرة من خلال تصنيفها وتحديد أهم طوائفها والعوائل المنتمية إليها.

المواد وطرق العمل.

موقع الدراسة

أجريت هذه الدراسة في بحيرة منطقة محروقة وادي الشاطئ في جنوب غرب ليبيا، 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 مساحتها3هكتار.



الشكل 1: خريطة توضح المسافة بين منطقة الدراسة ومدينة سبها.

الشكل 2: توضح مواقع أخذ العينات من منطقة الدراسة (Google Earth).

جمع العينات:

تمت الدراسة في الفترة من يناير إلى ديسمبر 2021 بغرض دراسة أنواع الهائمات الحيوانية الموجودة في البحيرة حيث أخذ لتر من كل موقع في قناني بلاستيكية بمعدل ثلاث مرات في كل شهر في فترة الصباحية من عدة مناطق بالبحيرة (شكل 2)، بعدها تصفيتها بواسطة شبكة للهائمات قطرها 20 مايكرو تم وضع الماء المجمع في قناني زجاجية محكمة القفل وتم تثبيتها بإضافة الفور مالين تركيز 5% لكل عينة وبعد ذلك تم نقلها الي معمل التحليل حيث تم فحصها بواسطة والمجهر الضوئي لتعرف على أنواع الهوائم والتصوير بواسطة كاميرا شركة سامسونج بقوة 64 ميجا بكسل مدعمة بكاميرا توسيعية عازلة ومكبرة بقوة 8 ميجا بكسل.

تم تحديد جميع الكائنات الحية في العينة على مستوى الأجناس، وتم عدها،

باتباع المنهجيات الواردة في باتباع المنهجيات الواردة [9]. كما تم استخدام المفاتيح التصنيفية التالية لتحديد الهائمات [10,11,12,13,14].

النتائج والمناقشة

تم تحديد25 نوعاً من الهائمات الحيوانية الموزعة على ثلاث شعبة رئيسية وهي تشمل Protozoa, Rorifrea, Arthropoda حيث تضمنت شعبة أوليات Protozoa الجنسين الجنس أول Paramecium التابعة لطائفة Oligohymenophorea، والجنس الثاني Eulena التابعة لطائفة Euglenoidea، يليها شعبة الدورات Rotofirea التي تتضمن 13 جنساً من حيث أجناس و الأنواع التي تم رصدها في البحيرة، حيث شملت هذه الشعبة على طائفتان هما Bdelloidea العقليات، و Monogononta و وحيدة المنسل، تضمنت طائفة Monogonota 11 جنس Brachionous quadridentatus, Brachionous urceolaris, Lepadella patella Tripleuchlanis, Keratella serrulata, Trichocerca porcellus, Trichocerca cylindrical, Lecane luna, Birgea, Birgea enantia, Brachionus plicatilis. وأما طائفة Bdelloidea تضمت جنسين الجنس الأول Didymodactylos carnosus والجنس الثاني Rotifera citrinus، تليها شعبة مفصليات الأرجل Athropoda التي تضمنت 11 جنس من طائفة Arachnida Insecta, Crustaceanpde، حيث تضمنت طائفة القشريات على 9 اجناس وهم Simocephalus vetulus Heterocypris ,Eucypris ,Candona ,Macrothrix, Chydorus sphaericus, ,Cyclopoidae, Naplius, Eucypris Vavra

جنس Hydrachnidia ينتمى لطائفة Arachnida، وجنس Pagastia التابعة لطائفة Insecta (الجدول 1).

ومن خلال بحثنا العلمي اتضح بان شعبة Rotiferaa سيطرت على مجموع الهائمات الحيوانية في هذه البحيرة، تليها Protozoa, Arthropoda كدليل على تأقلمها مقارنة، واختلاف نتائجنا مع ما توصله إليه [15] حيث كان التنوع الحيوي دراستهما أقل مما توصلنا إليه من حيث الأعداد وأجناس الهائمات المتحصل عليها. حيث تعتمد كثافة الهائمات الحيوانية في أي سطح مائي بشكل كبير على التغيرات الفيزيائية والكيمائية، وتؤكد دراستنا بأن انخفاض اعداد الهائمات قد يعكس انخفاض إنتاجية البحيرة، وأشار [16] بأن الاختلاف في الأنواع خلال الأشهر المختلفة قد يعود إلى عدة أسباب، منها أوقات مختلفة للنمو والتكاثر و وضع البيض، أو حسب درجة الحرارة في بعض الأحيان، ويمكن عكس علاقتها بالتنوع البيولوجي، بينما أشار [17] إلى أن الانخفاض في التنوع إلى هيمنة الأنواع قد تنخفض بسبب الإجهاد البيئي من مياه الصرف الصحي.

