1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 99-109,2018. 2018 ,109-99:(2) 8

الطحالب أدلة احيائية لتحديد نوعية مياه نهر الفرات عند مدينة حديثة

هدى عبدالله علي * اديب عبدالجبار الحديثي **

*وزارة التربية

**جامعة الانبار – كلية تربية اساسية - حديثة

E-mail: Ad59ed@gmail .com

المستخلص:

تضمنت الدراسة الحالية استخدام الطحالب كأدلة احيائية لتقيم نوعية مياه نهر الفرات ضمن مدينة حديثة. اختيرت اربع مواقع على النهر وجمعت العينات شهريا للفترة شهر تشرين الاول ولغاية ايلول 2017. درست بعض العوامل البيئية المهمة لنمو الطحالب منها درجة حرارة الماء والتوصيلية الكهربائية والاس الهيدروجيني والاوكسجين الذائب وتراكيز المغذيات كالفوسفات والنترات ، كما طبقت نوعين من الادلة الاحيائية للتلوث وهي دليل شانون للتنوع Shannon Weaver Diversity Index ودليل بالمر للتلوث (الاجناس المتحملة للتلوث Algal Genus Pollution Index) والتي استدل منها على نوعية المياه . بينت النتائج ان المياه تراوحت بين نظيفة الى متوسطة التلوث عدا الموقع 2 الذي من المحتمل أن تكون مياهه بمستوى عالي من التلوث. شخصت خلال الدراسة 206 نوع من الطحالب كانت السيادة فيها للطحالب العصوية تلتها الطحالب الخضر ثم الخضر المزرقة واليوغلينية ثم الدوارة، وكانت السيادة للانواع الاتية *Bacillaria paxillifer* ، *Cocconeis placentula* ، *Nitzschia amphibia* ، *N.cryptocephala* ، *N.dissipata* ، *Fragilaria crotensis* .

الكلمات المفتاحية: الطحالب، ادلة احيائية، نوعية مياه، حديثة.

ALGAE AS BIOINDICATORS FOR DETERMINING THE WATER QUALITY OF EUPHRATES RIVER IN HADITHA CITY

Huda Abdullah Ali Adeeb Abdul-Jabbar Alhadithy**

***Ministry of Education**

**** University of Anbar – College of Basic Education / Haditha**

E-mail: Ad59ed@gmail .com

ABSTRACT:

The current study included the use of algae as bioindicators to assess the quality of the Euphrates River within the city of Haditha. Four sites on the river were selected and samples were collected every month for a year since March 2017. Some important environmental factors have been studied for the growth of algae, including water temperature, electrical conductivity, pH, dissolved oxygen, and nutrient concentrations such as phosphates and nitrates. Two biological indices were applied: (Shannon Weaver Diversity Index) and (Algal Genus Pollution Index), which are based on water quality. The results showed that the water ranged from clean to medium pollution except site 2, which is likely to have a high level of pollution. During the study, 206 species of algae were identified. The predominance was to Bacillarophyta followed by Chlorophyta then Cyanophyta and Euglenophyta and then Pyrrophyta. The predominant species were: *Bacillaria paxillifer*, *Cocconeis placentula*, *Nitzschia amphibia*, *N.cryptocephala*, *N.dissipata* and *Fragilaria crotensis*

Key words: Algae, bioindicators, water quality, haditha.

.

المقدمة:

تعاني الموارد المائية العديد من التغيرات الفيزيائية او الكيميائية او البيولوجية بمرور الوقت وهذه التغيرات مرتبطة بحالة الجسم المائي سواء كان بحيرة ام نهر وما تدخل عليه من اضافات نتيجة عوامل بشرية او طبيعية.

يعتبر استخدام الادلة الاحيائية (Bioindicators) من الطرائق المهمة والمفيدة لفهم التداخل المعقد بين العوامل البيئية واستجابة الكائن الحي ومقاومته للمميته منها كونها تعبر عن السلامة البيئية الشاملة من النواحي الاحيائية والفيزيائية والكيميائية للمياه Kumar واخرون (2012) وكذلك هي حساسة لمستويات غير محسوسة لبعض الملوثات والتي تؤثر على كائنات حية متعددة على المدى القريب او قد تؤثر على مجتمعات احيائية اخرى في تراكيز اعلى.

استعملت الطحالب لتقييم نوعية المياه والكشف عن وجود التلوث من عدمه في العديد من دول العالم إذ تم اعتماد مجاميعها وتنوعها لتحديد نوعية الأنظمة المائية كونها سريعة الاستجابة للتغيرات الحاصلة في الصفات الفيزيائية والكيميائية لمصادر المياه وان ظهورها وغيابها وكثافتها يعتمد على العوامل الحية وغير الحية للمياه Komala واخرون (2013)، وهي تزودنا بالمعلومات الكمية والنوعية الخاصة بالتغيرات التي تحدث في البيئة ،إذ من الممكن تصميم ادلة بسيطة لمراقبة الأنظمة البيئية المائية بالاعتماد على بعض أنواع هذه الطحالب، عليه استخدمت أدلة لتحمل التلوث بالاعتماد على نسبة السيادة للأنواع الحساسة منها، إذ ان اختزال عدد أنواعها وازدياد عدد أفرادها وانخفاض قيمة التنوع الإحيائي يعكس حالة تلوث المسطح المائي وبعكسه تشير القيم العالية للتنوع الإحيائي بوجود أعداد قليلة من الإفراد مع أعداد كبيرة من الأنواع والانخفاض في الكتلة الإحيائية دليل على نظافة المسطح المائي (التميمي، 2006).

