وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة كربلاء
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

دراسة بيئيه للهائمات النباتية في جدول بني حِسن- محافظة كربلاء المقدسة- العراق

رسالة تقدمت بها

هديل محمد ثابت عبد الامير
(بكلوريوس علوم حياة - جامعة كربلاء -٢٠٠٢)

إلى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة - جامعة كربلاء
وهي جزء من متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الحياة / النبات

بإشراف

أ.د. فكرت مجيد حسن
أ.م. د. ابرهيم مهدي السلمان

جمادي الأول ١٤٣٥ هـ آذار ٢٠١٤ م

بسم الله الرحمن الرحيم

(وَتَرَى الْأَرْضَ هَامِدَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ وَأَنبَتَتْ مِن كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ)

صدق الله العلي العظيم

سورة الحج-الأية ٥

الأهداء

إلى من دنى فتدلى ، فكان قاب قوسين أو أدنى ... نبي الرحمة محمد
(صلى الله عليه وآله وسلم)

إلى من سعى وشقى لأنعم بالراحة والهناء ، إلى الذي لم يبخل بشيء من اجل دفعي
إلى طريق النجاح ، إلى الذي علمني أن ارتقي سلم الحياة بحكمةٍ وجد ...والدي الحبيب ...

إلى الينبوع الذي لايمل العطاء، إلى من يقف الكون ساكنا اجلالاً واحتراماً لها
إلى بسمة الحياة وسرالوجود...أمي الحبيبة ...

إلى من حبهم يجري في عروقي ، إلى سندي وذخري في حياتي
أخي وأخواتي الأعزاء...

إلى الشمعة التي تنير دربي، إلى من تحمل معي العناء صابرا
زوجي العزيز...

إلى رياحين قلبي وثمار فؤادي
أبنائي الأحباء (زهراء، ملاك، أحمد)...

أهدي هذا الجهد المتواضع....

هديل

شكر وتقدير

الحمد والثناء لله رب العالمين والصلاة والسلام على اشرف الخلق أجمعين وسيد المرسلين محمد المصطفى (صلى الله عليه وآله وصحبه أجمعين) .

وأنا على مشارف نهاية بحثي في إعداد الكلمات الأخيرة للرسالة لا يسعني بداية إلى أن اتقدم بجزيل الشكر وعظيم الأمتنان إلى الاستاذ المشرف الدكتورالفاضل (فكرت مجيد حسن) لاقتراحه موضوع البحث ولمتابعته المستمرة لي وتوجيهي وابداء كل الملاحظات العلمية القيمة طيلة فترة البحث راجية من الله العلي القدير ان يمد في عمره ذخرا لطلاب العلم ورفداً للمسيرة العلمية. كذلك يسعدني أن اتقدم بالشكر والعرفان إلى الأستاذ المشرف الدكتورالفاضل(ابراهيم مهدي السلمان) لرعايته ومتابعته المستمرة لي وتوجيهاته العلمية السديدة في أنجازهذا البحث أمد الله في عمره سنداً لطلبة العلم والمعرفة .

وكذلك أتقدم بالشكر والتقدير إلى رئاسة جامعة كربلاء، وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة وقسم علوم الحياة لإتاحتهم فرصة إكمال الدراسة لي. كما اتقدم بجزيل الشكر والتقدير الى منتسبي المكتبة المركزية في جامعة كربلاء لتعاونهم المستمر معي.

ويسعدني أن أقدم الشكر والأمتنان إلى الدكتورالفاضل حسن جميل الفتلاوي لمد يد العون لي ولجهوده المبذوله في اعطائي الارشادات والمعلومات القيمه . ولاأنسى أن أشكر الست الفاضلة سعاد كاظم سلمان.كما وأتقدم بشكري إلى الأستاذ أمين عبود والاستاذ محمد الكنزاوي والدكتور ثامر خضير الجنابي، ويسرني أن أتقدم بالشكر الجزيل إلى زملائي طلبة الدراسات العليا وأخص بالذكر منهم عقيل عباس الشريفي - سرى فاضل -سارة عبد الامير وأحمد جوده.

ومن العرفان بالجميل ان أتقدم بوافرالشكروالتقدير الى أسرتي الكريمه التي تحملت معي العناء طيلة فترة دراستي وضحت بالكثير من اجلي وخاصة والدي العزيزان أطال الله عمرهما ذخرا لي، واخيرا أود أن أتقدم بالشكر لكل من مد لي يد العون وساندني في انحاز هذا البحث المتواضع ولو بوقفة أو بكلمة أو بدعاء واودُ أن اقدم اعتذاري لمن سهوت عن ذكر إسمه وكان له الفضل في أنجاز هذه البحث .