اتضح من نتائج هذا البحث العلمي وجود ملحوظ للأوليات والتي تعتبر حقيقيات نوى وحيدة الخلية، وتنتشر بشكل كبير في بيئة البحيرات حيث بين [18] في دراسته إنها كائنات ذاتية التغذية توجد في معظم البيئات، بما في ذلك المياه البحرية والمياه العذبة والثلج والتربة، وتتحرك باستخدام الأهداب الشبيهة بالشعر للتنقل والتغذية، حيث تتغذى على العوالق النباتية والبكتيريا وغيرها، وهي تعتبر مستهلك الثاني في سلسلة الغذائية.

حيث أكد [19] أن تحسن الظروف المناخية وتوافر الغذاء أي الإزهار البيئي، يعد السبب الرئيسي لنشط واستجابة الهائمات الحيوانية، مما يسهم في ازدياد أعداد ووفرة أنواع الأوليات بشكل عام والهائمات الحيوانية بشكل خاص.

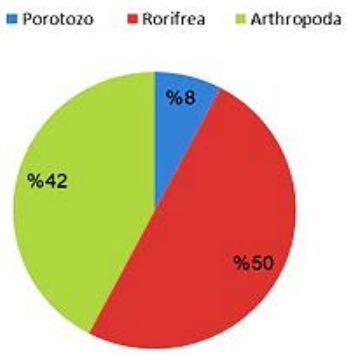
لوحظ ازدياد في اعداد الدوارت تدريجياً طوال فترة الدراسة، حيث ظهر العدد الأقصى لدورات في شهر فبراير بينما ظل عددهم منخفض في شهر مايو مع بداية جفاف البحير, وتحول هذه الكائنات إلى بيوض ساكنه ترجع مع رجوع الماء، أو موجودة بأعداد ضئيلة للغاية خلال بقية الأشهر، تشير البحوث العلمية كما في بحث [20] بان الزيادة في تنوع الهائمات الحيوانية مؤشرًا على الصحة البيئية، وان الهائمات المسيطرة في البيئة تكون ذات نمط تكاثر و معدل نمو قصير خلال الظروف المواتية والملائمة في معظم الأنظمة المائية, وهو ما يؤكده [21] أيضاً حيث قالا بأن السبب الحقيقي لسيطرة وانتشار بعض الهائمات, راجع الى الخصائص الانتهازية و المورفولوجية حيث تعتبر صغيرة الحجم ودورة حياتها القصيرة, حيث لوحظ في دراسة [22] بأن مجموعة الدورات كانت أكثر عدد من الهائمات الحيوانية الأخرى في بحيرة حجارة سبها نتيجة لسيطرتها البيئية مقارنة بغيرها. وان هذه السيطرة والوفرة تختلف باختلاف البيئة ومدى درجة تأقلم الهائمات فيها وهو ما يتم ملاحظته من خلال ازدياد ووفرة بعض الأنواع في وقات مختلفة من السنة مقارنة بغيرها, حيث لوحظ في دراسة [23] بان الهائمات الحيوانية القشرية Cladocera و Copepod و Ostracoda تحتل المرتبة الأولى من حيث النظام المنتظم وكمستهلكين ثانويين في سلسلة الغذاء المائية, وهو يتفق مع دراستنا حيث كان اقصى تعداد ووفرة لمتفرعة القرون Cladocera في شهر مارس, بينما ظل عددهم منخفضًا في جميع الأشهر الأخرى وكان أقل عدد في شهر نوفمبر، وغائبًة تمامًا خلال شهر أكتوبر, وذكر [24] بأنه قد يكون الحد الأقصى لتنوع متفرعة القرون خلال فصل الشتاء بسبب درجة الحرارة الملائمة وتوافر الغذاء ومن العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل الأكسجين المذاب ودرجة حرارة الماء لها أيضًا