زاد الاهتمام في السنوات الاخيرة بدراسات البيئة المائية واحيائها ومن ضمنها الطحالب واستخدامها كمؤشرات احيائية لنوعية المياه وان اغلب هذه الدراسات كانت على نهر دجلة مثل دراسة كاظم ،(2014) و اسماعيل وسعدالله (2010) .

اما اغلب الدراسات لنهر الفرات تمثلت باجزائه الوسطي والجنوبيه مثل دراسة Kadhim *et al* (2013) و Hassan واخرون (2010) التي بينت ان السيادة كانت للطحالب الدايتومية وان اقصى كثافة للهائمات النباتية كانت في فصلي الربيع والخريف.

اما الجزء الشمالي من نهر الفرات داخل الاراضي العراقية فلم يحظى إلا بالقليل منها كدراسة الدراجي (2012) و علي والمهداوي، (2015) و الجاف (2015) التي قيمت المياه كونها نظيفة الى متوسطة التلوث اعتمادا على قيم معامل شانون التي تراوحت بين 2.81 الى 4.14.

تهدف الدراسة الحالية على أعتماد المواصفات الكمية والنوعية للطحالب بالإضافة الى قياسات العوامل البيئية الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة لتقيم نوعية مياه نهر الفرات في مواقع الدراسة المنتخبة.

المواد والطرائق:

مواقع الدراسة:

اختيرت 4 مواقع على نهر الفرات في مدينة حديثة، الموقع الاول في منطقة سد حديثة عند الاحداثيات "34°20'13.17 شمالا و "42°18'12.94 شرقا بعد جسم السد بحوالي 2 كم ويتراوح عمق الماء في هذا الموقع من 5-10 متر، اما الموقع الثاني في مدينة حديثة عند الاحداثيات "34°19'45.42 شمالا و "42°21'57.83 شرقا يتراوح عمق الماء بين 3- 8 متر ويوجد بالقرب من هذا الموقع مياه صرف صحي للمنازل على النهر، اما الموقع الثالث في ناحية الحقلانية بالقرب من مجمع الماء يتراوح العمق فيه من 1-5 متر عند الإحداثيات 34° 40.51'5" شمالاً و42°22'11.96" شرقاً والموقع الاخير عند قرية الوس عند الاحداثيات 33°54'39.08" شمالاً و 42°31'58.35"شرقاً عمق الماء فيها يصل 6 امتار، جميع المواقع تقع ضمن مناطق زراعية تمتاز بوجود النباتات المائية على ضفتي النهر.

جمع العينات:

جُمع لتر من الماء للدراسة الكمية للطحالب اضافة الى لتر للتحاليل الكيميائية لكل موقع من عمق 30 سم من سطح ماء النهر بوسطة قناني بولي اثلين في المواقع الاربعة المختارة من النهر ضمن مدينة حديثة منذ بداية تشرين الاول 2017 ولمدة عام كامل وبواقع عينة لكل شهر. استخدمت طريقة الترسيب للدراسة الكميه للطحالب وكما مذكور في Furet and Benson-Evans 1982 واجريت طريقة العد الكمي للطحالب غير الدايتومية باستخدام شريحة Haemocytometer، بينما اجريت طريقة القطاع المستعرض لعد الطحالب الدايتومية وحسب طريقة Hadi (1981).

استخدمت شبكة جمع الطحالب للدراسة النوعية (قطر ثقوبها 20 مايكرون) إذ ربطت بزورق وجمعت العينات من النهر لمدة 15 دقيقة ثم حفظت العينات المركزة بقناني زجاجية بعد حفظها بمحلول لوكل(بهرام واخرون ،1990).

تم قياس درجة حرارة الماء بواسطة المحرار الزئبقي و

1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 99-109,2018. 2018 ,109-99:(2) 8

أستعمل جهاز pH-meter لقياس الرقم الهيدروجيني، قيست قابلية التوصيل الكهربائي للماء بإستعمال جهاز Conductivity Meter أعتمدت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة العالمية الأمريكية APHA (1998). لقياس الاوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين، في حين أعتمدت الطريقة الموضحة في Parsons and Lalli (1984) لقياس الفوسفات والنترات الفعالة .اجريت تحاليل الماء في مختبرات دائرة سد حديثة اما تصنيف الطحالب تم في مخبر كلية التربية الاساسية /حديثة وفقا لمصادر التشخيص العالمية والمحلية وهي كل من Prescot (1973) وH inton and Maulood (1982) و Germain (1981).

استخدمت الادلة الحيوية التالية

1- دليل شانون للتنوع (Shannon-Wiener Diversity Index (H

$$(H') = \sum P_i \ln P_i$$

إذ أن : P_i تمثل نسبة كثافة النوع إلى الكثافة الكلية لمجتمع الهائمات النباتية (الطحالب).

وحدد مستوى التلوث في كل من مواقع الدراسة وفق الجدول (1) وكما جاء به Wilhm (1975).

