Wadi Alshatti University Journal of
Pure and Applied Sciences

مجلة جامعة وادي الشاطئ
للعلوم البحتة والتطبيقية

Volume 4, No. 1, January-June 2026 Online ISSN: 3006-0877 المجلد 4، الإصدار 1، يناير- يونيو 2026

RESEARCH ARTICLE **AQUATIC INSECTS**

A Preliminary Survey of Some Aquatic and Semi-Aquatic Insect species in Al-Jabal Al-Akhdar-Libya

Manaji Fawzi Al-Msrati[1,*], Ibrahim Muhammad Ali[1]

[1]Department of Plant Protection, Faculty of Agriculture, Omer Al-Mukhtar University El-Beida- Libya

ARTICLE HISTORY
Received 29 December 2025
Revised 21 March 2026
Accepted 08 April 2026
Online 16 April 2026

KEYWORDS
Aquatic and semi-aquatic insects;
Physiochemical properties;
Al-Jabal Al-Akhdar;
Libya.

ABSTRACT

The study aim to survey and identify aquatic and semi-aquatic insects from water sources located in the in Al-Jabal Al-Akhdar region of northeastern Libya, in order to understand its biodiversity and utilize it as a biological indicator of water quality, the work was completed between July 2023 and June 2024, excluding September and October when tornado Daniel blocked the road. During this study collected 20 species, 16 specimens which were completely identified to species, 4 specimens to the genus and 1 at the family, all of them belong to 16 families and 6 orders. The results indicated significant differences between the study sites, with the highest population density (42%) of aquatic and semi-aquatic insects recorded in waters Fountain of Apollo. The results showed a difference in insect population density according to the months of the study. The average number of insects increased by 91.3% in November at Ain Barghu compared to the other months of the study. Insect populations also increased significantly during March averaging 49.3 and 47.0, in April averaging 50.0 and 54.3 for Fountain of Apollo and Ain al-Hofra, respectively.The results also showed that *Hydroptila sp*. represent a new record for Libya. The study also included measuring water temperature, pH, and total dissolved solids at each site. The average water temperature ranged from 19 to 26, pH from 6.1 to 7.8, and total dissolved solids from 315 to 487 parts per million at Ain al-Hofra, Fountain Apollo and Ain Barghu.

مسح أولي لبعض أنواع الحشرات المائية والشبة المائية بمنطقة الجبل الأخضر/ ليبيا

مناجي فوزي المصراتي [1،*]، ابرأهيم محمد علي[1]

الكلمات المفتاحية

الحشرات المائية والشبة المائية
الخواص الفيزيائية والكيمائية
الجبل الأخضر
ليبيا

الملخص

استهدفت الدراسة حصر وتصنيف الحشرات المائية والشبة المائية من مصادر المياه الواقعة في الجبل الأخضر شمال شرق ليبيا،بغرض معرفة التنوع البيولوجي لها والاستفادة منها كمؤشرات بيولوجية لجودة المياه، تم انجاز العمل في الفترة الممتدة من يوليو2023 الى يونيو 2024 باستثناء شهري سبتمبر وأكتوبر عندما قام إعصار دانيال بمحاصرة الطريق، خلال هذه الدراسة تم جمع 21 نوع، حيث تم تعريف 16منها لحد النوع و4عرفت لحد الجنس، وواحده لحد الفصيلة، وتنتمي جميعها الي 16 فصيلة و6 رتب حشرية. أشارت النتائج الي وجود فروق معنويه بين مواقع الدراسة، فقد سجلت اعلى كثافة عددية 42% للحشرات المائية والشبة المائية في مياه نبع ابولو، وبينت النتائج وجود اختلاف في كثافة اعداد الحشرات تبعا لأشهر الدراسة فقد ازداد متوسط اعداد الحشرات في شهر نوفمبر 91.3 %في عين برغو عن باقي اشهر الدراسة، كما ازدادت اعداد الحشرات زيادة معنوية خلال شهر مارس بمتوسط 49.3 و47.0 وفى شهر ابريل بمتوسط 50.0 و54.3 لكل من نبع ابولو و عين الحفره على التوالي كما أوضحت النتائج ان *Hydroptila sp* سجلت لأول مرة في ليبيا، تضمنت الدراسة ايضا قياس درجة حرارة الماء ودرجة الحموضة والمواد الصلبة الذائبة في كل موقع. بلغ متوسط درجات الحرارة المئوية للماء ما بين 19 -26م°، درجة الحموضة6.1 -7.8، ومجموع المواد الصلبة الذائبة 315-487 جزء بالمليون في كل من عين الحفره، نبع ابولو وعين برغو.

