

دراسة بيئية للهائمات النباتية في نهر السبيل/ العراق

احمد عجة عيدان الزيايدي أ.م.د. علي عبيد شعواط

Ali.shaawiat@qu.edu.iqahmdjh972@gmail.com

قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة القادسية، العراق

الملخص:

تناولت الدراسة الحالية على مياه نهر السبيل قياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية كدرجة حرارة الماء والأس الهيدروجيني pH والتوصيلية الكهربائية EC والمواد الصلبة الذائبة TDS والعكورة TUR والأوكسجين المذاب DO والمتطلب الحيوي للأوكسجين BOD والعسرة الكلية TH والكالسيوم Ca والمغنيسيوم Mg والفوسفات PO_4 والنترات NO_3 والنيتريت NO_2 ، كما شخص ١٢٩ نوعاً من الهائمات النباتية تنتمي الى ٥٢ جنس وهي كالتالي الطحالب الدايتومية سجلت حوالي ٧٥ نوعاً تلتها الطحالب الخضراء بحوالي ٢٧ نوع ثم الطحالب المزرقة بحوالي ٢٣ نوع اما الطحالب اليوجلينية والذهبية بنوعين لكل منهما.

الكلمات المفتاحية: (الهائمات النباتية، نهر السبيل، دراسة بيئية).

Ecological study of phytoplankton in Al-Sabil River/ Iraq

Ahmed .A.A. Al-Ziyadi

Ali. O. Shaawiat

Department of Biology, College of Education, University of Al-Qadisiyah, Iraq

ABSTRACT:

During the study period, some of the physical and chemical properties of Al-Sabil River water were measured (water temperature, pH, EC, DO, TDS, BOD, TH, Ca, Mg, PO_4 , NO_2 , and NO_3). About 129 species of phytoplankton belonging to 52 genus Bacillariophyta 75 species, Chlorophyta 27 species, Cyanophyta 23 species, while Euglenophyta and Chrysophyta have two types each.

Keywords: (Phytoplankton ,Ecological, Al-Sabil River).

١- المقدمة

تناولت العديد من الدراسات الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه الأنهار لأنها تؤثر على حياة الكائنات الحية المائية كما ان المراقبة لنوعية المياه اعتمدت اغلبها على الخصائص الفيزيائية والكيميائية (Foiro et al., ٢٠٢٠). بينما تعتبر الهائمات النباتية Phytoplankton وسيلة للتقييم البيئي لنوعية المياه ومنتجات أساسية في السلسلة الغذائية ولها دور مهم في التفاعل بين العوامل الحيوية بالأنظمة البيئية المائية ومصدر غذائي للعديد من الكائنات الحية اذ تساهم بتوفير حوالي ٤٠ % من الأكسجين O٢ سنويا إلى النظام المائي (Schaum et al., ٢٠١٧). كما تختلف في توزيعها مكانياً وزمانياً بسبب اختلاف الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للمياه والمغذيات الأخرى حيث يعتبر العديد منها مؤشرات بيولوجية لمعرفة نوعية مياه الانظمة الايكولوجية لأنها حساسة للتغيرات البيئية لذلك أي تغير يحصل يؤدي إلى تغيير التنوع والوفرة للهائمات النباتية (Ghorbani et al., ٢٠١٦). كما تعتبر الهائمات النباتية Phytoplankton مصدر غذائي للكثير من الكائنات الحية المائية مثل الهائمات الحيوانية Zooplankton والأسماك وغيرها (Arya et al., ٢٠١١).

٢- المواد وطرائق العمل

منطقة الدراسة

ينبع نهر الفرات من الجبال الشرقية لتركيا ويعتبر من اهم واطول الانهار في غرب قارة اسيا اذ يبلغ طوله حوالي ٢٧٨٦ كم بينما يبلغ طول نهر الفرات في العراق حوالي ١١٥٩ كم (الموسوي، ٢٠٢٢) يتفرع نهر الفرات عند مدينة القادسية التابعة الى محافظة النجف الى فرعين هما نهر العطشان غربا ونهر السبيل شرقا الذي يعتبر الفرع الرئيسي لنهر الفرات ثم يدخل نهر السبيل الحدود الادارية لمحافظة الديوانية عند مدينة الشناقيفه ويستمر بالجريان جنوبا ويمر بالعديد من المناطق الزراعية الى ان يدخل الحدود الادارية لمحافظة المثنى عند ناحية الهلال شمال محافظة المثنى ثم يلتقي نهر السبيل مع نهر العطشان قبل ان يصل مركز مدينة السماوة بحوالي ٤ كم (مديرية الموارد المائية لمحافظة المثنى). صورة (١)



صورة (١) توضح مواقع اخذ العينات على نهر السبيل

جمع العينات

تم جمع عينات المياه الخاصة بدراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية بواسطة قناني بلاستيكية سعة ١ لتر و تم قياس درجة حرارة الماء باستخدام محرار زئبقي مدرج من الصفر الى ١٠٠. بينما تم قياس الاس الهيدروجيني بواسطة جهاز Multimeter من نوع ١٥٠ Senso Direct اما التوصيلية الكهربائية بواسطة جهاز EC meter وتم حساب المواد الصلبة الذائبة اعتماداً على طريقة (Maiti, ٢٠٠٤). بينما تم قياس العكورة وفقاً الى (٢٠١٧, APHA) بواسطة جهاز قياس العكارة Turbidity meter. وتم قياس قيمة الاوكسجين المذاب وفقاً لطريقة ونكلر Winkler's method تحويل الازيد Azid Modification وفقاً الى (٢٠١٧, APHA). اما قياس المتطلب الحيوي للأوكسجين تم حسابة عن طريق استعمال قناني معتمدة بعد ان ملئت ووضع في حاضنة خاصة بدرجة حرارة ٢٠-١ م ولمدة خمسة ايام وبعد هذه المدة تم حساب الاوكسجين المذاب وبنفس الطريقة (٢٠١٧, APHA) وتم قياس العسرة الكلية وفقاً الى (Lind, ١٩٧٩). وتم حساب ايون الكالسيوم وفقاً لطريقة (٢٠١٧, APHA) بينما تم حساب تركيز المغنيسيوم وفقاً الى الطريقة الحسابية التي وضعها (Lind, ١٩٧٩). وتم حساب قيمة الفوسفات الكلية و النترت و النترات وفقاً الى (Parsons et al., ١٩٨٤). بينما جمعت العينات الخاصة بالدراسة النوعية للهائمات النباتية بواسطة شبكة الهائمات النباتية حجم قطر فتحاتها ٢٠ مايكرومتر وتمت عملية الجمع من خلال وضع الشبكة في النهر وسحبها ببطء مناسبة لحركة القارب بحيث كانت ملائمة لجمع الهائمات النباتية ولمدة ١٥ دقيقة بعد ذلك وضعت العينة في قناني بلاستيكية ذات حجم ١ لتر وتم اضافة بضع قطرات من محلول الوكال

Lugol's Solution (Vollenweider, ١٩٧٤). اما العينات الخاصة بالدراسة الكمية تم جمعها بواسطة عبوة بلاستيكية سعة ٥ لتر ومن وسط النهر وغلقت بأحكام وهي غاطسة في المياه ثم بعد ذلك تم نقلها الى المختبر وأُعتمد على طريقة (Hadi, ١٩٨١). وتم حساب عدد الهائمات النباتية وفقاً الى (Hassan *et al.*, ٢٠١٤; Al-Hassany and Hassan, ٢٠١٤; Germain, ١٩٨١; Willen, ١٩٧٨; Willen, ١٩٧٨) والموقع الالكتروني التالي Guiry, M. D. and Guiry, G. M. (٢٠٢٢). <http://www.algaebase.org/search/species/detail/.naluniversityofireland> ation.natio

<http://www.algaebase.org/search/species/detail/.naluniversityofireland> .
- [Galeay](http://www.algaebase.org/search/species/detail/.naluniversityofireland).
كما استعمل البرنامج الإحصائي Statistical Analysis System (SAS) (٢٠١٨) في تحليل البيانات لدراسة تأثير الموقع واشهر السنة في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار اقل فرق معنوي (Least Significant Difference-LSD)، كما تم استخراج معامل الارتباط بين المتغيرات المختلفة.