جدول1. تصنيف نوعية المياه حسب دليل شانون للتنوع (H´)

دليل شانون للتنوع (H)	الصنف	نوعية المياه
أكثر من 3	I	نظيفة
3 – 1	II	متوسطة التلوث
أقل من 1	III	تلوث عالي

2-معامل بالمر للتلوث (دليل الاجناس المتحملة للتلوث Algal Genus Pollution Index): وضعت قائمة تتكون من 20 جنس من الطحالب جدول رقم (2) وضع لكل جنس رقم يتراوح من 1 الى 5 وعند جمع النقاط للاجناس في العينة يمكن تحديد نوعية مياه العينة Palmer (1969)

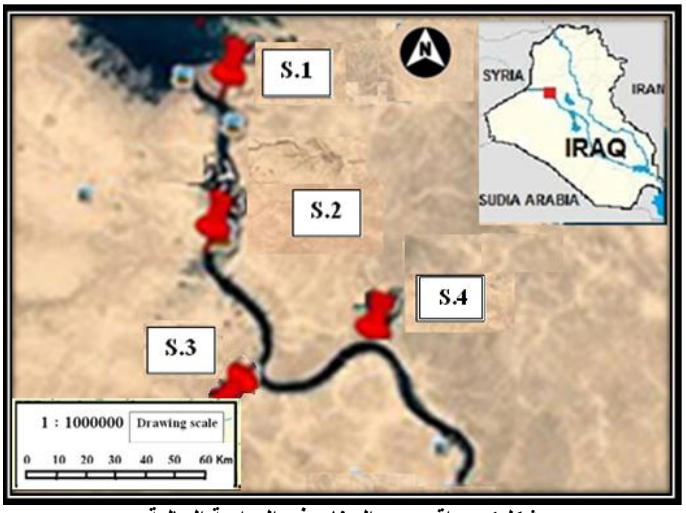
جدول2. دليل بالمر للتلوث باستعمال أجناس الطحالب Algal genus pollution index

Genus	Score	Genus	Score
Anacyctis	1	*Micractinium*	1
Ankistrodesmus	2	*Navicula*	3
Chlamydomonas	4	*Nitzschia*	3
Chlorella	3	*Oscillatoria*	5
Closterium	1	*Pandorina*	1
Cyclotella	1	*Phacus*	2
Euglena	5	*Phormidium*	1
Gomphonema	1	*Scenedesmus*	4
Lepocinclic	1	*Stigeoclonium*	2
Aulocosira	1	*Synedra*	2

وقد قيمت نوعية المياه في منطقة الدراسة وفق معامل بالمر للتلوث باستعمال الأجناس وحسب الجدول (3).

جدول3. تصنيف نوعية المياه حسب دليل الأجناس المتحملة للتلوث Palmer's Index

دليل الأجناس المتحملة للتلوث	نوعية المياه
10 -0	عدم وجود تلوث
15 - 11	ملوثة تلوثا معتدلا
20 - 16	محتمل أن تكون بمستوى عالي من التلوث
أكثر من 21	تلوث مؤكد وبمستوى مرتفع



شكل1. مواقع جمع العينات في الدراسة الحالية

النتائج والمناقشة:

يبين الجدول رقم (4) معدل القياسات الفيزيائية والكيميائية والاحيائية لمواقع الدراسة، تراوحت درجات الحرارة من 8 - 35 درجة مئوية. سجلت اقل قيمة للتوصيلية الكهربائية 432 مايكروسيمنز سم$^{-1}$ في الموقع 4 واعلى قيمة 1800 مايكروسيمنز سم$^{-1}$ في موقع 2 الواقع تحت تاثير الصرف الصحي على النهر، إن الرقم الهيدروجيني في المياه لجميع المواقع يقع ضمن المدى 6.95 – 8.2 وهو يعبر عن القيم القاعدية الضعيفة وهي الصفة السائدة للمياه العراقية (اسماعيل وسعدالله ،2010) وهو يعتبر ضمن المدى الطبيعي للمياه السطحية سجلت أعلى القيم للرقم الهيدروجيني في بداية فصلي الربيع والصيف وهذا قد يعود إلى الكثافة العالية للطحالب المتواجدة في ذلك الوقت، والتي تؤدي إلى زيادة فعالية البناء الضوئي وبذلك يزداد استهلاك غاز ثنائي اوكسيد الكربون ورفع قيمة الرقم الهيدروجيني.

تبين تراكيز الأوكسجين الذائب التي تراوحت بين2.1- 13.7 ملغم لتر$^{-1}$ ان المياه في الدراسة الحالية ذات تهوية جيدة ومطابقة تقريباً في معدلاتها للقيم العالمية الواردة في WHO (2003) عدا الموقع 2 الذي سجل معدل 4.9 ملغم لتر$^{-1}$، كما ظهر ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين (B.O.D) في الموقع 2 والتي بلغ معدله 6.30 ملغم لتر$^{-1}$ بهذا يصنف ماء هذا الموقع بكونه مشكوك في نظافته ، بينما بلغ معدل موقع 3 (3.86) ملغم لتر$^{-1}$ فتكون نوعيته متوسط النظافة اما الموقعين 1 و 4 تصنف مياهها بكونها نظيفة كونها لم تتجاوز 2.5 ملغم لتر$^{-1}$ حسب تصنيف Maitland (1978) بينما سجل اعلى انخفاض للنترات والفوسفات في الموقع 2 وهذا قد يعود الى استهلاكها في الطبقات العليا من عمود الماء بوساطة الطحالب المتواجدة بكثافات عالية في هذا الموقع . (جدول 3)