المقدمة

تعد الينابيع والعيون في الجبل الأخضر مصدر للجريان السطحي للمياه حيث تمتاز بجودة مياها العذبة وتدفقها المنتظم، بالإضافة الى جريان الفيضانات قصيرة الأمد التي تحدث بعد العواصف الممطرة خلال فصل الشتاء [1]. يعتبر الماء المصدر الحيوي الطبيعي الذي يوفر الماوي لعدد من الحشرات المائية والشبة المائية اذ تكيفت للعيش في بيئات المياه العذبة السريعة والضعيفة الجريان وتفضل البعض منها المياه الراكدة [28]، ظهرت على الحشرات الكاملة والحوريات واليرقات والعذارى تحورات مورفولوجية وتكيفات مما يضمن تواؤمها في الوسط المائي، وقد ارتبطت هذه التواؤمات بأعضاء خاصة كالجهاز التنفسي والعضلي وبمظاهر سلوكية مختلفة، وباليات خاصة لمواجهة التغيرات المختلفة بالوسط المائي، لتقضى جزء او كل دورة حياتها في الماء [21]. تتنوع الحشرات المائية والشبة المائية بشكل كبير وتشكل حوالي 70% من التنوع

*Corresponding author
https://doi.org/10.63318/waujpasv4i1_37
This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

البيولوجي في المياه العذبة [27] ،وتشمل رتبا مختلفة هي رتبة ذبابة مايو Ephemeroptera، الرعاشات Odonata، نصفية الاجنحة Hemiptera، غمدية الاجنحة Coleoptera، شعرية الاجنحة Trichoptera، غشائية الاجنحة Hymenoptera وثنائية الاجنحةDiptera . حيث تتغذى على مجموعة متنوعة من الكائنات، اذ يتشكل أنماط الغذاء من كائنات دقيقة كالطحالب والبكتريا والفطريات وبعض اللافقاريات والنباتات المائية واوراق النباتات المتحللة [12]. تفترس بعض أنواع من الحشرات المائية والشبة المائية أنواع من الحشرات الضارة حيث يمكن استخدامها في برامج المكافحة الحيوية [3،2]، وتعتبر الحشرات المائية مهمة جدا في النظم البيئة المائية وتعمل كغذاء للكائنات المائية كالأسماك والطيور والبرمائيات [26-18]، وأيضا تعتبرمؤشر جيد لقياس نقاوة المياه او تلوثها من خلال الانواع التي تعيش فيها وكثافة كل نوع ولجودة المياه عامل مهم لتوفير البيئة المناسبة للحشرات المائية والشبة المائية، حيث تختلف في قدرتها على تحمل مستويات مختلفة من التلوث فبعض الأنواع منها حساسة جدا للتلوث بينما توجد أنواع أخرى قادرة على العيش في المياه الملوثة بدرجات متفاوتة [22-17].

وعلى الرغم من وجود البيئات المائية الشاسعة في ليبيا الا ان ما يعرف عن فونا الحشرات المائية والشبة المائية قليل جدا وغير مدروس برتبها وعوائلها واجناسها، ونظر لأهميتها في السلسة الغذائية فى النظم البيئية، وتأكيدًا على دورها البيئي وكونها مؤشرًات على جودة الموائل المائي ، وانطلاقًا من الأهمية البيئية لهذه الانواع وفجوة المعرفة المتعلقة بدراستها في ليبيا، هدفت هذه الدراسة إلى حصر وتصنيف ومعرفة الوفرة العددية للحشرات المائية والشبة المائية في مناطق الدراسة.

مواد وطرائق البحث

مواقع الدراسة

أجريت الدراسة في شمال شرق ليبيا حيث حددت ثلاث مواقع واقعة على خط عرض "54 80° 32 وخط طول " 28 86 ° 21، وارتفاع 600 متر فوق سطح البحر هما الموقع الأول عين الحفرة جارية مكشوفة والموقع الثاني نبع ابولو راكدة مظللة من منطقة شحات و الموقع الثالث عين برغو راكدة مكشوفة من منطقة عنبسة.