هديل

الخلاصة

تضمن البحث دراسة بيئة الهائمات النباتية في خمس مواقع في جدول بني حِسن وجمعت العينات على أساس شهري للمدة من كانون الاول ٢٠١٢ ولغاية تشرين الثاني ٢٠١٣ وشملت الدراسة قياس بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر ودراسة كمية ونوعية للهائمات النباتية (Phytoplankton) ، وحساب أدلة التنوع في مواقع الدراسة .

أظهرت نتائج الدراسة توافقاً واضحاً بين درجة حرارة الهواء والماء إذ تراوحت بين (٤ - ٤٠) و (٩.٥ - ٢٩.٨) م°على التوالي وسجلت التوصيلية الكهربائية والملوحة قيماً (٩٩٠ - ١٤٤٠) مايكروسيمنز/ سم و (٠.٦٢ – ٠.٨٨) ‰ على التوالي ، وكانت قيم الأس الهيدروجيني ذات مدى ضيق في جميع أشهر الدراسة إذ تراوحت بين (٧.٤- ٨.٦) ، وأظهرت المواد الصلبة الذائبة الكلية قيماً تراوحت بين (٤٨٠ - ٧٠٣) ملغم/لترفي حين تراوحت قيم المواد الصلبة العالقة الكلية بين (٠.٢٨ – ٨١.٠٣) ملغم / لتر ، وكانت قيم نفاذية الماء بين (٣٠ – ٢١٥) م . اما سرعة الجريان فتراوحت قيمها (٠.١ – ١) م / ثا ، ولم تسجل حالة انعدام الأوكسجين الذائب طيلة مدة الدراسة اذ كانت مياه الجدول ذات تهوية جيده حيث سُجلت أقل قيمة ٥.٤ ملغم/لتر وأعلى قيمة ١٢.٨ ملغم/ لترفي الموقع الثاني والموقع الرابع في ايار ٢٠١٣ وكانون الثاني ٢٠١٣ ، ولم تتجاوز قيم المتطلب الحياتي للأوكسجين المحددات المسموحة بها فكانت القيم تتراوح بين (٠.٥٦ – ٤.٨) ملغم / لتر .

بَينت الدراسة أن مياه الجدول قاعدية خفيفة وأنَّها تعود لأيونات البيكاربونات اذ تراوحت معدلات قيمها بين (٩٥ - ١٣٧) ملغم/لتر وتبين أنَّ مياه الجدول عسرة جدا إذ تراوحت معدلات قيم العسرة الكلية بين (١٣٨ – ٤٩٣) ملغم/لتر في حين كانت معدلات قيم الكالسيوم تتراوح بين (٤١ – ١٨٢) ملغم/لتر والمغنسيوم (٩ – ٨٦) ملغم/لتر.

إمَّا تراكيز المغذيات النباتية فكانت معدلات تراكيزها للفوسفات بين (٠.٠٣ – ١٧.٠٣) مايكروغرام/لتر وللنتريت بين (غير محسوس – ٥.٠٥)) مايكروغرام/لتر وللنترات بين (٢.٦ – ٩٧.٩) مايكروغرام/لتر بينما تراوحت تراكيز السيلكا (٠.٠١ – ٥.٠٣) ملغم / لتر .

بلغ عدد الأنواع المشخصة من الهائمات النباتية خلال مدة الدراسة 136 نوعاً تنتمي إلى 65 جنساً في جميع المواقع أثناء مدة الدراسة تعود الى ستة أصناف ساد فيها صنف الطحالب العصوية على باقي الاصناف وكانت نسبتها ٥٨% من العدد الكلي للهائمات النباتية ، بلغ عدد الانواع المشخصة من الطحالب العصوية (٧٩) نوعا (تنتمي إلى ٢٩ جنساً) ، وسجلت (٩) أنواع تعود لرتبة الطحالب العصوية المركزية (centrales) . وشخصت ايضا 34 نوعاً تنتمي إلى (٢٠) جنساً تعود إلى الطحالب الخضر (Chlorophyceae) ، تلتها الطحالب الخضر المزرقة (Cyanophyceae) شكلت ١٧ نوعاً تعود الى (10) اجناس وتمثلت الاصناف

الأخرى بالطحالب اليوغلينية (Euglenophyceae) وتمثلت بنوعين و (Dinophyceae) ثلاثة انواع ونوع واحد يعود لصنف Cryptophycea . وتمثلت الاجناس التالية بالظهور طلية مدة الدراسة *Cyclotella* ، *Aulacoseira* ، *Cocconeis* ، *Cymatopleura* ، *Nitzschia* ، *Cymbella* ، *Oscillatoria*