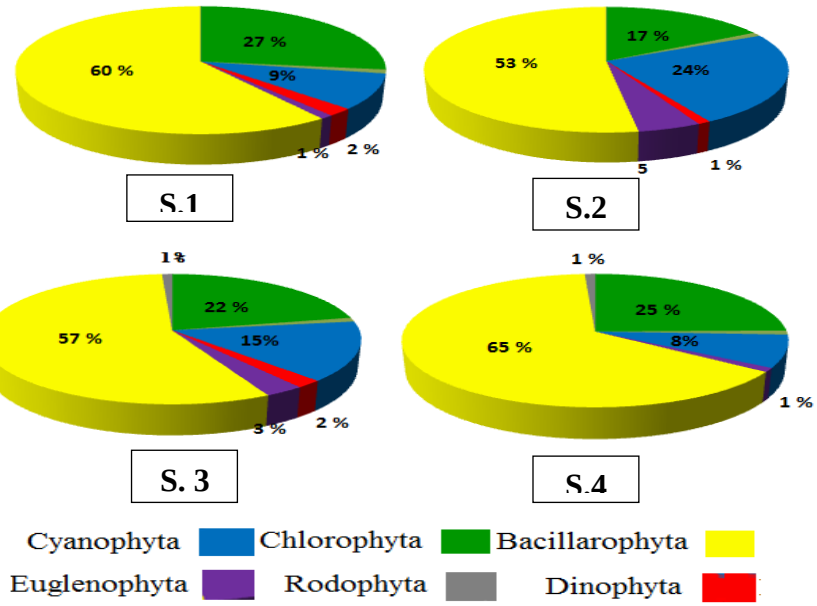
تم تشخيص 206 نوع من الطحالب في الدراسة الحالية تعود الى 7 شعب كما موضح في الجدول (4) لوحظ تفوق الطحالب الدايتومية على بقية الطحالب إذ شكلت النسبة الاعظم في جميع المواقع اذا شخص 91 نوع لطحالب الدايتومية (Bacillarophyceae) منها 8 انواع طحالب مركزية و83 طحالب ريشية ان تفوق الطحالب الدايتومية على بقية انواع الطحالب ظاهرة أثبتها الكثير من الباحثين في المياه العراقية منها (Hassan واخرون 2010) و Salman واخرون (2013) وتبين ان السيادة لبعض الطحالب العصوية الملتصقة مثل *Bacillaria paxillifer, Cocconeis placentula, N. cryptocephala, N. amphibian, Nitzschia. dissipata, Fragilaria crotensis,* وهذا قد يعود الى ضحالة الماء في بعض المواقع مما يسمح بنفاذ الضوء او بسبب النباتات المائية الموجودة والتي تمثل بيئة ملائمة لنمو الانواع التي تلتصق بها Kassim *e* واخرون (2001,).

اما الطحالب الخضر Chlorophyta شخص منها 65 نوع بينما سجلت الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta 32 نوعا و6 انواع طحالب دوارة Dinophyta و9 انواع طحالب يوغلينية Euglenophyta و 3 طحالب ذهبية Crysophyta ونوعا واحدا للطحالب الكربتية Cryptophyta .

سجلت الانواع *Nitzschia palea* والنوع *Oscillatoria angusta* و *O. tenuis O. lacustris* بكثافة عالية في الموقع 2 وهي من الطحالب التي تتحمل مديات ملحية عالية و الدالة على التلوث (Montay, 2009) .

يبين (الشكل2) سيادة الطحالب الخضر المزرقة على الانواع غير الدايتومية في الموقع 2 اذ ارتفعت نسبتها المؤية الى 24% من المجموع الكلي للطحالب بعد ان كانت نسبتها 9% في الموقع 1، ثم عادت نسبها للانخفاض الى 15% و8% في الموقعين 3 و4 حسب الترتيب نتيجة التنقية الذ اتية للنهر . بينما انخفضت نسبة الطحالب الخضر الى 17% أي بمعدل انخفاض يعادل 10 درجات عن الموقع 1 ،كما يبين الشكل ارتفاع في نسبة الطحالب اليوغلينية الى 5% بعد ان كانت نسبتها 1% في المحطة الاولى، أوضح Rahman واخرون (2007) ان الطحالب اليوغلينية تستطيع النمو والتكاثر في البيئات الملوثة وذات المستويات المتدنية من الأوكسجين الذائب ، هذا وان اغلب أنواع الطحالب اليوغلينية الدالة على التلوث ظهرت في الموقع 2 منها سبعة أنواع تعود الى جنس اليوغلينا Euglena . أوضح Graneli and Turner (2006) إن استعمال الطحالب الخضر المزرقة والطحالب اليوغلينية وبعض الطحالب العصوية بوصفها دالة للتلوث أصبحت وسيلة بيولوجية شائعة في كثير من مناطق العالم لكون الكثير من هذه الطحالب لها القابلية إلى اللجوء للتغذية الرمية في الظروف البيئية القاسية.