تأثيرات مهمة على تنوع وكثافة متفرعة القرون. اما بالنسبة لمجذافيات الأرجل Copepod فقد سجل الحد الأقصى لتعدادها في أكتوبر وأبريل وبدأ في التناقص تدريجياً حتى يونيو، و قليل منها ظهرت في الأشهر المتبقية, وغائباً تماما في شهر نوفمبر إلي فبراير, تعد درجة الحرارة من أهم العوامل التي تؤثر على كثافة وتنوع مجدافيات الأرجل يزداد إنتاجها مع زيادة درجة الحرارة، و رجح [25] ان هذا الاختلاف في التعداد فد يكون بسبب ارتفاع درجة الحرارة وزيادة النشاط البيو كيميائي والبيولوجي وزيادة الإنتاج الميكروبي بالمقارنة مع الدورات والهائمات الحيوانية الأخرى، فإن مجدافيات الأرجل تستغرق وقتًا أطول لتكوين مجاميعها, كما أفاد [26] في دراسة آثار على مخزون الأسماك في بحيرات البلطيق، بأن الارتباط الإيجابي بين مجدافيات الأرجل ودرجة الحرارة يشير إلى تطورها الأفضل في الفترات الدافئة مقارنة بالفترات الباردة خصوصا بعد الشتاء مباشر و أيضا سجل التعداد الأعلى من حيوانات ostracods في شهر مايو واكتوبر وانخفض خلال الأشهر الأخرى، وغائبة خلال شهر فبراير, كما وتم تسجيل وجودها وانتشارها في جميع المواقع مما يشير إلى أنها تتحمل الظروف البيئية المختلفة السائدة في هذه المنطقة, وبين [27] بان وفرة القشريات الصدفية مثل Cypris وHeterocypris تشير إلى أن البحيرة كانت غنية بالمغذيات الحيوية, وأشار [28] في دراسته بان لتعاقب الفصول تأثير على جودة المياه ووفرة الأسماك وأنواع الهائمات في بحيرة Ikwori في نيجيريا, بحيث يعكس توزيع ووفرة الهائمات الحيوانية في البحيرة, حيث يوفر هذا التغير المناخي البيئي ثراء الأنواع في البحيرة, ويمثل دعمًا غذائيًا على مدار العام للأسماك, واكد [29] بانه يتأثر بقاء ووفرة الهائمات الحيوانية بدرجة التلوث ودرجة الحموضة والكالسيوم والأمونيوم والفوسفور والمعادن الثقيلة، وكما للظروف البيئية الأخرى مثل درجة الحرارة والملوحة والضوء دورًا مهمًا في وجود وتكاثر الهائمات الحيوانية،

وهي مؤشرات لقياس صحة الأنظمة البيئية المائية من وجودها أو عدم وجودها منطقة معينة.

وخلاصةً نشير كباحثين بان الدورات كانت المجموعة الأكثر انتشارًا من الهائمات الحيوانية في البحيرة، كما تميزت دراسة توزيع أعداد الهائمات الحيوانية في المواقع الاربعة بأهمية تمثيل الدورات بشكل أفضل والتي تمثل النسبة الاكبر من إجمالي الكتلة الحيوية للهائمات الحيوانية، وهذا ما يفسر دورها وأهميتها في نقل الطاقة، ايضا تمثل هذه الهائمات الحيوانية الوفيرة مصدرًا غذائيًا مهمًا الأسماك.

جدول 1: قائمة بأنواع الهائمات الحيوانية مجمعة من بحيرة محروقة.