جمع الحشرات المائية

جمعت عينات الحشرات المائية خلال الفترة الممتدة من يوليو2023 الى يونيو 2024 بواقع زيارة واحدة كل اسبوعين باستخدام شباك مائية بقطر 25*25 طول ذراعها حوالي 1م وعلى مسافة متر مكعب في كل موقع وبأعماق مختلفة مع مراعاة غسل النباتات الموجود على الماء والاحجار تحت سطح الماء داخل الشبكة المائية ووضعت محتويات الشبكة في أكياس بلاستيكية.

مخبريا

نقلت العينات الى مختبر قسم وقاية النبات وغسلت في مناخل قطرها 0.1 مم كما تم التقاط الحشرات باستخدام الملاقط وحفظت في مجاميع بأوعية بلاستيكية منفصلة قطرها 1سم وطولها 4سم حاويه على كحول الايثانول تركيز 75% مع كتابة التاريخ ومواقع الجمع واي بيانات ذات صلة.

1-تصنيف الحشرات

صنفت اليرقات والحوريات والحشرات الكاملة المائية والشبة المائية بحسب المفاتيح التصنيفية في المصادر [7،5، 9-20،16-30]، وتم تأكيد تصنيفها في متحف الجامعة الأردنية بالأردن.

2-استخدام الميكروسكوب تم وصف الحشرات باستخدام الميكروسكوب الضوئي Will Wetzlar واخذت قياسات جميع الحشرات وصورت باستخدام جهاز .SUltra24

3-التحليل الاحصائي حللت النتائج احصائيا باستخدام التصميم العشوائي الكامل(C.R.D) وقورنت المتوسطات بحسب اقل فرق معنوي(L.S.D).

4-تحليل الخواص الفيزيائية والكيمائية لمياه الدراسة تم اخذ عينات المياه من مواقع الدراسة الثلاثة على شكل 3 مكررات لكل عينة في عبوات بلاستيكية بمقدار 1.5 لترو تم قياس درجة حرارة الماء حقليا باستخدام مقياس الحرارة الزئبقيو قياس درجة الحموضة معمليا باستخدام جهاز قياس الاس الهيدروجيني ومجموع الاملاح الصلبة الذائبة باستخدام جهاز(DS&EC meter hold) ، حيث أجريت القياسات شهريا من يوليو2023 الى يونيو 2024.

النتائج والمناقشة

حصر الحشرات المائية والشبة المائية

أوضحت نتائج الدراسة تسجيل 21 نوعا من الحشرات المائية والشبة المائية وتم تصنيف 16 منها الى مستوى النوع و4 الي مستوى الجنس وواحده الي مستوى الفصيلة وتنتمي جميعها الي 16 فصيلة و6 رتب حشرية. يبين جدول (1) ان أكثر الرتب تنوعا هي رتبة غمدية الاجنحة Coleoptera ورتبة ثنائية الاجنحة Diptera ،حيث سجل منها (7 أنواع) تلتها رتبة الرعاشات Odonataورتبة نصفية الأجنحة Hemiptera ،حيث سجل منها (3 أنواع). بينما باقي الرتب سجل منها نوعا واحدا، ولوحظ من خلال الدراسة سيادة أنواع الخنافس المائية التابعة لرتبة غمدية الاجنحة عن باقي الرتب الحشرية وهذه النتيجة تتفق مع ما ذكره العديد من الباحثين[14] حيث وجدوا انها تشكل النسبة الأكبر من بين الحشرات المائية، تلتها ثنائية الاجنحة ،وهذا مطابق لما ذكر سابقا بان لهذه الرتبة تكيفات وسلوكيات تمكنها من الاستمرار والبقاء في حالة الضغوط البيئية [6].

كما يوضح الجدول (1) ان أكثر الفصائل تنوعا فصيلة Dytiscidae اذ سجل منها (4 أنواع)، بينما باقي الفصائل احتوت على (2-1 نوع)، وبينت النتائج ان الأنواع التابعة لفصيلتي Notonectidae و Hydroptilidaeكانت موجودة في المياه الراكدة المظللة من نبع ابولو، اما الأنواع التابعة لفصيلتي Helophoridaeو Hydrophilidaeفكانت موجودة في المياه الراكدة المكشوفة في عين برغو فقط وكما لوحظ تواجد الفصائل Chironomidae، Libellulidae وCulicidae في جميع مياه مواقع الدراسة في حين سجلت الأنواع التابعة لفصائل Veliidaeو Hydrophilidaeو Dytiscidaeو Culicidaeو Chironomidae خلال اغلب أشهر فترة الدراسة.