1994-7801
المجلة العراقية لدراسات الصحراء
Iraqi. J. Des. Stud. 8 (2) 99-109,2018.
2018 ,109-99:(2) 8



شكل 2. النسب المؤية لأنواع الطحالب في مواقع الدراسة

كانت أعلى كثافة للطحالب في فصل الربيع متزامناً مع توفر الظروف البيئية المثلى المتمثلة بارتفاع درجات الحرارة ووفرة المغذيات، إذ ان ارتفاع درجة حرارة الماء تؤدي إلى تنشيط تحلل بقايا النباتات والحيوانات الميتة والمواد العضوية كما إن توغل الضوء بكميات كافية له علاقة مباشرة بالتغيرات الفصلية في أعداد خلايا الهائمات. وقد أعزى الحيدري وحسن (2005) الزيادة الربيعية في كثافة الهائمات النباتية الى ملائمتها لكل من درجة الحرارة والاضاءة وقلة الكدرة، وان اعلى كثافة للطحالب سجلت في الموقع 2 اذ بلغ معدلها 1139خلية×10^3 لتر$^{-1}$، يرافقها قلة عدد الانواع مما يؤكد تلوثها بمياه الصرف الصحي، أن تواجد الجنس Oscillatoria بعدد أنواعه التي وصلت إلى 8 انواع في الموقع 2 يـــــــؤكد تلوث المياه ، إذ بيـــــــن (Sahin واخرون 2010) أن تواجد الأنواع *Oscillatoria. lemnetica* و *O. tnuis* يستدل بها على وجود تلوث عضوي عالي المستوى . فضلاً عن تواجد الجنسين *Spirulina* و *Lyngbya* وهي من الأجناس التي تستطع العيش في المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي إذ أنها تستثمر التراكيز العالية من مركبات النتروجين والفوسفات الموجودة في نموها .

سجل اعلى انخفاض في الكثافة عند الموقع 4 اذ بلغ المعدل فيه 642 خلية×10^3 لتر$^{-1}$.

تبيّن نتائج الدراسة وكما موضح بالجدول (9) بأن مياه الموقع 1 تعتبر نظيفة حسب تصنيف (1975,Wilhm) اذ كانت معدل معامل شانون فيها 3.57 وهي تمتاز بالتنوع العالي اذ سجل فيها 102 نوع من الطحالب بينما سجل معامل شانون للتنوع قيماً متدنية في الموقع 2 قيمه الى الحدود الدنيا عن باقي المواقع بمعدل 0.92 ومثل هذا الموقع باقل عدد من الانواع وهي 68 نوع، اما مياه الموقعين 3 و4 بين النظيفة الى متوسطة التلوث بمعدل 2.43 و 3.71 على الترتيب بعدد انواع 87، 107 على الترتيب ، وقـــد أشار (Junshum واخرون 2008) الى ان القيم الواطئة للتنوع الاحيائي تشير إلى احتمال وجود تلوث عالٍ في المسطح المائي.

اما بالنسبة لدليل الاجناس المتحملة للتلوث (دليل بالمر للتلوث Palmer's Pollution index) بينت النتائج ان مياه الموقع 1 و4 نظيفة كون دليل بالمر فيها لم يتجاوز 10 درجات . بينما سجل الموقع 2 أعلى عدداً من الاجناس المتحملة للتلوث ، وبالأخص الاجناس التي تعطي الدرجات الاعلى ضمن هذا التصنيف وهي جنسي Oscillatoria و Euglena لذا ظهر فيها اعلى معدل لدليل بالمر بقيمة 17.5 لذا صنفت المياه في هذا الموقع كونها محتمل ان تكون بمستوى عالي التلوث واعطى الموقع 3 معدل 13.3 فصنفت مياهه كونها ملوثة تلوثا معتدلا. ان هذه النتائج مشابهة لما وجده مهدي وعبد الرزاق (2012) في مياه مبازل الصوفية على نهر الفرات اذ لم يتجاوز معامل بالمر فيها 16 درجة.

توافقت هذه النتائج مع الفحوصات الفيزيائية والكيميائية لمواقع الدراسة الاربعة، ونرى من الضروري الاستمرار بدراسة نوعية المياه فيها واخذ الحلول والتدابير اللازمة لمنع ارتفاع مستويات التلوث مستقبلا وللحفاظ على بيئة سليمه وخاليه من التلوث.

جدول 4 . المعدل والانحراف المعياري (فوق) والمدى (تحت) للعوامل الفيزيائية والكيميائية والإحيائية في مواقع الدراسة

العامل البيني	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
درجة حرارة الماء (درجة مئوية)	5.7±23 10-32	6.6±24 11-34	6.5 ±22 8-31	6.8±20 9-35
الرقم الهيدروجيني	0.35±7.60 7.1-8.2	0.24± 7.3 6.95-7.8	0.14±7.40 7.30-7.70	0.30±7.48 7.58-8.0
الايصالية الكهربائية (مايكروسيمنز سم$^{-1}$)	204.5±737 560-1300	272.6±1315 842-1800	221.3±865.7 572-1254	420±647 432-850
الأوكسجين الذائب(ملغم لتر$^{-1}$)	1.28±10.5 9.5-13.0	2.07±4.90 2.1-8.5	1.20±6.3 5.7—9.21	1.7±11.3 8.8-13.7
BOD (ملغم لتر$^{-1}$)	1.17±2.2 0.4-4.0	2.06±6.30 3.5-10.1	2.28±3.86 1.41-9.2	1.44±2.44 0.35-4.5
النترات الفعالة (مايكروغرام لتر$^{-1}$)	167.6±281 141- 650	125.2±143 38-468	243.1±239 65-320	62.5±200 77-285
الفوسفات (مايكروغرام لتر$^{-1}$)	20.3±42 3.0-67.2	18.7±18 Non-63.7	31.8±35.1 Non-109	43.6±39 28-168
الكثافة الكلية للطحالب خلية^{3}10 X1 لتر$^{-1}$	409±720 120 – 1580	868±1139 244 -3509	413±807 197 -2608	335±642 92– 1197
Shannon Index	0.44±3.57 4.0 -2.8	0.55±0.92 2.0 -0.3	0.31±2.43 2.91-2.06	0.28±3.71 4.08-3.22
Palmer Index	3.89±9.76 18-5	7.03±17.5 28-6	4.62±13.3 23-6	3.68±9.58 16-3