٣- النتائج والمناقشة

٣-١- درجة حرارة المياه

سجلت الدراسة الحالية لدرجة حرارة المياه ان اقل قيمة كانت ١٠ م خلال شهر كانون الثاني ٢٠٢٣ في الموقع الاول واعلى قيمة ٣٧ م في شهر اب في ٢٠٢٢ بالموقع الرابع في حين سجل اقل معدل لدرجة حرارة المياه ١٩.٣٣ م في الموقع الاول واعلى معدل كان ٢٥.٣٣ م في الموقع الثالث. جدول (١) شكل (١) وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي لدرجة حرارة الهواء والماء وجود فروق معنوية بين الاشهر وبين المواقع عند مستوى احتمالية ($P > 0.05$).

٣-٢- الاس الهيدروجيني pH

تراوحت قيم الاس الهيدروجيني من اقل قيمة ٦.٩٩ خلال شهر كانون الاول ٢٠٢٢ في الموقع الرابع واعلى قيمة ٨.٠٥ في شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثالث في حين سجل اقل معدل للاس الهيدروجيني ٧.٢٩ في الموقع الرابع واعلى معدل ٧.٥٤٥ في الموقع الثالث جدول (١) شكل (٢) ان التغيرات في قيم الاس الهيدروجيني قد ترجع الى طبيعة النهر

الغنية بالمواد الكربونية والبيكاربونية وغيرها من العمليات الأخرى المحيطة بالظروف الجوية وكمية الأمطار وعملية البناء الضوئي (Mahazar et al., ٢٠١٣).

٣-٣- التوصيلية الكهربائية

ان التوصيلية الكهربائية هي تعبير لقدرة الماء على حمل التيار الكهربائي (Akbari et al., ٢٠٢٠). فقد تراوحت قيم التوصيلية الكهربائية بين اقل قيمة ١١٣٨ (مايكرو سيمنز/سم) خلال شهر كانون الثاني ٢٠٢٣ في الموقع الاول بينما القيمة العالية والتي بلغت ٢٥١٠ (مايكرو سيمنز/سم) كانت في شهر ايلول ٢٠٢٢ بالموقع الرابع في حين سجل اقل معدل للتوصيلية الكهربائية ١٥٤٣ (مايكرو سيمنز/سم) في الموقع الاول واعلى معدل كان ٢٠٥٠ (مايكرو سيمنز/سم) في الموقع الرابع جدول (١) شكل (٣). وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي الى ظهور فروق معنوية بين المواقع والشهر بمستوى دلالة ($P > ٠.٠٥$). ان زيادة التوصيلية الكهربائية في بعض الأشهر قد يعود السبب الى ارتفاع درجة الحرارة و زيادة التبخر بالإضافة الى المواد المحملة بكميات كبيرة بالاملاح التي يتم طرحها الى نهر السبيل عن طريق مياه الصرف الصحي (القصير، ٢٠١٢). او بسبب علاقة الارتباط القوية بين درجة حرارة المياه والتوصيلية الكهربائية ($r = ٠.٨٤٩$).

٣-٤- المواد الصلبة الذائبة

تراوحت نتائج الدراسة الحالية للمواد الصلبة الذائبة في مياه نهر السبيل من ٩٩٣.٣ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الاول ٢٠٢٢ في الموقع الاول الى ٢٣٤٠ (ملغم/لتر) في شهر كانون الاول في نفس العام بالموقع الثالث في حين سجل اقل معدل للمواد الصلبة الذائبة ١٢٦١ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني واعلى معدل كان ١٦٧٦ (ملغم/لتر) في الموقع الثالث جدول (١) شكل (٤). وقد بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والأشهر بمستوى احتمالية ($P > ٠.٠٥$). وقد لوحظ ارتفاع قيم المواد الصلبة الذائبة في شهري اب وايلول ٢٠٢٢ فقد يعزى ذلك الى الانخفاض في مستوى المياه بالإضافة الى زيادة الرياح الموسمية المحملة بالأتربة (الزرفي واخرون، ٢٠١٠).

٣-٥- العكورة

اظهرت نتائج الدراسة الحالية للعكورة في مياه نهر السبيل ان اقل قيمة كانت ٢١.٣ (NTU) خلال شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ في الموقع الثالث بينما القيمة الاعلى والتي بلغت ٧٣.٢ (NTU) كانت في شهر كانون الاول في نفس السنة بالموقع الثالث في حين سجل

اقل معدل للعكارة ٣٠.١ (NTU) في الموقع الثاني واعلى معدل كان ٤٧.٧٨ (NTU) في الموقع الرابع جدول (١) شكل (٥). ومن خلال استعمال مستوى دلالة ($P > 0.05$) في التحليل الاحصائي وجدَ فروق معنوية بين المواقع والاشهر. يعزى ارتفاع العكورة في شهر كانون الاول عام ٢٠٢٢ وكانون الثاني ٢٠٢٣ الى ارتفاع مستوى المياه وزيادة سرعة جريان المياه بسبب سقوط الامطار وانجراف كميات كبيرة من المواد العالقة والمواد الذائبة الى النهر وكثرة الانشطة الزراعية وكذلك جيولوجية الارض ومياه الصرف الزراعي والصحي من المناطق القريبة للنهر هذه العوامل كلها تساعد في زيادة العكورة (Paytan *et al.*, ٢٠١٧). وهذا ما اكدته علاقة الارتباط الموجبة بين قيم العكورة وعمق المياه ($r = 0.795$) وسرعة الجريان ($r = 0.738$).

٦-٣- الأوكسجين المذاب (DO)

يعتبر المصدر الرئيسي للأوكسجين المذاب (DO) في الانظمة البيئية المائية العذبة هو الغلاف الجوي وعمليات البناء الضوئي التي تقوم بها الطحالب والنباتات في المياه (السراج، ٢٠١٩) تراوحت نتائج الدراسة الحالية للأوكسجين المذاب في مياه نهر السبيل من ٤.٣ (ملغم/لتر) خلال شهر اب ٢٠٢٢ في الموقع الاول الى ٨.٧ (ملغم/لتر) في شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثالث في حين سجل اقل معدل للأوكسجين المذاب ٦.٤١٧ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع واعلى معدل كان ٧.١ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني جدول (١) شكل (٦). وبينت نتائج التحليل الاحصائي بمستوى دلالة ($P > 0.05$) ظهور فروق معنوية بين المواقع وبين الاشهر. ان الارتفاع في قيم الاوكسجين المذاب DO في بعض الاشهر والمواقع قد يعزى الى انخفاض درجات الحرارة للهواء والماء وزيادة مستوى المياه التي تعمل على اذابة الغازات ومنها DO (الناشي وعلكم، ٢٠١٣)

٧-٣- المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD)

تراوحت نتائج الدراسة الحالية في مياه نهر السبيل للمتطلب الحيوي للأوكسجين من ١.٩ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثالث الى ٩.٦ (ملغم/لتر) في شهر ايلول في نفس العام بالموقع الرابع في حين سجل اقل معدل للمتطلب الحيوي للأوكسجين ٣.٤٦٧ (ملغم/لتر) في الموقع الثالث واعلى معدل كان ٦.١٣٣ (ملغم/لتر) في الموقع الاول جدول (١) شكل (٧). واطهرت نتائج التحليل الاحصائي وبمستوى دلالة ($P > 0.05$) وجود

فروق معنوية بين الأشهر وبين المواقع. الزيادة في قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في بعض الأشهر قد تعزى الى ارتفاع درجات الحرارة في هذه الأشهر وزيادة دخول الملوثات العضوية الى مجرى النهر عن طريق محطات الصرف الصحي المحملة بالمواد العضوية مما يسهل عملية التحليل بواسطة الاحياء الدقيقة لهذه المواد العضوية (القصير، ٢٠١٢).