تبين من خلال النتائج الموضحة في الجدول (2) ان عدد الأنواع في المياه الراكدة المكشوفة في عين برغو 16 نوعا بينما عدد الأنواع في المياه الجارية المكشوفة في عين الحفرة 12 نوعا والمياه الراكدة المظللة في نبع ابولو11نوعا، وقد يفسر اختلاف الأنواع في مناطق الدراسة الى طبيعة المياه وفي هذه الدراسة تميز موقع عين برغو بمنطقة عنبسة بضعف التيارات وتنوع النباتات المائية مما جعله يتميز باعلى تنوع لمجاميع الحشرات المائية والشبة المائية وأيضا يعتبر التنوع العالي هذه دليلا على صحة ونقاوة المياه.

تبين من خلال النتائج الموضحة في الجدول (3) وجود فروقا معنوية بين أشهر فترة الدراسة حيث سجلت اعلى كثافة عددية في شهر نوفمبر 2023 وتناقصت الاعداد تدريجا خلال فترة الدراسة الى ان وصلت الي 3.0 و4.0 في شهر يناير ومارس 2024، أيضا سجلت اعلى كثافة عددية في شهر مارس بمتوسط 49.3 و47.0 وفى شهر ابريل بمتوسط 50.0 و54.3 لكل من نبع ابولو وعين الحفره على التوالي واقل قيمة 0 خلال أشهر نوفمبر وديسمبر 2023.كما أظهرت النتائج سيادة عددية لأغلب انواع الحشرات

المائية والشبة المائية خلال الأشهر يوليو، اغسطس ومارس2023و ابريل و مايو 2024 وعلى العكس من ذلك فقد وجد اقل عدد من الأنواع خلال أشهر نوفمبر و ديسمبر2023و يناير و فبراير 2024 حيث ان لطول اعمار الاطوار الغير البالغة دور في تداخل الكثافة الموسمية لهذه الاطوار وهذه النتيجة اتفقت مع عدد من الدراسات[17-22] .

الجدول 1: كثافة انواع الحشرات المائية والشبة المائية بمواقع الدراسة

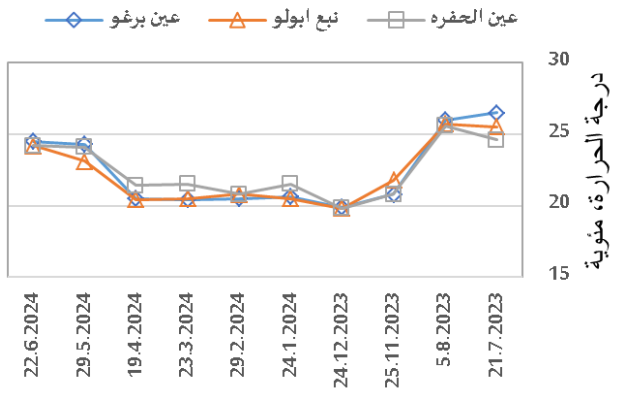
التسلسل التصنيفي			المواقع			صور توضيحية للانواع مع القياسات بالملم
الرتبة Order	الفصيلة Family	الجنس/النوع Genus/species	عين الحفرة	نبع ابولو	عين برغو	
Ephemeroptera	Baetidae	*Baetis sp*	0	49.0	24.9	10 ملم
Odonata	Aeshnidae	*Anax Parthenope*	0	0	1	21ملم
	Libellulidae	*Orthetrum coerulescens*	4.3	2.3	18.1	18 ملم
		Trithemis arteriosa	0.3	0.3	1.3	16 ملم
Hemiptera	Corixidae	*Sigara l lateralis*	0	0	1	7 ملم
	Notonectidae	*Anisops sardeus*	0	1	0	10 ملم
	Veliidae	*Velia rhadamantha*	21.2	47.2	0	7 ملم
Trichoptera	Hydroptilidae	*Hydroptila sp*	0	0.3	0	3ملم
		Laccopplius hyalinus	1	0	1	6 ملم
Coleoptera	Dytiscidae	*Hygrotus confluens*	0	0	4	4.3 ملم
		Hydroporus humilis	0	0	1.3	5 ملم
		Agabus biguttatus	0.3	6.6	3.6	10 ملم
	Helophoridae	*Helophorus milleri*	0	0	4	8 ملم
	Hydrophilidae	*Helochares lividus*	0	0	20.9	7 ملم
		Coelostoma hispanicum	0	0	1.3	6.7 ملم
Diptera	Chironomidae	*Chironomus riparius*	59.2	58.2	36.2	14 ملم
		Ablabesmyia sp.	0.3	0.3	0.3	6 ملم
	Ephydridae	*	0	0	1.3	10 ملم
	Stratiomyidae	*Oxycera trilineata*	0.6	0.3	0	13 ملم