جدول 5. انواع الطحالب في مواقع الدراسة والمحطات التي ظهرت فيه

انواع الطحالب	الموقع 1	الموقع 2	الموقع 3	الموقع 4
BACILLARIOPHYCEAE				
الدايتومات المركزية				
Aulacoseira granulate	+	+	+	+
A. varains Agardh	+		+	
Coscinodiscus lacustris Grunow		+		+
Cyclotella atoms			+	+
Cyclotella meneghiniana Kützing	+			
C. ocellata Pantocsek	+	+		+
Cyclotella stelligera Heurck	+	+	+	
C. striata			+	+
الدايتومات الريشية				
Achnanthes affinis	+			
Achnanthes minutissima Kützing	+		+	+
Amphora commutata				+
Amphora coffaeiformis Kützing	+	+		+
A. ovalis Kützing	+			+
Amphiprora alata Kützing		+	+	+

Anomoeneis exellii Salah	+			
Bacillaria paxillifer Marsson	+	+	+	+
Caloneis amphisbaena Cleve			+	+
C. permagna Cleve	+			
C. ventricosa Meister				+
Cocconeis pediculus Ehrenberg		+	+	+
C. placentula Ehrenberg				+
C. placentula var.euglypta Grunow	+		+	+
Cymatopleura elliptica Smith				+
C. solea Smith			+	+
Cymbella affinis Kützing	+		+	
C. aspera Cleve	+			+
Cymbella gracilis Cleve		+		+
C. lanceolata Kirchner			+	+
C. microcephala Heurck	+	+	+	
C. prostrata Cleve				+
C.parva	+			+
C.tumida Heurck			+	
Diatoma tenuevar. elongata Lyn				+
D.vulgare Bory	+		+	+
Denticula rainierensis	+			+
Diploneis psudovalis Hustedt	+	+		
Epithemia zepra			+	
Fragilaria crotonensis Kitton	+	+	+	+
F.intermidia	+			
Fragilaria vaucheriae Petersen				+
Gomphonema acuminatum Ehr.			+	+
G.augur	+			
G. constrictum var.capitata Ehr.	+		+	
G. gracile Ehr.		+	+	+
G. olivaceum Kützing	+			
Gyrosigma attenuatum Cleve	+			+
G. spencerii var.nodifera Cleve	+	+		
Hantzschia amphioxys Ehr	+		+	
Mastogloia smithii var. amphicephala				+
Meridion circulare Agardh		+		
Navicula atomus Grunow	+			+
N. cryptocephala Kützing	+	+	+	+
N.cuspidata Kutzing	+			
N. lanceolata Kützing				+
N. mutica var. undulata Grunow			+	
N. pupula Kützing			+	+
N.rhyncocephala Kützing	+			
N.radosa			+	+
Nitzschia acicularis Smith	+	+		
Nitzschia amphibian Grunow	+	+	+	+
N. apiculata Grunow				+
N.clausii			+	
N. dissipata Grunow	+	+	+	+
N. fasciculata Grunow		+		
N. filiformis (Smith) Hustedt	+		+	
N. gracile Grunow				+

N. hungarica Grunow		+		
N.microcephala Grunow	+		+	+
N.intermedia Cleve& Grunow	+			
N.lorenziana var.subtilisGrunow		+	+	+
N. obtusa Smith			+	+
N. palea (Kützing) Smith		+	+	
N. sigmoidea Smith				+
N. tryblionella Hantzsch	+			
Pinnularia major Rabenhorst				+
P. viridis Ehrenberg	+		+	
Pleurosigma angulatum Smith			+	
P. elongatum Smith	+			+
Rhoicosphenia curvata Grunow	+	+	+	+
Rhopalodia gibba Ehrenberg				+
Stroneis anceps	+			
Surirella robusta.			+	+
S. ovalis Brébisson	+			
Synedra acus Kützing	+		+	
S.captata				+
S. fasciculata Kützing				+
S.rumpens			+	
S. ulna Her	+	+	+	
S. ulna var. balatonis Cleve-Euler				+
S. ulna var. oxyrhynchus	+			
CRYPTOPHORCEAE				
Cryptomonas erosa Ehrenberg	+			+
CYANOPHYCEAE				
Anabaena aequalis Borge	+		+	
A. wisconsinensis Prescott	+			+
Aphanocapsa delicatissa West	+			
Aphanocapsa endophytica			+	+
Aphanothece castagnei	+			
Aphanothece microscopica		+	+	+
Chroococcus dispersus			+	+
Chroococcus dispersus var.minor		+		
C. limneticus Lem.	+	+		
C. minutus Nägeli			+	+
Dactylococcopsis rophidioides	+			+
Gloecapsa compacta		+		
Gomphosphaeria aponina			+	+
Gomphosphaeria dubium	+			
Lyngbya aestuarii Liebman		+		
L.birgei G.M.Smith		+		
L.major	+	+		+
Merismopedia glauca Naegeli	+			+
M. punctate Meyen		+		
Oscillatoria amoena Gomont		+		
O.angusta		+		+
O. lacustris Geitler		+		+
O.limntica	+	+		
O. nigra Gomont		+		
O. princeps Vaucher	+	+		+