٨-٣- العسرة الكلية

تراوحت نتائج الدراسة الحالية للعسرة الكلية في مياه نهر السبيل من ٥٠٠ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثاني الى ١١٧٢ (ملغم/لتر) في شهر كانون الاول في نفس ٢٠٢٢ بالموقع الثالث في حين سجل اقل معدل للعسرة ٦٣٠ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني واعلى معدل كان ٨٥٣.٣ (ملغم/لتر) في الموقع الثالث جدول (١) شكل (٨). وعند اجراء التحليل الاحصائي واستعمال مستوى دلالة ($P > 0.05$) وجود فروق معنوية بين الأشهر وبين المواقع. ان ارتفاع العسرة الكلية في بعض اشهر الدراسة قد يعود الى كمية الامطار وانجراف كميات كبيرة من الايونات فضلاً عن الطبيعة الكلسية للأراضي العراقية وطرح الملوثات ومياه الصرف الصحي و المنزلي في مجرى النهر او بسبب غسل الاراضي واستعمال المفرط للأسمدة (محمد، ٢٠١٩)

٩-٣- الكالسيوم والمغنيسيوم

بينت نتائج الدراسة الحالية للكالسيوم ان اقل قيمة كانت ١١٠.٩ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الاول ٢٠٢٢ بالموقع الرابع بينما اعلى قيمة بلغت ٢٥٠ (ملغم/لتر) في شهر كانون الاول ٢٠٢٢ بالموقع الاول شكل (٤-١٦) في حين سجل اقل معدل للكالسيوم ١٤٦.٣ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع واعلى معدل كان ١٩٢.٧ (ملغم/لتر) في الموقع الاول جدول (١) شكل (٩). بينما تراوحت قيم ايون المغنيسيوم من ٨٧.٣٩ (ملغم/لتر) خلال شهر ايلول ٢٠٢٢ بالموقع الثاني الى ٢٣٦.١٩ (ملغم/لتر) في شهر كانون الاول في نفس العام بالموقع الرابع شكل في حين سجل اقل معدل للمغنيسيوم ١١٣.٩ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني واعلى معدل كان ١٦٦.٤ (ملغم/لتر) في الموقع الثالث. جدول (١) شكل (١٠) وبينت نتائج التحليل الاحصائي لقيم عنصري الكالسيوم والمغنيسيوم وبمستوى دلالة ($P > 0.05$) وجود فروق معنوية بين الأشهر وبين المواقع. يعود الارتفاع في قيم ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم في بعض اشهر الدراسة الى زيادة منسوب المياه بسبب هطول الامطار وانجراف هذه العناصر او ربما يعود الى مياه الصرف الصحي والمنزلي ومياه العائدة للنهر من المناطق الزراعية (الشجيري، ٢٠٢١)

٣-١٠- الفوسفات

بينت نتائج الدراسة الحالية للفوسفات في مياه نهر السبيل ان اقل قيمة كانت ٠.١٥ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الاول ٢٠٢٢ بالموقع الرابع بينما القيمة الاعلى والتي بلغت ١.٤٦ (ملغم/لتر) كانت في شهر كانون الثاني ٢٠٢٣ بالموقع الاول في حين سجل اقل معدل للفوسفات ٠.٥٩١ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع واعلى معدل كان ٠.٨٨٧ (ملغم/لتر) في الموقع الاول جدول(١) شكل(١١). وقد اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وبمستوى دلالة ($P > 0.05$) وجود فروق معنوية بين المواقع وبين الاشهر. ان زيادة الفوسفات في اشهر الدراسة قد يعود الى كمية الامطار المتساقطة في هذه الاشهر كانت كبيرة وبالتالي تم انجراف المركبات الفوسفاتية المذابة من الاراضي الزراعية القريبة من نهر السبيل الى مجرى النهر(الحجيمي،٢٠١٤)..

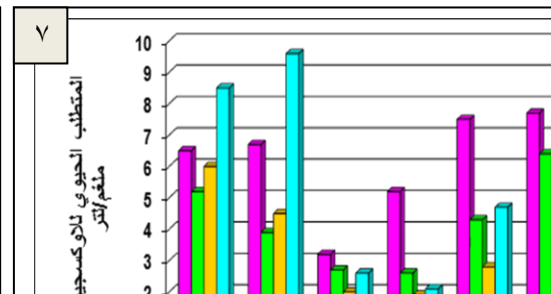
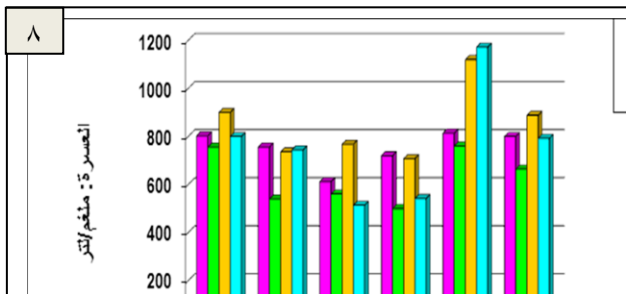
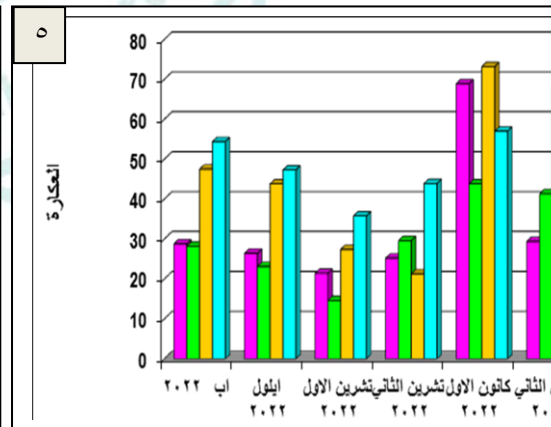
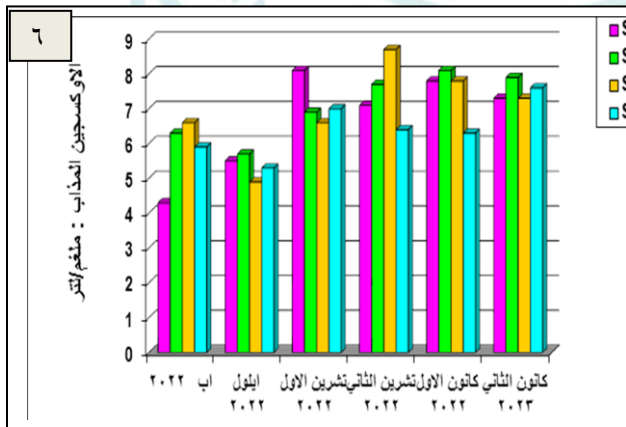
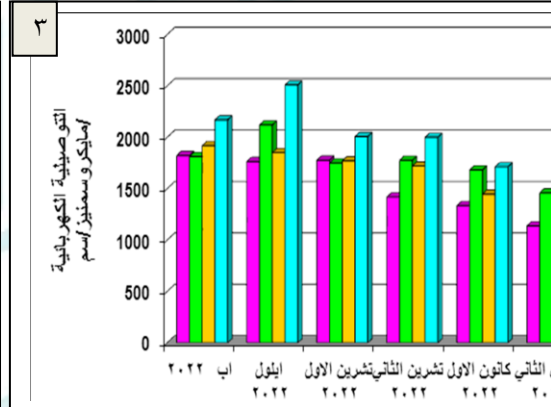
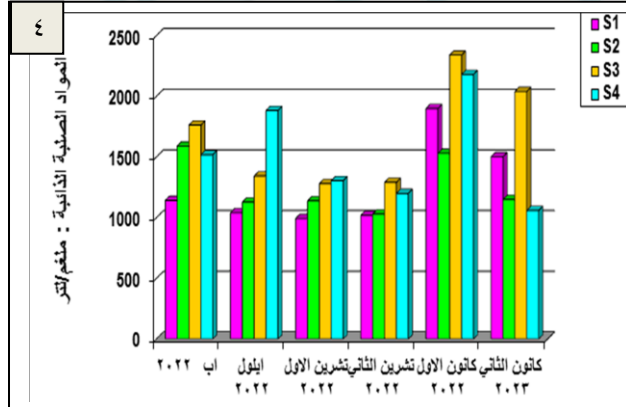
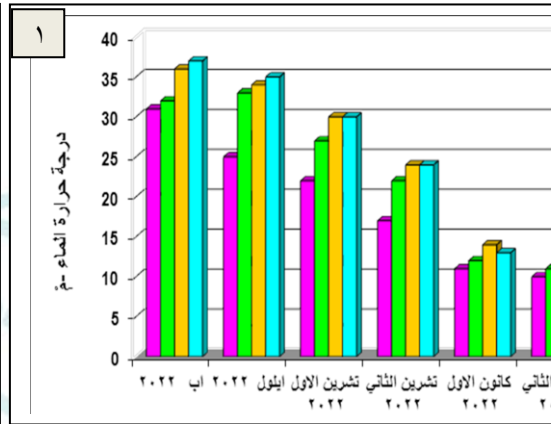
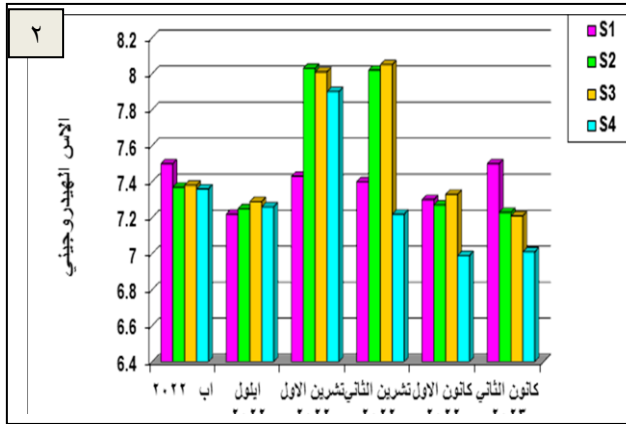
٣-١١- النترت