سُجلت تغايرات شهرية وموقعية في العدد الكلي للطحالب الهائمة أثناء مدة الدراسة وسجلت اعلى القيم 2.42 × ١٠^{٣}خلية /لتر في الموقع الثاني اثناء ايار ٢٠١٣ أما ادنى القيم ٠.١٨× ١٠^{3}خلية / لترفي الموقع الرابع أثناء كانون الثاني وسجلت قيم مرتفعة لكثافة أعداد الطحالب في فصلي الربيع والخريف . أما بالنسبة للكلوروفيل والفايوفايتين فكانت قيمها (٠.٠٢ – ٧.٧) و (٠.٠١ – ٤.٢) مايكوغرام /لتر على التوالي .

استخدمت اربعة ادلة أحيائية في الدراسة الحالية وكانت معدلاتها كالاتي (٣.٩٠ – ٣.٤) ، (٣.٨ -٢.٩) . ٦١ % - ٣٦%) لدليل الغنى وشانون –ويفر ودليل جاكارد للتشابه على التوالي . كذلك استخدم دليل التواجد (chandler score).

واستخدم التحليل الاحصائي القانوني Canonical لتوضيح العلاقات بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية .

بسم الله الرحمن الرحيم

قـائـمـة الـمـحـتـويـات

الفقرة	الموضوع	رقم الصفحة
١	الفصل الأول: المقدمة واستعراض المراجع	١
١-١	المقدمة	١
١-٢	اهداف الدراسة	٣
١-٣	إستعراض المراجع	٤
١-٤	الدراسات غير المحلية للهائمات النباتية	٦
١-٥	الدراسات المحلية للهائمات النباتية	٧
	الفصل الثاني: المواد وطرائق العمل	
٢-١	منطقة الدراسة	١٢
٢-٢	مواقع اخذ العينات	١٣
٢-٣	المواد والاجهزة المستعملة	١٥
٢-٣-١	الاجهزة المستخدمة	١٥
٢-٣-٢	المواد الكيميائية المستعملة	١٦
٢-٤	جمع العينات	١٧
٢-٥	الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية	١٨
٢-٥-١	درجة الحرارة	١٨
٢-٥-٢	الاس الهايدروجيني pH	١٨
٢-٥-٣	التوصيلية الكهربائية	١٨
٢-٥-٤	الملوحة	١٨
٢-٥-٥	المواد الذائبة الكلية	١٨
٢-٥-٦	المواد العالقة الصلبة الكلية	١٨
٢-٥-٧	نفاذية الضوء	١٩
٢-٥-٨	جريان المياه	١٩
٢-٥-٩	الاوكسجين الذائب	١٩
٢-٥-١٠	المتطلب الحياتي للأوكسجين	١٩

٢-٥-١١	القاعدية الكلية	٢٠
٢-٥-١٢	العسرة الكلية	٢٠
٢-٥-١٣	الكالسيوم والمغنيسيوم	٢٠
٢-٥-١٤	الفوسفات الفعالة	٢١
٢-٥-١٥	النتريت الفعال	٢١
٢-٥-١٦	النترات الفعال	٢١
٢-٥-١٧	السيكات الفعالة	٢١
٢-٦	الهائمات النباتية	٢٢
٢-٦-١	الدراسة النوعية	٢٢
٢-٦-٢	الدراسة الكمية	٢٢
٢-٦-٣	الكلوروفيل-أ-والفايوفايتين-أ-	٢٤
٢-٧	أدلة التنوع الأحيائي	٢٥
٢-٧-١	دليل الغنى	٢٥
٢-٧-٢	دليل التنوع	٢٥
٢-٧-٣	دليل جاكارد للتشابه	٢٥
٢-٧-٤	دليل التواجد	٢٦
٢-٨	التحليل الأحصائي	٢٦
الفصل الثالث : النتائج		
٣-١	الفحوصات الفيزياوية والكيمياوية للمياه	٢٧
٣-١-١	درجة حرارة الهواء والماء	٢٧
٣-١-٢	الاس الهايدروجيني	٢٨
٣-١-٣	التوصيلية الكهربائية	٢٩
٣-١-٤	الملوحة	٢٩
٣-١-٥	المواد الصلبة الذائبة الكلية	٣٠
٣-١-٦	المواد العالقة الصلبة الكلية	٣١
٣-١-٧	نفاذية الضوء	٣١