Phylum: Protozoa
Class: Oligohymenophorea
Order: Peniculid
Family: Parameciidaa
Paramecium Müller, 1773
Class: Euglenoidea
Order :Euglenida
Family :Euglenaceae
Euglena Ehrenberg, 1830
Phylum: Rotiferaa
Subclass: Monogononta
Order: Ploima
Family: Brachionidae
Brachionus plicatilis Müller, 1786, 1786
B. quadridentatu s Hermann,1783.
B.urceolaris O.F. Müller, 1786
Lepadella patella Müller, 1773
Tripleuchlanis Myers, 1930
Family: Trichocercidae
Keratella serrulata Ehrenberg, 1838.
Trichocerca porcellus Goss,1851.
Trichocerca cylindrica Imhof,1891.
Family : Lecanidae
Lecane luna Müller, 1776
Family : Birgeidae
Birgea Harring & Myers, 1922
B. enantia Harring & Myers, 1922
Phylum: Arthropoda
Subphylum:Chelicerata
Class: Arachnida
Order:Mesostigmata
Family: Varroidae.
Genus: *Varroa*
Species:V.destructor Anderson &Trueman,2000
Subphylum: Crustacea.
Class: Branchiopoda
Order: Cladocera.
Family: Macrothricidae
Simocephalus vetulus SchØdler 1858.
Macrothrix Baird 1843.
Chydorus sphaericus O.F. Müller, 1776.
Class: Ostracoda.
Family: Cypridae
Cyclocypris Brady, 1889.
Candona Baird, 1842.
Eucypris Vavra, 1891.
Family: Cyprididae
Heterocypris Claus, 1892.
Class: Copepoda.
Family: Cyclopoidae.
Eucyclops Claus 1875
Class: insect
Order: Diptera.
Sudorder: Nematocera.
Super Family: Chironomoidea.
Family: Chironomidae
Sub Family: Diamesinae
Tribe: Diamesini
Pagastia Oliver,1959
Tendipes tentans.



الشكل 3: بوضح نسبة الهائمات الحيوانية حسب الشعبة

حيث نلاحظ أعلى نسبة كانت لشعبة الدورات Rorifrea 50%، وأقل نسبة كانت لأوليات Porotozo 8 %، بينما كانت شعبة مفصليات الأرجل Arthropodaبنسبة 42%.

قائمة المراجع:

[1]- Kaur, A., Hundal, S. S., & Aulakh, R. K. (2018). Seasonal study of zooplankton diversity in the polluted water stretch of Buddha Nullah, Ludhiana. Journal of Entomology and Zoology Studies, 6(5), 2241-224

[2]- Maiti, P. K., & Maiti, P. (2017). Biodiversity: perception, peril and preservation. PHI Learning Pvt. Ltd

[3]- Allan, J. D. (1976). Life history patterns in zooplankton. The American Naturalist, 110(971), 165-180.

[4]- Akter, S., Bhouyain, A. M., Azad, S., & Nasrin, D. (2016). Influence of physico-chemical factors on the zooplankton population of Bostami pond of Chittagong. Bangladesh Journal of Zoology, 44(1), 73-87.

[5]- Suthers, I., Rissik, D. (2009): Plankton: A guide to their ecology and monitoring for water quality. – CSIRO Publishing, Clayton, Victoria, Australia.

[6]- Sharma, R. and Capoor, A.,(2010). Seasonal variations in physical, chemical and biological parameters of Lake water of patna Bird sanctuary in Relation to Fish productivity World applied sciences journal, 8(1); 129-132.

[7]- Srishylam, T. J. C., & Rajashekhar, A. V. Diversity Of Zooplankton In Shanigaram Reservoir, Siddipet District, Telangana.

[8]- MacLeod, J., Keller, W., & Paterson, A. 12- M. (2018). Crustacean zooplankton in lakes of the far north of Ontario, Canada. Polar Biology, 41(6), 1257-1267.

[9]- APHA, A. (1992). Wef- american public health association, american water works association, and Water Pollution Control Fedration. Standard methods for the examination of water and wastewater, 18th edn. Washington, DC: APHA.

[10]- Esteban, G. F., Finlay, B. J., and Clarke, K. J. (2012). Priest Pot in the English Lake District: a showcase of microbial diversity. Freshwater Biology, 57(2), 321-330.

[11]- Williamson, C. E. (1991). Copepoda. Ecology and classification of North American freshwater invertebrates, 783-822.

[12]- Segers, H. (1993). Rotiferaa of some lakes in the floodplain of the River Niger (Imo State, Nigeria). Hydrobiologia, 250(1), 39-61.