7 ملم	Simuliidae	*Simulium sp*	0.3	0.3	0	
9 ملم	Culicidae	*Culex pipiens*	148.6	120.8	80	
المجموع			236.4	291.2	212.9	
المتوسط			11.82	14.56	10.64	

(*) غير معرف

الجدول 2: كثافة الانواع من فصائل ورتب الحشرات المائية والشبة المائية بالمواقع خلال عامي الدراسة 2023 - 2024

التسلسل التصنيفي	المواقع		
	عين الحفرة (جارية مكشوفة)	نبع ابولو (راكدة مظللة)	عين برغو (راكدة مكشوفة)
الرتبة	5	6	5
الفصيلة	10	9	9
النوع	12	11	16
المجموع	236.4	291.2	212.9
المتوسط	11.82	14.56	10.64



الشكل 1: درجات حرارة الماء

الخواص الفيزيائية والكيميائية وعلاقتها بتواجد انواع الحشرات المائية والشبة المائية

يوضح الشكل (1) متوسط درجة حرارة الماء لكل شهر في مناطق الدراسة حيث كان اعلى معدل لدرجات الحرارة في الأشهر (يوليو واغسطس 2023) و (مايو ويونيو 2024) والتي تراوحت بين درجات حرارة 24مْ -26مْ، وأدنى معدل في شهر سبتمبر 19 مْ. في حين حدث توافر لكل الانواع عند درجات الحرارة المرتفعة، بينما كان اقل تواجد للأنواع في باقي الاشهر، تم تسجيل النوع *Helochares lividus* في شهر نوفمبر وديسمبر 2023عند متوسط من درجات حرارة 20.8م° و19.9م° على التوالي وسجل النوعين *Velia rhadamantha* و*Agabus biguttatus* في شهر يناير و فبراير 2024 عند متوسط درجات حرارة 20.6 م° و20.8 م° علي التوالي ، وقد تميزت الاجناس *Chironomus riparius* و *Ablabesmyia sp* و *Culex pipiens* بتواجدها بجميع مواقع وأشهر سنة الدراسة 2023-2024.من هذا العرض يتضح ان وفرة الانواع يرتبط بارتفاع درجات حرارة الماء وهذا يتفق مع ما ذكر[8-19] ، بأن التغير في درجات الحرارة يؤدي إلى حدوث تغيرات في الكتل المائية مما يكون لها تأثير كبير على توزيع الحشرات المائية والشبة المائية من خلال تأثيرها على العمليات الحيوية..

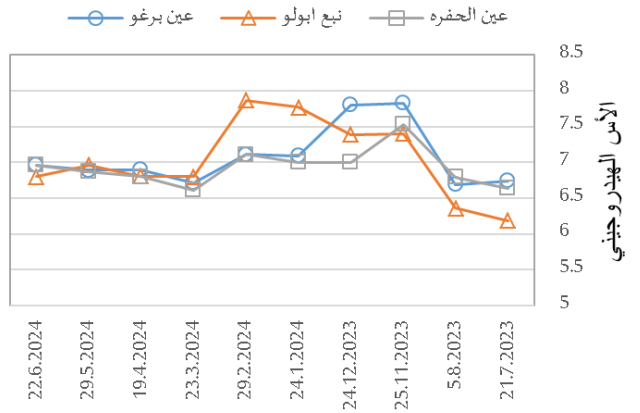
يوضح الشكل (2) معدل قيم الاس الهيدروجيني خلال الأشهر حيث لوحظ وجود اختلاف في قيم الاس الهيدروجيني، وصلت اعلى قيمة PH خلال 7.8 اشهر (نوفمبر وديسمبر و يناير وفبراير2024) واقل قيمة PH 6.1 خلال اشهر (يوليو وأغسطس2023) (ومارس و ابريل و مايو ويونيو 2024) وبالرغم من وجود تباين في قيم الاس الهيدروجيني المتحصل عليها الا انها كانت ضمن الحدود المسموح بها وتتفق النتائج المتحصل عليها من مياه الدراسة مع ما ذكر في دراسة سابقة [23]،بإن الدرجة الملائمة للاس الهيدروجيني تتراوح من (6.5-7.5) وان الاس الهيدروجيني عاملا حاسما خلال مراحل التطور كما اوضح ان بعض الأنواع قد لا تتأقلم مع البيئة الحامضية.