اظهرت نتائج الدراسة الحالية للنترت في مياه نهر السبيل ان اقل قيمة كانت ٠.٠٤١ (ملغم/لتر) خلال شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثالث بينما اعلى قيمة بلغت ٢.٩٠٣ (ملغم/لتر) في شهر اب ٢٠٢٢ بالموقع الرابع في حين سجل اقل معدل للنترت ٠.٤٨٦ (ملغم/لتر) في الموقع الثالث واعلى معدل كان ١.٥٣٩ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع جدول(١) شكل(١٢). ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي وبمستوى احتمالية ($P > 0.05$) ظهرت فروق معنوية بين المواقع وبين الاشهر. ان ارتفاع النترت NO_3^- في بعض اشهر الدراسة قد يعزى الى انخفاض منسوب المياه وقلة الهائمات النباتية مما ادى الى زيادة النترت في مياه النهر او قد يعزى الى تحلل المواد العضوية عندما ترتفع درجات الحرارة (الشعبان، ٢٠٢١) وهذا ما اكدته العلاقة الموجبة للنترت مع درجة حرارة المياه ($r=0.516$).

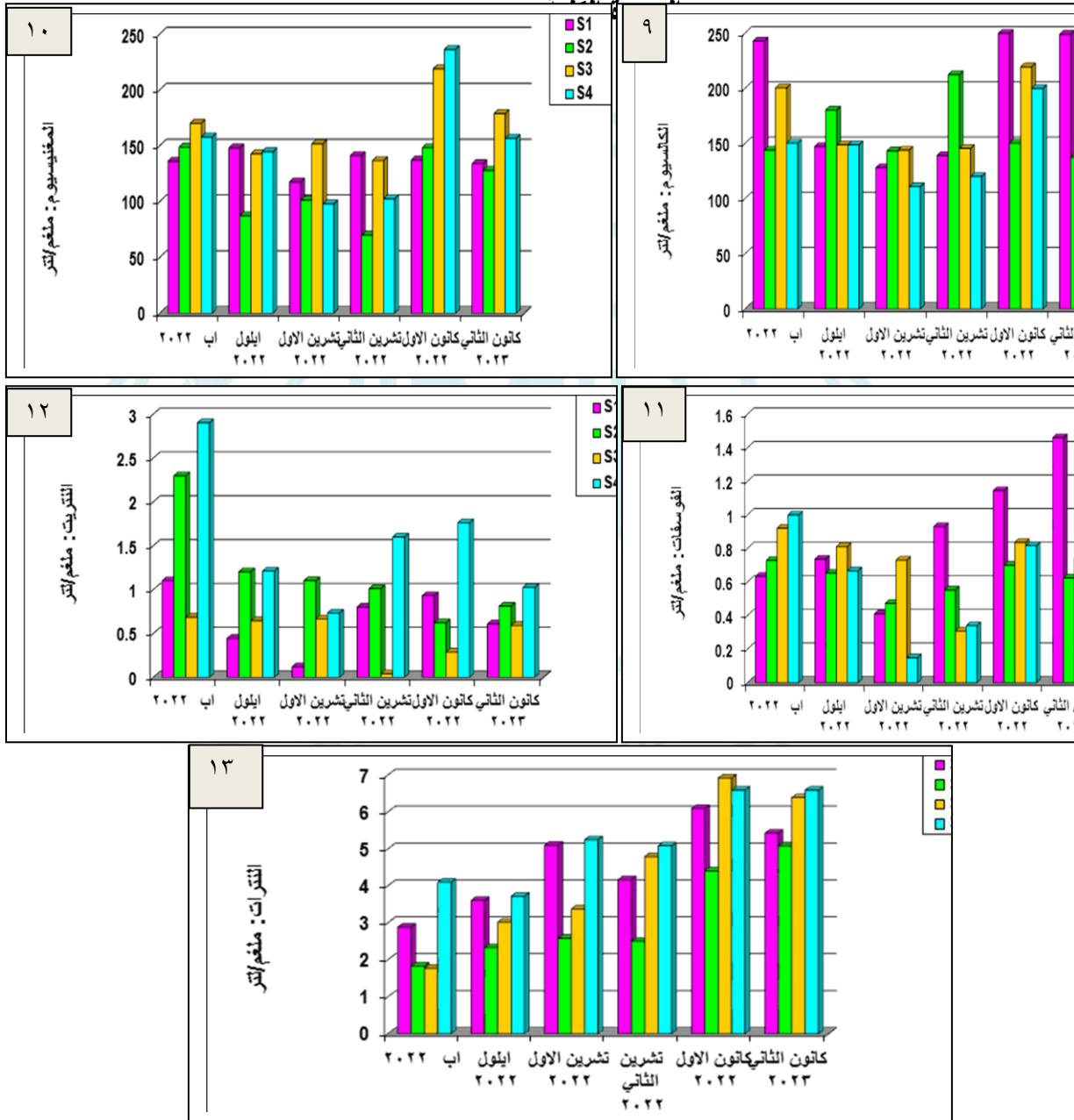
٣-١٢- النترات

اظهرت نتائج الدراسة الحالية للنترات في مياه نهر السبيل ان اقل قيمة كانت ١.٧٧٢ (ملغم/لتر) خلال شهر اب ٢٠٢٢ بالموقع الثالث بينما اعلى قيمة ٦.٩٢١ (ملغم/لتر) كانت في شهر كانون الاول ٢٠٢٢ بالموقع الثالث في حين سجل اقل معدل للنترات ٣.١٢٤ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني واعلى معدل كان ٥.٢٢٤ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع جدول(١) شكل(١٣). وبينت نتائج التحليل الاحصائي وبمستوى دلالة ($P > 0.05$) فروق معنوية بين المواقع وبين الاشهر. ان الاختلاف في قيم النترات NO_3^- خلال اشهر الدراسة قد يعزى زيادة

هطول الامطار التي تنقل المواد العضوية الغنية بالنترات الى مجرى النهر (الموسوي، ٢٠٢٢).