٣-١-٨	جريان المياه	٣٢
٣-١-٩	الأوكسجين الذائب	٣٣
٣-١-١٠	المتطلب الحيوي للأوكسجين	٣٤
٣-١-١١	القاعدية الكلية	٣٥
٣-١-١٢	العسرة الكلية	٣٦
٣-١-١٣	الكالسيوم والمغنيسوم	٣٦
٣-١-١٤	الفوسفات الفعالة	٣٨
٣-١-١٥	النتريت الفعال	٣٨
٣-١-١٦	النترات الفعالة	٣٩
٣-١-١٧	السليكات الفعالة	٤٠
٣-٢	الطحالب	٤٣
٣-٢-١	الدراسة النوعية للهائمات النباتية	٤٣
٣-٢-٢	الكلوروفيل أ والفايوفايتين للهائمات النباتية	٥٣
٣-٢-٣	الدراسة الكمية للهائمات النباتية	٥٤
٣-٣	أدلة التنوع الاحيائي Biological Diversity Indeces	٥٥
٣-٣-١	دليل الغنى Richness Index	٥٥
٣-٣-٢	دليل شانون – ويفر Shannon- Weaver Index	٥٦
٣-٣-٣	دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index	٥٧
٣-٤	علاقة العوامل البيئية مع انواع الطحالب	٥٨
الفصل الرابع : المناقشة		
٤-١	الفحوصات الفيزيائية و الكيميائية للمياه :	٦٦
٤-١-١	درجة حرارة الهواء والماء	٦٦
٤-١-٢	الاس الهايدروجيني	٦٧
٤-١-٣	التوصيلية الكهربائية والملوحة	٦٨
٤-١-٤	المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.D.S) والمواد العاقة الصلبة الكلية (TSS)	٦٩
٤-١-٥	نفاذية الضوء	٦٩

٤-١-٦	جريان الماء	٧٠
٤-١-٧	الأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين	٧١
٤-١-٨	القاعدية الكلية	٧٢
٤-١-٩	العسرة الكلية	٧٣
٤-١-١٠	الكالسيوم والمغنيسيوم	٧٤
٤-٢	المغذيات النباتية	٧٥
٤-٢-١	الفوسفات الفعالة	٧٥
٤-٢-٢	النتريت الفعال	٧٥
٤-٢-٣	النترات الفعالة	٧٦
٤-٢-٤	السليكات الفعالة	٧٧
٤-٣	الهائمات النباتية	٧٨
٤-٣-١	الدراسة الكمية والنوعية	٧٨
٤-٣-٢	الكلوروفيل- أ - والفايوفايتين- أ - للهائمات النباتية	٨٢
٤-٤	ادلة التنوع الاحيائي	٨٣
الأستنتاجات والتوصيات		
	الأستنتاجات	٨٤
	التوصيات	٨٥
المصادر		
	المصادر العربية	٨٦
	المصادر الأجنبية	٩٣

قـائـــــمة الاشـــكـال

رقم الشكل	العنوان	الصفحة
١	مواقع جمع العينات الواقعة على جدول بني حسن	١٣
٢	التغايرات الشهرية في قيم درجة حرارة الهواء م° في مواقع الدراسة	٢٧
٣	الماء م° في التغايرات الشهرية في قيم درجة حرارة مواقع الدراسة	٢٨
٤	التغايرات الشهرية في قيم الأس الهيدروجيني مواقع الدراسة	٢٨
٥	التغايرات الشهرية للتوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة	٢٩
٦	التغيرات الشهرية في قيم الملوحة(‰)في مواقع الدراسة	٣٠
٧	في (T.D.S)التغايرات الشهرية للمواد الذائبة الكلية مواقع الدراسة	٣٠
٨	**التغايرات الشهرية في المواد الصلبة العالقة الكلية** مواقع الدراسة	٣١
٩	التغايرات في قيم نفاذية الماء في مواقع الدراسة	٣٢
١٠	التغايرات في قيم سرعة الجريان مواقع الدراسة	٣٣
١١	مواقع الدراسة التغايرات الشهرية للأوكسجين المذاب في	٣٤
١٢	في التغايرات الشهرية للمتطلب الحيوي للأوكسجين مواقع الدراسة	٣٥
١٣	التغيرات الشهرية في قيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسةCaCO3(ملغم/لتر)	٣٥
١٤	التغيرات الشهرية في قيم العسرة الكلية (ملغمCaco3/لتر) في مواقع الدراسة	٣٦
١٥	التغيرات الشهرية في قيم الكالسيوم لمواقع الدراسة (ملغم/لتر)	٣٧
١٦	التغيرات الشهرية في قيم المغنيسيوم (ملغم/لتر) في مواقع الدراسة	٣٧
١٧	التغايرات الشهرية للفوسفات الفعالة في مواقع الدراسة	٣٨
١٨	التغايرات الشهرية للنتريت في مواقع الدراسة	٣٩
١٩	التغايرات الشهرية للنترات في مواقع الدراسة	٣٩
٢٠	التغايرات الشهرية للسليكات الفعالة في مواقع الدراسة	٤٠
٢١	النسب المئوية للعدد الكلي للأصناف المختلفة من الهائمات النباتية خلال الدراسة	٤٤
٢٢	النسبة المئوية لاصناف الهائمات النباتية لمواقع الدراسة	٤٤-٤٥
٢٣	التغايرات الشهرية للكلوروفيل –أ- في مواقع الدراسة	٥٢
٢٤	التغايرات الشهرية للفايوفايتين -أ- في مواقع الدراسة	٥٣
٢٥	التغايرات الشهرية في الأعداد الكلية للهائمات النباتية في مواقع الدراسة	٥٤
٢٦	قيم دليل الغنى للهائمات النباتية في مواقع الدراسة	٥٥
٢٧	قيم دليل شانون Shannon- Weaver Index للهائمات النباتية في مواقع الدراسة	٥٦
٢٨	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع لصنف	٥٧