يتضح من خلال الشكل (3) ان هناك اختلافات بين مياه مواقع الدراسة حيث كانت اعلى قيمة للأملاح الصلبة الذائبة الكلية 487 جزء في المليون واقل قيمة 315 جزء في المليون في نبع ابولو وعين الحفره منطقة شحات، بينما اعلى قيمة للأملاح الصلبة الذائبة الكلية 357 جزء في المليون واقل قيمة 315 جزء في المليون في عين برغو منطقة عنبسة، وعلى الرغم من وجود تفاوت في قيم الاملاح الصلبة الكلية الا ان جميعها تقع ضمن الحدود المسموح بها لمعيشة معظم الحشرات المائية والشبة مائية [4].

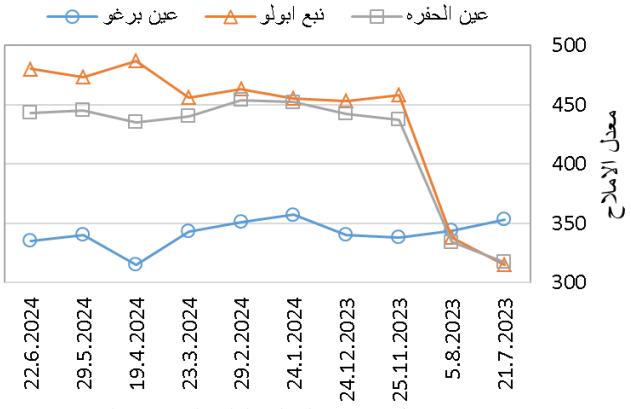
الجدول 3: التغيرات الشهرية في كثافة اعداد الحشرات المائية والشبة المائية بالمواقع خلالالاعوام الدراسة 2023 - 2024

الموقع	الشهر									
	يوليو	أغسطس	نوفمبر	ديسمبر	يناير	فبراير	مارس	أبريل	مايو	يونيو
عين الحفره	13.0	22.3	0.0	0.0	4.3	29.0	47.0	54.3	28.3	17.0
نبع ابولو	43.3	35.0	0.0	0.0	53.0	20.0	49.3	50.0	29.0	26.3
عين برغو	12.0	30.3	91.3	23.0	3.0	14.3	4.0	10.0	7.0	18.3

$LSD_{0.05}$ = 23.51



الشكل 2: قيم الاس الهيدروجيني



الشكل 3 :معدل الاملاح الصلبة الكلية الذائبة في الماء

الخلاصة

يعد الماء بيئة هامة للعديد من الكائنات الحية من بينها الحشرات المائية والشبة المائية وهي كائنات حيوية تؤدي أدوارا مهمة في النظم البيئية المائية،فهي تحافظ على التوازن البيئي المائي، كما انها تستخدم كمؤشرات بيولوجية لتقييم صحة المياه بسبب حساسيتها لتلوث الماء، حيث ان وجود تنوع كبير منها يعني نظاما بيئيا صحيا ومتوازنا،ويتأثر توزيع هذه الحشرات بالتغيرات المناخية وتنوع الغطاء النباتي المحيط ،وتسهم هذه العوامل في حدوث تغيرات في كثافة وتوزيع الحشرات المائية والشبة المائية في الأنظمة المائية، وعليه، يُوصى بـ: توسيع نطاق الدراسة لتشمل مناطق مائية أخرى في شرق وغرب ليبيا، دمج التحليل المورفولوجي مع المؤشرات الفيزيائية والكيميائية للمياه، إنشاء سجل وطني للحشرات المائية والشبة المائية كجزء من استراتيجية حماية التنوع البيولوجي المائي. حيث، لا تكتسب هذهالدراسة قيمة تصنيفية فحسب، بل تفتح أيضًا آفاقًا جديدة لعلم الحشرات المائية والشبة المائية في إدارة الموارد الطبيعية وصون المواطن الحساسة، وتوثيق العلاقة بين تنوع الحشرات ونوعية الموائل، ومن خلال هذا النهج الشامل يمكن تحويل الحشرات المائية والشبة المائية إلى مؤشرات بيئية كمية تستخدم في مراقبة التغيرات البيئية.