ت الشهرية في قيم (١) درجة حرارة الماء (٢) الاس الهيدروجيني (٣) التوصيلية الكهربائية (٤) الصلابة الذائبة الكلية (٥) العكورة (٦) الاوكسجين المذاب (٧) المتطلب الحيوي للاوكسجين (٨)



التغيرات الشهرية لقيم (٩) الكالسيوم (١٠) المغنيسيوم (١١) الفوسفات (١٢)

جدول (١) المدى السطر الاول السطر الثاني (المعدل \pm الانحراف المعياري) للخصائص الفيزيائية والكيميائية والدليل الكندي لنوعية المياه لمواقع الدراسة على نهر السبيل (اب ٢٠٢٢ - كانون الثاني ٢٠٢٣)

الموقع الرابع	الموقع الثالث	الموقع الثاني	الموقع الاول	العامل
٣٧-١١ ١٠.٠٨ \pm ٢٥	٣٦-١٤ ٨.٨٤ \pm ٢٥.٣٣	٣٣-١١ ٨.٧٨ \pm ٢٢.٨٣	٣١-١٠ ٧.٤٩ \pm ١٩.٣٣	Water Temperature
٧.٩-٦.٩٩ ٠.٣ \pm ٧.٢٩	٨.٠٥-٧.٢١ ٠.٣٥ \pm ٧.٥٥	٨.٠٢-٧.٢٣ ٠.٣٥ \pm ٧.٥٣	٧.٥-٧.٢٢ ٠.١ \pm ٧.٣٩	PH
٢٥١٠-١٧١٤ ٢٤٧.١ \pm ٢٠٥٠	١٩١٩-١٣٩٧ ١٩٥.٩ \pm ١٦٨٤	٢١٢٠-١٤٦٠ ١٩٥.١ \pm ١٧٦٧	١٨٢٣-١١٣٨ ٢٦٠ \pm ١٥٤٣	Electric Conductivity
٢١٨٠-١٠٦٠ ٣٩٣.١ \pm ١٥٢٤	٢٣٤٠-١٢٨١.٢ ٤٠٧.٤ \pm ١٦٧٦	١٥٣٠-١٠٣٠ ٢١٥.٦ \pm ١٢٦١	١٩٩٠-٩٩٣.٣ ٣٣١.٥ \pm ١٢٦٧	Total Dissolved Solids
٥٧-٣٥.٨ ٦.٩٢٧ \pm ٤٧.٧٨	٧٣.٢-٢١.٣ ١٩.٢٤ \pm ٤٧.٠٢	٤٣.٨-١٤.٦ ١٠.٠٥ \pm ٣٠.١	٦٨.٩-٢١.٤ ١٦.١١ \pm ٣٣.٣٥	Turbidity
٧.٦-٥.٣ ٠.٧٤ \pm ٦.٤٢	٨.٧-٤.٩ ١.١٨ \pm ٦.٩٨	٨.١-٥.٧ ٠.٨٨ \pm ٧.١	٨.١-٤.٣ ١.٣٥ \pm ٦.٦٨	Dissolved Oxygen
٨.٥-٢.١ ٢.٨٧ \pm ٥.١٨	٦.١-٩ ١.٤٥ \pm ٣.٤٧	٦.٤-٢.٦ ١.٣٤ \pm ٤.١٨	٧.٧-٣.٢ ١.٥٤ \pm ٦.١٣	Biological Oxygen Demand
١١٧٢-٥١٤ ٢١٦.٣ \pm ٧٦٠.٧	١١٢٠-٧٠٨ ١٣٩.٤ \pm ٨٥٣.٣	٧٦٠-٥٠٠ ١٠٣.١ \pm ٦٣٠	٨١٤-٦١٢ ٦٩.٩٨ \pm ٧٥٠.٨	Total Hardness
٢٠٠-١١٠.٩ ٢٨.٤١ \pm ١٤٦.٣	٢١٩.٥-١٤٤٤ ٢٩.٩٨ \pm ١٦٨.٤	٢١٢.٤-١٣٧.٦ ٢٦.٧١ \pm ١٦١.٣	٢٥٠-١٢٨ ٥٤.٩٣ \pm ١٩٢.٧	Calcium
٢٣٦.١٩-٩٧.٩٥ ٤٥.٦٩ \pm ١٤٩.٣	٢١٨.٨٢-١٣٦.٦٦ ٢٧.٦٣ \pm ١٦٦.٤	١٤٨.١٣-٦٩.٨٩ ٢٩.٩٤ \pm ١١٣.٩	١٤٧.٩٤-١١٧.٦١ ٩.٢٣٥ \pm ١٣٥.٦	Magnesium
١٠.١٥ ٠.٢٨ \pm ٠.٥٩	٠.٩٢-٠.٣١ ٠.١٩ \pm ٠.٧٣	٠.٧٣-٠.٤٧ ٠.٠٩ \pm ٠.٦٢	١.٤٦-٠.٤١ ٠.٣٤ \pm ٠.٨٩	Phosphate
٢.٩-٠.٧٣ ٠.٦٩ \pm ١.٥٤	٠.٦٨-٠.٠٤ ٠.٢٤ \pm ٠.٤٨	٢.٢٩-٠.٦٢ ٠.٥٤ \pm ١.١٨	١.١٠١-٠.١٢ ٠.٣٢ \pm ٠.٦٧	Nitrite
٦.٥٩-٣.٧٢ ١.١٠١ \pm ٥.٢٢٤	٦.٩٢-١.٧٧ ١.٨٤ \pm ٤.٣٧٩	٥.٠٨-١.٨٣ ١.١٨٧ \pm ٣.١٢٤	٦.١٠١-٢.٨٨ ١.١٠٣ \pm ٤.٥٥	Nitrate
٤٠٢.٨-١٨٥.٣ ٢٨٣.٩	٥٩٠.٨-١٦٩.١ ٣٨٨.٥	٧٠٤.٦-٢٦٠.٥ ٤٩٩.١	٧٥١.٧-٣٠٠.٩ ٥٣٤.٣	Phytoplankton

١٣-٣ - الهائمات النباتية: Phytoplakton

٣-١٣-١ الدراسة النوعية للهائمات النباتية

Qualitative Study of Phytoplankton

بينت نتائج الدراسة الحالية على مياه نهر السبيل للهائمات النباتية ان السيادة كانت للطحالب الدايتومية Bacillariophyta والتي بلغ عدد انواعها ٧٥ نوع بصنفيها المركزية والريشية على بقية انواع الهائمات النباتية الاخرى ثم تلتها الطحالب الخضراء Chlorophyta بحوالي ٢٧ نوع ثم الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta بحوالي ٢٣ نوع ثم الطحالب الذهبية Chrysophyta و الطحالب اليوجلينية Euglenophyta بنوعين لكل منهما جدول(٢) قد يرجع سبب زيادة الهائمات النباتية الدايتومية الى قدرة تحملها الى الظروف البيئية المختلفة وقدرتها على النمو والزيادة في تركيب اجسامها في درجات حراره عالية بالاضافة الى زيادة المغذيات والملوحة والاستجابة العالية للتغيرات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والاحيائية (Hassan et al., ٢٠١٣) او ربما تعزى سيادة الهائمات النباتية الدايتومية الى احتواء المياه العراقية على نسبة عالية من السليكا والذي يدخل في تركيب الجدار الخلوي للدايتومات(النصراوي،٢٠١٤). وهذا يتفق مع (الغبان،٢٠٢٢)

وقد سجلت بعض انواع الهائمات النباتية ظهوراً لها في كافة مواقع الدراسة وهي (*Oscillatoria Formosa*, *O.granulata*, *O.limnetica*) العائدة للطحالب الخضر المزرقة (*pandorina morum*, *Pediastrum simplex*,) و Cyanophuta من ضمن الطحالب الخضراء Chlorophyta و (*Bacillaria poxillifer*, *Cocconeis*) و (*pediculus*, *C. placintula*, *Cymatopleura solea*, *Diatoma elongatum*, *Fragillaria capucina*, *Nitzschia acicularis*, *N. longissima*, *Surirella angusta*, *Cyclotella comta*, *C. meneghinina*, *C.ocellata*, *Melosira granulate*) التي تنتمي الى صنف الطحالب الدايتومية Bacillariophyta قد يعزى تواجد هذه الانواع في جميع مواقع الدراسة الى قدرة تحملها للظروف البيئية(الغانمي،٢٠١٥)