O. sancta Kützing		+	+	
O. tenuis Agardh		+	+	+
Rhabdoderma irregulare	+			
Raphidiopsis indica				+
Spirulina laxa Smith		+		
S.major		+	+	+
Synechococcus aeruginosus			+	
DINOPHYCEAE				
Ceratium hirundinella Dujardin	+	+	+	
Glenodinium palustre				+
G. gymnodinium	+			
Glenodinium pulvisculus Stein	+		+	
Peridinium cinctum Ehrenberg		+	+	+
Peridinium inconspicuum Lem.	+			
EUGLENOPHYCEAE				
Euglena acus Ehrenberg	+	+		
E.deses		+		
E.gracilis Klebs		+		+
E. elongata		+	+	
Lepocinclis fusiformis			+	+
Lepocinclis globra	+			
Phacus acuminatus	+	+		
P.lengicauda				+
Trachelomonas hispida	+		+	+
CLOROPHYCEAE				
Ankistrodesmus falctus	+			+
Ankistrodesmus falctus var. acicularis	+			
Botryococcus braunii			+	+
Cerasterias staurastroides	+	+	+	
Characium limneticum Lem.	+			+
Chlamydomonas angulosa		+		+
Chlamydomonas polypyreoideum		+		
C.snowii		+	+	
Chlorella vulgaris Beyerinck		+	+	
Carteria klebsii	+			
Closterium dianae				+
Closterium lanceolatum	+	+		+
C. moniliform			+	
Cladophora profunda Brand	+		+	+
Coelastrum reticulatum Senn	+			
Cosmarium botrytis Meneghini		+	+	+
C.moniliforme Ralfs	+			
C.depressum	+			+
Coelastrum astroideum De Notaris			+	
C. reticulatum Senn				+
Crucigenia rectangularis Gay	+	+		
Dictyosphaerium pulchellum Wood	+	+	+	+
D.ehrenbergianum			+	+
Echinosphaerella limnetica	+			
Geminella ordinata Heering	+	+		
G.minor	+			+
Golenkinia paucispina				+

Heamatococcus lacustris			+	+
Kirchneriella obesa West	+			
Microspora quadrata Hazen	+		+	
Microspora crassior				+
Mougeotia elegantula Wittrock	+	+		
M. floridana Transeau			+	+
M.nummuloides	+		+	+
Monorphidium arcuatum			+	
Nephrocytium obesum	+	+		
Oedogonium cardiacum				+
O.gallicum			+	+
Oocystis elliptica West			+	
O. eremosphaeria	+			+
O. parva West & West			+	
O.pusilla Hansgirg	+		+	+
O.marssonii	+			
Oocystis pyriformis	+			
Pandorina morum Bory	+	+	+	
Pediastrum duplex Meyen				+
P. boryanum var. undulatum			+	
P. duplex var.colathratum	+			+
P.duplex var.coherenses				+
p.integrum	+			
P. simplex Meyen				+
P. simplex v. duodenarium Rab		+		
P.tetras			+	+
Scenedesmus. quadricauda var. maximus			+	
S. armatus Smith				+
S. bijuga Lagerheim	+			
S.quadricauda Brébisson	+	+	+	
Stigeoclonium lubricum Kuetzing				
Spirogyra crassa Kützing				+
S. pratensis Tra.			+	
S. varians Kützing				
Staurastrum anatinum Cooke	+	+	+	+
Tetraedron minimum Hansgirg				
Ulothrix zonata Kützing			+	
Zygnema pectinatum Agardh	+			+
CRYSOPHYACEA				
Dinobryon sertularia	+			
Epipyxis utriculus Ehrenberg	+		+	
Mallomonas acaroides Perty		+	+	+

المصادر العربية:

التميمي، عبد الناصر عبدالله مهدي .2006. استخدام الطحالب أدلة أحيائية لتلوث الجزء الأسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية. أطروحة دكتوراه، كلية التربية ابن الهيثم – جامعة بغداد.

الجاف، هدى عبدالله علي.2015 .تأثير سد حديثة وبعض مصادر التلوث على تركيب مجتمع الهائمات النباتية وبيئتها في الجزء الشمالي من نهر الفرات بمحافظة الانبار.اطروحة دكتورا. كلية العلوم، جامعة الانبار.

الحيدري، محمد جواد وحسن، فكرت مجيد .2005. دراسة كمية ونوعية على الطحالب في ثلاث من المبازل لمنطقة سدة الهندية محافظة بابل. مجلة الكوفة العدد 1. ص 81-91.

الدراجي، هديل عبدالاله عبدالرزاق .2012. استخدام الهائمات النباتية كأدلة أحيائية في تقييم تأثير مبزل السورة – الصوفية في نوعية مياه نهر الفرات شرق مدينة الرمادي. رسالة ماجستير، كلية التربية للبنات – جامعة الانبار.