Author Contributions: **Al-Msrati**: Conceptualized the study, collected the data, performed the laboratory tests and data analysis, and wrote the manuscript draft. **Ali**: edited and reviewed the manuscript.Both authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

Funding: **“**This research received no external funding.”

Data Availability Statement: “The datasets used and/or analysed during the current study available from the corresponding author on reasonable request.”

Conflicts of Interest: **“**The authors declare no conflict of interest."

References

[1] صلاح مفتاح حمد، "الاودية بالمنطقة الشمالية الشرقية من ليبيا"، الهيئة العامة للمياه، 2005.

[2] ضياء خليف كريم،"أنواع الحشرات المفترسة وتواجدها في البيئة المائية لبعض مناطق محافظة البصرة جنوب العراق"، مجلة أبحاث البصرة، العدد 41 ،ص 1-19، 2015.

[3] عطا الله فهد مخلف وغزوان ثامرخضير، "تقييم كفاءة بعض المفترسات من الحشرات المائية كبدائل في مكافحة Culex pipiens molestus Forskal (Diptera: Culicidae) الاطوار غير الكاملة للبعوض "،مجلة العربيـــة للعلـــوم ونشـــر الأبحـــاث، المجلـــد 2، العـــدد 2،ص 1-13،2016 DOI:10.12816/0025270.

[4] عبد الرسول بوسلطان عوض و رمضان الصالحين عبد القادر و ابراهيم سالم بوغندور و سليمان محمد عبد السميع، "دراسة جودة المياه المستخدمة في بعض مصانع الأغذية بالمنطقة الشرقية في ليبيا"، مجلة الرافدين للعلوم،المجلد32،العدد4، ص8-29، 2023.

[5] K. Ahmed, and D. Kareem. “Morphological Identification of Dragonflies naiads (Odonata:Anisoptera) from temporary ponds in Basrah Province, South of Iraq.” *Iraqi. Journal of Aquaculture*, vol. 21, no. 1, pp.89-109, 2024. https://doi.org/10.58629/ijaq.v21i1.513

[6] A. Ali, R. Lobinske, R. Leckel, N. Carandang, and A. Mazumdar. “Population Survey and Control of Chironomidae (diptera) in Wetlands in Northeast Florida, USA.” *Florida Entomologist*, vol. 91, no. 3, pp. 446-452, 2008.

[7] G.Berchi, et al. “Molecular phylogeny and biogeography of the west-Palaearctic *Velia* (Heteroptera: Gerromorpha: Veliidae).” *Systematic Entomology*, vol. 43, no. 2, pp. 262–276, 2018. https://doi.org/10.1111/syen.12273

[8] L. Bonacina, F. Fasano, V. Mezzanotte, and R. Fornaroli., “Effects of water temperature on freshwater macroinvertebrates: a systematic review.” *Biol Rev Camb Philos Soc*, vol. 98, no. 1, pp.191–221, 2022.

[9] O. Biström, A. Nilsson, and J. Bergsten.“Taxonomic revision of Afrotropical Laccophilus Leach, 1815(Coleoptera, Dytiscidae).” *ZooKeys*, 542, pp. 1–379, 2015.

[10] M. Ebrahim. “An illustrated Key to the larval stages of dipterous families in Egypt.” *Egypt. Acad. J. biolog. Sci*., vol. 3, no. 1, pp. 145 – 172, 2010.

[11] R.RAjab, A. Zeini, and E. Fadel. “Taxonomic study of Black-flies (Diptera: Simuliidae) larvae in Al Arab River (Lattakia, Syria).” *International Journal of Scientific Research in Biological Sciences*, vol. 7, pp.112-119, 2020.