بينما سجلت بعض اجناس الهائمات النباتية سيادة تامه في انواعها في كافة المواقع واغلب اشهر الدراسة على اجناس الطحالب الاخرى منها *Oscillatoria* العائدة لصنف الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta والتي سجلت ثمانية انواع خلال اشهر ومواقع الدراسة وجنس *Scenedesmus* الذي يرجع لصنف الطحالب الخضراء Chlorophyta

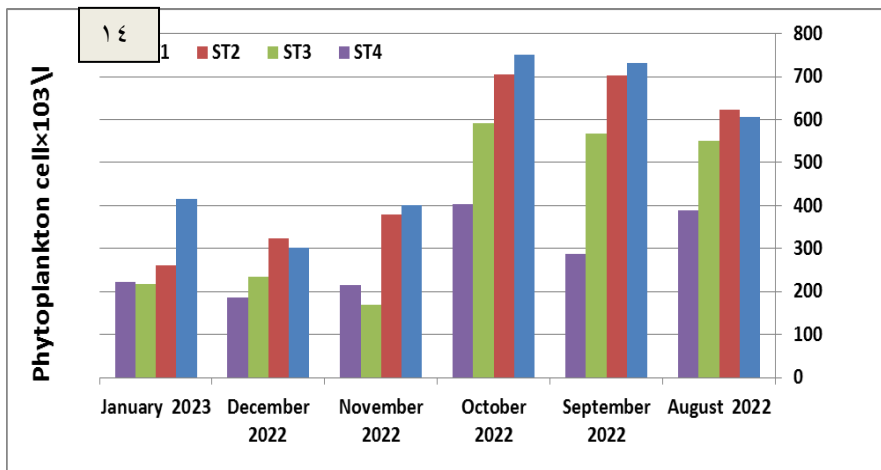
بتسعة انواع اما الاجناس التي سجلت سيادة تامه في عدد انواعها التي تعود لصنف الطحالب الدايتومية Bacillariophyta هي جنسي *Navicula* و *Nitzschia* بحوالي (١٢, ١٤) نوع على التوالي. قد يعزى ظهور انواع عديدة عائدة الى هذه الاجناس الى قدرة تحملها للظروف البيئية وهذا يتفق مع (الحمداوي، ٢٠٠٩) و(الغانمي، ٢٠١٥) و(الغبان، ٢٠٢٢).

وان بعض الطحالب المشخصة من صنف الدايتومات كانت من اصل طحالب قاعية نتيجة الى انجرافها من قاع النهر بفعل سرعة جريان المياه وزيادة الخلط عند فتح بوابات سدة اليعو في بداية نهر السبيل وتشمل كل من (*Cymbella*, *Fragilaria*, *Navicula*,) (*Nitzschia*, *Synedra*) جدول(٢) وقد تطابقت هذه النتيجة مع ما توصل اليه(الحمداوي، ٢٠٠٩) في دراسته في محافظة الديوانية على نهر الدغارة، بينما سبب السيادة للهائمات النباتية الدايتومية Bacillariophyta على بقية الاصناف التي شخّصت في كافة المواقع خلال مدة الدراسة فقد يعود الى تحمل هذا النوع من الطحالب للظروف البيئية القاسية منها زيادة الملوحة وقلة النفاذية وارتفاع قيم السليكا في مياه النهر الذي يدخل في تركيب جدارها الخلوي مما يعطيها قدرة التحمل والنمو في هذه البيئات (Leelahakriengkrai and Peerapornpisal, ٢٠١٠). او ربما يعود الى طبيعة المياه العراقية التي تمتاز بارتفاع نسبة السليكا والعلاقة الموجبة بين وجود السليكا في المياه والهائمات النباتية الدايتومية (Eyo et al., ٢٠١٣)

٣-١٣-٢- الدراسة الكمية للهائمات النباتية:

Quantitative Study of Phytoplankton

اظهرت نتائج الدراسة الكمية للهائمات النباتية في مياه نهر السبيل ان اقل عدد للهائمات النباتية ١٦٩.١ خلية $\times 10^3$ /لتر خلال شهر تشرين الثاني ٢٠٢٢ بالموقع الثالث بينما اعلى عدد حوالي ٧٥١.٧٦ خلية $\times 10^3$ /لتر كان في شهر تشرين الاول ٢٠٢٢ بالموقع الاول جدول(١) شكل(١٤). وعند اجراء التحليل الاحصائي ظهرت فروق معنوية بين المواقع وبين الاشهر عند مستوى احتمالية ($P > 0.05$)



شكل (١٤) التغيرات الشهرية في قيم الهائمات النباتية (خلية $\times 10^3$ / لتر)

جدول (٢) انواع الهائمات النباتية التي ظهرت بالمواقع الاربعة في مياه نهر السبيل

((علامة (+) تعني النوع موجود و (-) تعني النوع غير موجود))

انواع الهائمات النباتية التي تمت مشادتها في الدراسة الكمية	الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الرابع
Cyanophyta				
<i>Chroococcus dispersus</i> var. <i>minor</i> . Smith	+	+	-	-
<i>C. glauca mintus</i> (Kuetz) Naegeli	+	-	-	-
<i>Aphanocapsa Grevillei</i> (Hass) Rabenhors	+	-	-	-
<i>Aphanocapsa delicatissima</i> West & West	-	+	-	-
<i>Coelosphaerium dubium</i> Grunow	-	+	-	-
<i>Lyngbya major</i> Meneghini	-	+	+	-
<i>Merismopedia elegans</i> . Braun	+	-	-	-
<i>M. punctata</i> Meyer	+	-	-	-
<i>M. tenuissima</i> . Lemmermann	-	-	+	-
<i>M. glauca</i> . Naegeli	-	+	-	-
<i>Microcystis aeruginosa</i> . Kuetz; emend. Elenkin	+	-	-	+
<i>M. wesenbergii</i>	-	+	-	-

<i>Oscillatoria angustissima</i> West & West	+	+	-	-
<i>O. curviceps</i> C.A. Agardh	+	+	-	-
<i>O. tenuis</i> Agardh	-	+	+	+
<i>O. nigra</i> .Vauchei	-	-	-	+
<i>O. acutissima</i> . Kuff	-	+	+	+
<i>O. formosa</i> . Bory	+	+	+	+
<i>O. granulate</i> Gardner	+	+	+	+
<i>O. limnetica</i> Lemmermann	+	+	+	+
<i>Dactylococcopsis raphidiodes</i> Hansg	-	+	-	-
<i>Spirulina major</i> Kuetzing	+	+	+	-
<i>S. princeps</i> (West & West)	-	-	-	+
Chlorophyta				
<i>Actinastrum gracilimum</i> G.M.Smith	+	+	-	-
<i>A. hantzschii</i> Lagerheim	-	+	-	-
<i>Ankistrodesmus falcatus</i> var. <i>mirabilis</i> . West	-	+	+	-
<i>Asterococcus limneticus</i> G. M.Smith	+	+	-	-
<i>Chlorella</i> . <i>vulgars</i> Beyerinck	+	-	-	-
<i>Cladophora fracta</i> (Dillw) Kuetzing	+	+	+	-
<i>Clamydomonas snowii</i> Printz	+	-	-	-
<i>Coelastrum microporum</i> Naegeli	+	+	+	-
<i>Eudorina elegans</i> Ehrenberg	+	+	+	-
<i>Kirchneriella elongate</i> .Smith	-	-	+	-
<i>K. lunaris</i> var. <i>Diane</i> .Bohlin	-	-	-	+
<i>Pandorina morum</i> (Muell) Bory	+	+	+	+
<i>Pediastrum simplex</i> (Meyen) Lemmermann	+	+	+	+
<i>P. simplex</i> var <i>duodenarium</i> Rabenhorst	+	+	-	-
<i>p. duplex</i> var. <i>reticulatum</i> Lagerheim	+	+	-	-
<i>Scenedesmus armatus</i> var. <i>major</i> G.M Smith	+	+	-	-
<i>S. aquadricauda varlongispina</i> . G.M.Smith	-	-	+	+
<i>S.abundant</i> var. <i>aquadricauda</i>	-	-	+	+
<i>S. bijuga</i> (Turp) Lagerheim	+	+	-	-
<i>S. dimorphus</i> (Turp) Kuetzing	+	+	+	-
<i>S.qadricauda</i> var. <i>Westii</i> G.M. Smith	+	+	-	-
<i>S.qadricauda</i> var. <i>maximus</i> West&West	+	-	-	-
<i>S. daedaleoides</i>	-	-	-	+