[13]- Segers, H. (2002). The nomenclature of the Rotiferaa: annotated checklist of valid familyand genus-group names. Journal of Natural History, 36(6), 631-640.

[14]- Witty, L. M. (2004). Practical guide to identifying freshwater crustacean zooplankton. In: Cooperative Freshwater Ecology Unit.

[15]- **شيبة. سناء عمر، مصطفى. مصطفى سليمان (2023). رسالة ماجستير بعنوان الدراسة التركيبة السكانية والتنوع الحيوي لبحيرة محروقة الشاطئ-ليبيا**

[16]- Bandara, K., Varpe, Ø., Wijewardene, L., Tverberg, V., & Eiane, K. (2021). Two hundred years of zooplankton vertical migration research. Biological Reviews, 96(4), 1547-1589.

[17]- Ricci, C., & Balsamo, M. (2000). The biology and ecology of lotic Rotiferas and gastrotrichs. Freshwater Biology, 44(1), 15-28.

[18]- Robertson, B. A., & Hardy, E. R. (1984). Zooplankton of Amazonian lakes and rivers. In The Amazon (pp. 337-352). Springer, Dordrecht.

[19]- **جيطلاوي. البشير أحمد، قزيط. فاطمة بشير (2016). التباين الفصلي في الوفرة والكتلة الحيوية للهوائم الحيوانية في مياه شاطئ منطقة مصراته، لمجلة العلمية لكلية التربية، جامعة مصراته، ليبيا، المجلد الأول ــ العدد الخامس**

[20]- Allen, D. C., & Vaughn, C. C. (2011). Density‐dependent biodiversity effects on physical habitat modification by freshwater bivalves. Ecology, 92(5), 1013-1019.

[21]- Tóth, F., Zsuga, K., Kerepeczki, É., Berzi-Nagy, L., Körmöczi, L., & Lövei, G. L. (2020). Seasonal differences in taxonomic diversity of Rotifera communities in a Hungarian lowland oxbow lake exposed to aquaculture effluent. Water, 12(5), 1300.

[22]- **عامر. عائشة أرحومة علي. (2019) التنوع الحيوي للهائمات الحيوانية في بحيرة حجارة الاصطناعية (سبها، ليبيا). المجلد 18 رقم 4. مجلة جامعة سبها العلوم البحثية والتطبيقية/كلية العلوم**

[23]- Manickam, N., Santhanam, P., & Saravana Bhavan, P. (2019). Techniques in the collection, preservation and morphological identification of freshwater zooplankton. In Basic and Applied Zooplankton Biology (pp. 139-195). Springer, Singapore.

[24]- Kurt, T., & Polat, S. (2015). Zooplankton abundance, biomass, and size structure in the coastal waters of the northeastern Mediterranean Sea. Turkish Journal of Zoology, 39(3), 378-

[25]- Winkler, H. M. (2002). Effects of eutrophication on fish stocks in Baltic lagoons. In Baltic Coastal Ecosystems (pp. 65-74). Springer, Berlin, Heiadelberg.

[26]- Parameswari, E., Davamani, V., Kalaiarasi, R., Ilakiya, T., & Arulmani, S. (2020). Utilization of Ostracods (Crustacea) as bioindicator for environmental pollutants. Intern Res J Pure Appl Chem, 21, 73-93.

[27]- Segers, H. (2002). The nomenclature of the Rotiferaa: annotated checklist of valid familyand genus-group names. Journal of Natural History, 36(6), 631-640.

[28]- Offem, B. O., Ayotunde, E. O., Ikpi, G. U., Ochang, S. N., & Ada, F. B. (2011). Influence of seasons on water quality, abundance of fish and plankton species of Ikwori Lake, South-Eastern Nigeria. Fisheries and Aquaculture Journal, 13, 1-18.

[29]- Singh, S., Usmani, E., Dutta, R., Kumari, V., Praveen, S., Priya, S., ... & Mohommad, A. (2021). Study on Zooplankton Diversity and Physico Chemical Parameter of Pampoo Pond of Madhupur, Jharkhand, India. International Journal of Advancement in Life Sciences Research.