[12] S. El Yaagoubi, M. El Alami, R. Harrak, A. Azmizem , M. Ikssi, M. Mansour. “Assessment of functional feeding groups (FFG) structure of aquatic insects in North-westernRif Morocco.” 2023. https://doi.org/10.3897/BDJ.11.e104218

[13] J. Gattolliat, B. Samraoui, N. Benhadji, L. Kechemir, S. Zrelli, S. El Yaagoubi, M. El Moutaouakil, and M. Sartori. “Baetidae (Baetidae, Ephemeroptera) in the Maghreb: state of the art, key and perspectives.” *ZooKeys*, vol. 11, no. 39, pp. 137–163, 2023. https://doi.org/10.3897/zookeys.1139.94586

[14] J. Garrido, and I. Munilla. “Aquatic Coleoptera and Hemiptera assemblages in three coastal lagoons of the NW Iberian Peninsula: assessment of conservation value and response to environmental factors.” *Aquatic Conserv. Mar.Fresh. Ecosyst*, vol. 18, pp. 557 – 569, 2008. https://doi.org/10.1002/aqc.883

[15] J. Girón, and A. Short. “The Acidocerinae (Coleoptera, Hydrophilidae): taxonomy, classification, and catalog of species.” *ZooKeys*, 1045, pp. 1–236, 2021.

[16] N. Hacet, A. Elipek, and T. Kirgiz. “Astudy on the Odonata larvae of Turkish thrace: with larval identification keys to the considered taxa.” *J. Entomol.Res. Soc*,vol. 12, no. 2, pp.57-74, 2010.

[17] A. Haggag, M. Mahmoud, A. Bream, and M. Amer. “Family variation of aquatic insects and water properties to assess freshwater quality in El-Mansouriya stream, Egypt.” *African Entomology*, vol. 26, no. 1, pp. 162–173, 2018.

[18] N. Hussain. “Biotopes of Iraqi Marshlands.” DIFAF Publishing, 1st ed., p. 432, 2014.

[19] A.ABrook, et al. “The Role of Summer Temperature on Aquatic Insect Diversity at Multi-Decadal Scales Within the Holocene." *Global Change Biology*, vol. 31, no. 8, pp. 1-19, 2025.

[20] U. Incekara, and S. Bouzid, “Distributional, systematic and ecological notes on newly recorded lowland hydrophilid beetles from Algeria.” *African Entomology*, vol. 15, no. 2, pp. 391–393, 2007.

[21] D. Lytle. “Life-history a+nd behavioral adapatations to flow regime in aquatic insect proceedings of the Royal entomological.” vol. 27, no. 5, pp.122- 138, 2008.

[22] M. Mahmoud, and S. Riad. “Ecological studies on some aquatic insects in the Damietta branch, River Nile of Egypt as bioindicators of pollution.” *Egyptian Journal of Aquatic Biology & Fisheries*, vol. 24, no. 4, pp.57 – 76, 2020

[23] F. Naz, and K. Saxena. “Influence of Water Quality on Aquatic Insect Diversity of Lake Fateh Sagar, Udaipur, Rajasthan, India.” *Haya The Saudi Journal of Life Sciences*, vol. 10, no. 4, pp. 113-118, 2025.

[24] A. Sundermann, S. Lohse, L. Beck, and P. Haase. “ Key to the Larval Stages of Aquatic True flies (Diptera), Based on the Operational Taxa List for Running waters in Germany.” *Annales de Limnologie - International Journal of Limnology*, vol. 43, no. 1, pp.61-74, 2007.

[25] A. Short, and M. Fikáček. “Molecular phylogeny, evolution and classification of the Hydrophilidae (Coleoptera).” *Systematic Entomology*, vol. 38, no. 4, pp. 723–752, 2013.

[26] S. Starr, and J. Wallace. “Ecology and Biology of Aquatic Insects.” *Journal Insects*, vol. 12, no. 51, 2021. https://doi.org/10.3390/insects12

[27] R. Voshell. “Sustaining America's Aquatic Biodiversity-Aquatic Insect Biodiversity and Conservation.” *Virginia Cooperative Extension*, pp.420-531, 2009.

[28] C. Ylue, and H. Yong. “Freshwater Invertebrates of the Region Academy of Sciences Malaysia, Kuala Lumpur Malaysia Aditional noteson the Aphelocheridae, Naucoridae and Notonectidae (Insecta :Heteroptera : Nepomorpha) of the Philippine Islands.” *Annalen desNaturhistoricha Museams in Wan,Senic*, vol. 101, pp.109-130, 2004.

[29] Z. Yanai, J. Gattolliat, and N. Dorchin. “Taxonomy of Baetis Leach in Palestine (Ephemeroptera, Baetidae).” *ZooKeys*, vol. 79, no. 4, pp. 45–84, 2018.

[30] S. Zalat, R. Ahmed, and R. Angus. “Diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae and Noteridae) of Egypt.” *Egyptian Journal of Natural History*, vol. 2, no. 1, pp.1-95, 2000.