<i>S. quadricauda var. parvus</i> .Smith	-	+	-	-
<i>Cosmarium sp</i>	-	+	-	-
<i>Ulothrix zonata (Weber & Mohr) Kuetzing</i>	+	-	-	-
<i>Volvox sp.</i>	+	-	-	-
Euglenophyta				
<i>Euglena gracilis</i> .K	-	+	-	-
<i>Phacus chloroplastes</i> Prescott	+	-	-	-
Chrysophyta				
<i>Mallomonas aplina</i>	-	-	+	+
<i>Tribonema.sp</i>	-	+	-	-
Bacillariophyta				
Centrales				
<i>Aulacosiera ambigua</i> . O. Muller	+	+	+	-
<i>A. granulata (Ehr).Ralfs</i>	+	+	-	+
<i>Cyclotella comta (Ehr).Kutz</i>	+	+	+	+
<i>C. meneghiniana</i> . Kuetzing	+	+	+	+
<i>C. ocellata</i> . Pantocksek	+	+	+	+
<i>C. stelligera</i> .Cleve	-	-	-	+
<i>Melosira granulate</i> Her	+	+	+	+
<i>M. ambigua</i> O.Muller	-	-	-	+
Pennales				
<i>Achnanthes affinis</i> . Grun	+	+	+	-
<i>A. cievei</i> Grun	-	+	+	-
<i>A.conpicua</i> .Mayer	-	-	-	+
<i>A.hungarica</i> .Grun	+	+	-	+
<i>A.minutissima</i> .Kutz	+	-	-	-
<i>Amphiprora alata</i> .(Her) .Kutz	-	+	+	-
<i>Amphora veneta</i> .Kuet	-	+	-	-
<i>Bacillaria paxillifer</i> . (Muller) Hendey	+	+	+	+
<i>Caloneis amphisbaena</i> . Cleve	+	+	-	-
<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve	+	-	+	-
<i>C. pediculus</i> Ehrenberg	+	+	+	+
<i>C. placentula</i> Ehrenberg	+	+	+	+

<i>C. hustedtii</i> . Krassre	-	-	-	+
<i>Cymatopleura solea</i> (De Brebisson) W. Smith	+	+	+	+
<i>Cymbella affinis</i> .Kuetzing	+	-	-	-
<i>C. parva</i> Smith. Kirchn.	-	+	+	+
<i>C. ventricosa</i> . Kuetzing	-	+	-	+
<i>C.cesatii</i> . Grun	+	-	-	-
<i>C.gracilis</i> (Rabenhorst)Cleve	+	-	-	-
<i>Diatoma elongatum</i> (Lyngb) Agardh	+	+	+	+
<i>D. hiemale var.mesodon</i> (Ehr) G	+	+	-	-
<i>Eunotia formica</i> Her	+	+	+	-
<i>E. pectinalis</i> . Kuetzing	-	+	-	-
<i>Fragillaria capucina</i> .Dem	+	+	+	+
<i>F.intermedia</i> Grun	+	+	+	-
<i>F. virescens</i> . Ralfs	-	+	+	-
<i>Gomphonema parvulum</i> (Kutz) Grun	+	-	-	-
<i>G.lanceolatum</i> Her	+	-	-	-
<i>Gyrosigma acuminatum</i> .(Kutz) Rab	+	+	+	-
<i>G.scalproides</i> . Cleve	-	-	-	+
<i>Meridion circulare</i> .Agardh	+	+	+	-
<i>Navicula cincta</i> (Ehr) Kutz	+	-	-	-
<i>N. cryptocephala</i> Kuetzing	-	+	+	+
<i>N. cuspidata var. ambigua</i> (Ehr) Cleve	-	+	+	-
<i>N. halophile</i> . (Grun) Cleve	-	+	+	-
<i>N. radiosa var.tenella</i> (Breb) Grunow	-	+	+	-
<i>N. viridula var. rostellata</i> .K	-	+	+	-
<i>N.crucicula</i> (W.Smith) Donkan	+	-	-	-
<i>N.decussis</i> .Oestrup	+	-	-	-
<i>N.gracilis</i> .Ehr	+	+	+	-
<i>N.graciloides</i> .A. Mayer	+	-	-	-
<i>N.gregaria</i> . Donkin	+	-	-	-
<i>N.goppertiana</i> Grun	-	-	-	+
<i>Nitzschia acicularis</i> .W. Smith	+	+	+	+
<i>N.clausii</i> . Hantzsch	+	-	-	-
<i>N.closterium</i> (Ehr) .W. Sm	+	-	-	-
<i>N.denticula</i> . Grun	+	-	-	-
<i>N.ignoraia</i> . Krasske	+	+	+	-
<i>N.intermedia</i> . Hantzsch	+	-	-	-

<i>N.longissima</i> .(Brebisson) Ralfs	+	+	+	+
<i>N. romana</i> . Grun	+	+	+	-
<i>N. paleacea</i> . Grun	-	-	-	+
<i>N. minutula</i> .Grun	-	-	-	+
<i>N. navicularis</i> . Grun	-	+	+	-
<i>N. palea</i> (Ktz) W.Smith	-	+	+	+
<i>N. vermicularis</i> . Hantzsch	-	+	+	-
<i>N. sigmoa</i> W.Smith	-	+	+	+
<i>Pinnularia acuminata</i> . W. Smith	+	-	-	-
<i>P. leptosoma</i> . Cleve	-	+	+	-
<i>Rhoicosphenia curvata</i> . G	-	-	+	-
<i>R. marina</i> .Schmidt	-	-	-	+
<i>Stauroneis anceps</i> . Ehe	+	-	-	-
<i>Surirella angusta</i> .Kutz	+	+	+	+
<i>S.robusta</i> . Ehrenberg	+	+	+	-
<i>Synedra acus</i> . Kutz	+	+	+	-
<i>S. ulna</i> . (Nitzs).Ehr	+	+	-	-
<i>S. vaucheria</i> .Kuetz	+	-	-	-

الاستنتاجات

Recommendations

تم تصنف نوعية مياه نهر السبيل على أنها مرتفعة الملوحة وتميل للقاعدية قليلا وارتفاع قيم بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية مثل العكورة والمواد الصلبة الذائبة TDS والتوصيلية الكهربائية في معظم اشهر الدراسة. وظهرت سيادة الطحالب الدايتومية على بقية الهائمات

النباتية الاخرى مما يعطي ان مياه نهر السبيل ذات تلوث عالي وبالتالي سيادة هذه الانواع تعني تحملها العالي للظروف البيئية القاسية وخصوصاً (*Navicola Nitszhia*).

التوصيات

Conclusions

- ١- استعمال بعض الكائنات الحية المتواجدة مثل الطحالب الملتصقة وبعض الهائمات الحيوانية وغيرها من الدراسات المناسبة لتقييم نوعية مياه النهر.
- ٢- اجراء دراسة على بعض العناصر الثقيلة الموجودة في مياه نهر السبيل.