إسماعيل، عباس مرتضى وسعد الله، حسن علي اكبر .2010. التغيرات الفصلية في الكتلة الحية للهائمات النباتية في نهر ديالى العراق. مجلة ديالى للعلوم الصرفة . 6 (2): 142-149.

بهرام، خضر مولود و السعدي ، حسين علي و الاعظمي، حسين أحمد شريف .1990 البيئة والتلوث العملي. جامعة بغداد، مطابع التعليم العالي، ص125.
علي. هدى عبدالله و المهداوي، محمود مصطفى .2015. تنوع الهائمات النباتية ومعامل التلوث في الجزء الشمالي من نهر الفرات – العراق. المجلة العراقية للعلوم. مجلد 56، العدد 3 ب. الصفحة 2223- 2236.
كاظم، نهى فالح .2014. دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية وتأثيرها على تنوع الطحالب الملتصقة على الطين في نهر العباسة ناحية الكفل. مجلة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية، العدد 2 المجلد 22 ص 701-725.

REFERENCES:

APHA, American Public Health Association 1998. Standard Methods for the Examination for Water & Waste. 17th Edition, A.P.H.A. 1015 fifteen Street, N.W., Washington DC. 2006.

Furet, J.E. & Benson-Evans, K. 1982. An Evaluation of the Time Required to obtain Complete Sedimentation of Fixed Algae Particles Prior to Enurmeration. BR. Phycol. J. , 17: 253-258.

Germain, H. 1981. Flora des Diatoms. Diatomophyceae eau Douces et Saumatres du Massif Armorician et des ContreesVoisines d Europe Occidentale. Societe Nouvelle des Edition Boubee,Paris.

Graneli, E. & Turner, J.2006. Ecology of harmful algae . Springer CO. Printed in the Netherlands.

Hadi, R.A.M. (1981). Algal Studies of the River USK. Ph. D. Thesis , Univ. College Cardiff.

Hassan, F.M., Taylor,D.W., Al-Taee,M.M.& Al-Fatlawi, H.J.(2010).Phytoplankton composition of Euphrates river in Al-Hindiya barrage and Kifil City reign in Iraq .J. Enviro.Biol. , 31: 343–350.

Hinton, G.C.F. &Maulood, B.K. 1982. Contribution to Algal the Flora of Iraq: the Non-Diatom Flora of the Southern Marshes . Nova Hedwigia, 37: 49-63.

Junshum, P., Choonluchanon, S. &Traichaiyaporn, S. 2008. Biological Indices for Classification of Water Quality around Mae Moh Power Plant , Tailand . Mj. Int. J. Sci. Tech. , 2(10): 24-36.

Kadhim, F.M., AL-Amari, M.J.& Hassan, F.M. 2013. The spatial and temporal distribution of Epipelic algae and related environmental factors in Neel stream, Babil province, Iraq. J. Aqu. sci, 4(2):23-32.

Kassim, T.I., Al-saadi, H.A. &Farhan, R.K. 2001. Species Composition & Seasonal Variation of Phytoplankton in Habbanyia Lake, Iraq. J. Coll. Educ. For Women, 1(1): 23-34.

Komala, H.P., Nanjundaswamy, L. and Devi Prasad.A.G. 2013. An assessment of Plankton diversity and abundance of Arkavathi River with reference to pollution. Advances in Applied.J. Science Research, 4(2): 320-324.

Kumar,R.N. ,Solanki,R. & Kumar,J.I.2012. Spatial variation in phytoplankton diversity in the Sabarmate river at Ahmedabad .Gujarta, India .J. Enviro. Sci., 6: 13-28.

Maitland,P.S.1978. Biology of Freshwater. Black and Son Limited ,Glassgow.244pp.

Montoya, H. 2009. Algal and cyanobacterial saline biofilms of the Carande Coastal Lagoon, Lima. Peru. Natural Resources and Environmental Issues, 15: 127-134.

Palmer, C.M. 1969. A composite rating of algae tolerating organic pollution. J. Phytocol., 5: 78–82.

Parsons, T.R. , Maite , Y. and Lalli, C.M. (1984). A manual of chemical and Biological methods for sea water analysis . Pergamon Press, Oxford

Prescott, G.W. 1973. Algae of the western Great Lake area. William C. Brown Co., Publishers, Dubuque. lowa

Rahaman M.M, Jewel M.A.S, Khan S, Haque M.M.2007. Study of Euglenophytes and its impact on fish growth in Bangladesh. J.Algae, 22: 185-192.

Sahin, B., Akar, B. &Bahceci, I. 2010. Species composition and diversity of epipelic algae in Balik lake (Savsat-Artrin, Turkey). Turk. J. Bot., 34: 441-448.

Salman,J.M. ,Kalifa,A.& Hassan, F.M. 2013.Qualitative and Quantitative study of epipelic algae and related environmental parameters in Al-Hilla river, Iraq . International. J. of Current Research , 5(11): 3318-3327.

WHO, World Health Organization 2003. Guide lines for Drinking Water Quality. Preface Chapter 1 DRAFT

Wilhm, J.L.1975 . Biology indicators of pollution, in Whitton B.A. (Eds), Studies In Ecology, Vol . 2, River Ecology. Black Well Scientific Publications. London . p. 375 – 402.