المصادر:

- الحمداوي، علي عبيد شعواط (٢٠٠٩). الانتاجية الاولية والعوامل البيئية المؤثرة عليها في نهر الدغارة/ الديوانية- العراق. رسالة ماجستير، كلية التربية-جامعة القادسية.
- الحجمي، سناء هادي ياسر (٢٠١٤). دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر الديوانية. رسالة ماجستير. كلية التربية. جامعة القادسية. ١١٤ صفحة.
- الشجيري، بشرى احمد (٢٠٢١). تحليل جغرافي لتلوث مياه نهر الفرات في محافظة الانبار ، أطروحة دكتوراه ، جامعة الانبار ، كلية التربية للعلوم الإنسانية. قسم الجغرافية. ١١٩ صفحة.
- الشعبان، زينب علي احمد(٢٠٢١). تقييم نوعية مياه هور الحمار الشرقي في جنوبي العراق باستخدام الدليل الكندي. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة البصرة. ١٢٦ صفحة.
- النصراوي، سري فاضل حسن (٢٠١٤). دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن/كربلاء المقدسة/العراق. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية التربية للعلوم الصرفة- جامعة كربلاء.

الناشي، ناصر حسين وعلكم، فؤاد منحر (٢٠١٣). العوامل البيئية واثرها على الهائمات النباتية في نهر الفرات- النجف/ العراق. مجلة جامعة بابل عدد خاص/ وقائع المؤتمر الدولي الخامس للعلوم البيئية ١-٥١.

الموسوي، هادي رجان حاوي مهدي (٢٠٢٢). دراسة بيئية لمجتمع الهائمات الحيوانية كدلائل حيوية للتنوع الاحيائي في مياه نهر الفرات المار بمدينة السماوة- العراق. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية العلوم- جامعة القادسية.

الزرفي، صادق كاظم لفته و محمد، عبد العظيم كاظم و شهيد، عبدالله ابراهيم (٢٠١٠). دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الكوفة. مجلة جامعة بابل/ الصرفة والعلوم التطبيقية. العدد (٤)، المجلد (١٨).

الغانمي، دنيا باهل جدعان (٢٠١٥). تقييم نوعية نهر الفرات بين مدينتي (الكفل والشافعية) وسط العراق، اطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القادسية.

الغبان، مصطفى جعفر صادق (٢٠٢٢). دراسة كمية ونوعية للهائمات النباتية في مياه نهر الشافعية/ الديوانية/ العراق. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة . كلية التربية- جامعة القادسية.

القصير، محمد كاظم خوين (٢٠١٢). دراسة التأثير البيئي لتصريف مشروع معالجة مياه الصرف الصحي على نوعية مياه نهر الديوانية- العراق. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة. كلية العلوم. جامعة القادسية. العراق.

محمد، رباب ابراهيم (٢٠١٩). تقييم كفاءة مشاريع الري والبزل في ناحية الكفل. مجلة كلية التربية الاساسية للعلوم التربوية والانسانية، جامعة بابل. العدد (٤٤).

Al-Hassany, J. S. and Hassan, F. M. (٢٠١٤). Taxonomic study of some epiphytic diatoms on aquatic plants from AL-Hawizah marshes, southern of Iraq. Asian J. of Na. and Appl. Sci. ٣(١), ١-١٢ pp.

Al-Ansari, N., Adamo, N., Sissakian, V., Knutsson, S., and Laue, J. (٢٠١٨). Water resources of the Euphrates River catchment.

Journal of Earth Sciences and Geotechnical Engineering, ٨(٣), ١-٢٠.

APHA (American public Health Association). (٢٠١٧) 'standard methods for the examination of water and wastewater. ٢٣rd', Washington DC, USA.

Arya, V. Kumar, M. Raikwa, A. Dhaka and Minakshi (٢٠١١). Physicochemical Analysis of Selected Surface Water Samples of Laxmi Tal (Pond) in Jhansi City, UP, Bundelkhand Region, Central India, J. Exp. Sci., ٢, ٨, pp. ٠١-٠٦.

Desikachary. F.R. (١٩٥٩). Cyanophyta Acad press London.

Eyo, V.O.; Ekpo, P. B.; Andem , A.B. and Okorafor, K. A. (٢٠١٣). Ecology and Diversity of phytoplankton in the great kwa River, Cross River State , Nigeria . International Journal of Fisheries and Aquatic Studies, Vol. ١(٢), pp: ١١٥- ١١٨.

Forio M.A.E., Goethals P.L.M. ٢٠٢٠. An integrated approach of multi- community monitoring and assessment of aquatic ecosystems to support sustainable development. Sustainability. Vol. ١٢. No. ١٤, ٥٦٠٣. DOI ١٠.٣٣٩٠/su١٢١٤٥٦٠٣.

Germain H. (١٩٨١). Flora des diatoms. Diatomophyceae eau douces et saumâtres du Massif Armoricien et des contrées voisines d'Europe occidentale. Science Nouvelle des Editions Boubee Paris.

Ghorbani R, S.A .Hosseini, S.A.A. Hedayati, S.A.R. Hashemi, and A.M. Abolhasani. ٢٠١٦. Evaluation of effects of physico-chemical factors on chlorophyll-a in Shadegan International Wetland-Khuzestan Province - Iran. Iran J Fish Sci. ١٥(١):٣٦٠- ٣٦٨.

Guiry, M. D. and Guiry G. M. (٢٠٢٢). algaebase. worldwide electronic publication. natio

<http://www.algaebase.org/search/species/detail/.naluniversityoffreland,Galeay>

- Hadi, R. A. M.** (١٩٨١). Algal studies on the river usk. ph.D. thesis, univ. college Cardiff U.K.
- Hassan, Fikrat. M.Rafia, Hadi, Kassim, Thaer. I., and Al-Hassany, Jinan. S.** (٢٠١٢). Systematic study of epiphytic algal after restoration of Al-Hawizah marshes, southern of Iraq. Inter. J. Aquatic Science, ٢٠٠٨-٨٠١٩.
- Lind, G.T.**(١٩٧٩) . Handbook of common methods in Limnology. ٣rd ed., London.
- Maiti, S.K.**(٢٠٠٤). Handbook of methods in environmental studies , Vol. ١. ABD publisher , India . *Management . Ecological Applications* , ١(١):٦٦-٨٤.
- Mahazar,A.,Othman,M.S.,Kutty ,A.A.and Dosa,M.N.M.** (٢٠١٣) Monitoring Urban River water Quality Using Macroinvertebrata and Physico – Chemical Parameters : Case Study of Penchala River , Malaysia Journal of Biological Sciences , Vol.١٣(١٦) , pp: ٤٧٤ - ٤٨٢ .
- Leelahakrie , K., p. and peerapornpisal , y.**(٢٠١٠). Diversity of benthic diatoms and water quality of the ping river Northern Thailand.the international Journal published by the Thai society of High Education institutes on Environment , Environment Asia ٣(١) : ٨٢- ٩٤.
- Parson, T.R., Mait. Y. and Laui, C.M.** (١٩٨٤). A Manual of chemical and biological methods for sea water analysis. Pergamine press, Oxford.
- Paytan, A.; Roberts, K.; Watson, S.; Peek, S.; Chuang, P. C.; Defforey, D. & Kendall, C.** (٢٠١٧). Internal loading of phosphate in lake erie central basin. *Science of the Total Environment*, ٥٧٩: ١٣٥٦-١٣٦٥.
- SAS.** (٢٠١٨). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version ٩.٦th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.

Schaum C, S. Barton, E. Bestion, A. Buckling, B Garcia-Carreras, and P Lopez., (٢٠١٧) Adaptation of phytoplankton to a decade of experimental warming linked to increased photosynthesis. Nat Ecol & Amp. ١:٩٤.
<https://doi.org/10.1038/s41559-017-0094>

Vollenweider , R.A.(١٩٧٤) . A manual on methods for measuring primary production in aquatic environment . Int. Biol. Program hand book ١٢. Blackwell scientific publications Ltd. Oxford , ٢٢٥ pp.

Wellen E.and Wellen, T (١٩٧٨). A baut freshwater phytoplankton. In A- Sournia, ed phytoplankton manual. Unesco. PP : ٢٩٧-٣٠٠.