	Cyanophyceae	
٢٩	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع التابعة لصنف Chlorophyceae	٥٨
٣٠	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع لصنف Bacillariophyceae (Centrales)	٦٠
٣١	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع لصنف Bacillariophyceae (Pennales)	٦٢
٣٢	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع للأصناف Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae	٦٤

قـائـمـة الـجـداول

رقم	العنوان	رقم الصفحة

الجدول		
١	مواقع الدراسة واحداثياتها المسجلة بواسطة جهاز تحديد المواقع GPS	١٢
٢	الاجهزة والادوات المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المصنعة	١٥
٣	المواد الكيمياوية المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المجهزة	١٦
٤	الرموز المستخدمة في دليل جاكارد	٢٦
٥	التغايرات في العوامل البيئية لجدول بني حسن خلال الفترة من كانون الاول ٢٠١٢- تشرين الثاني ٢٠١٣	٤١-٤٢
٦	عدد الأجناس والأنواع لاصناف الهائمات النباتية المشخصة في محطات الدراسة خلال عامي ٢٠١٢-٢٠١٣	٤٦
٧	اعداد ونسب أصناف الهائمات النباتية في مواقع الدراسة الخمسة	٤٧
٨	تواجد انواع الهائمات المشخصة في مواقع الدراسة كافة في جدول بني حسن ولجميع اشهر السنة (٢٠١٢-٢٠١٣)	٤٢-٤٨
٩	قيم دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index للهائمات النباتية في مواقع الدراسة	٥٦

قـائـمـة الـمـلاحق

الملحق	العنوان	رقم الصفحة

١	معامل الارتباط Correlation Matrix بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والاحيائية	١٠٨
٢	قيم الـ LSD للخصائص الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية في المواقع الخمسة خلال مدة الدراسة ٢٠١٢- ٢٠١٣	١٠٩
٣	اعداد الهائمات النباتية (خلية× $١٠^{٣}$/ لتر) في جدول بني حِسَن خلال مدة الدراسة ٢٠١٢ – ٢٠١٣	١١٠

Chapter One

1-المقدمة وإستعراض المراجع Introduction & Literature Review

١-١ المقدمـــة Introduction

يعد الماء ركناً لتهيئة الظروف الملائمة للحياة واستمرارها وهو المادة الأكثر وفرة في بروتوبلازم خلايا أجسام الكائنات الحية فهو الأصل لحياة كل شيء وذو أهمية كبيرة في حياة الإنسان وبقية الكائنات الحية فعند مصادر المياه تكونت المجتمعات البشرية وتطورت فعالياتها الإنسانية والحضارية. واسهم تطور المجتمعات وتقدم الزراعة والصناعة وزيادة أعداد السكان في زيادة التلوث البيئي بأشكال ودرجات متفاوته .

و يعد الماء مـن اكثر الموارد انتشاراً على سطح الكرة الأرضية . ويمثل الماء جزءاً من عملية التوازن الحراري والرطوبة علـى الأرض ويلعب دوراً اساسياً فـي العمليات الفسيولوجية المختلفة في المجتمعات النباتية والحيوانية والكائنات الدقيقة ، و يلعب دوراً كبيراً في تشكيل المنظرالطبيعي للأرض (Vandas *et al.*, 2002).

تُعد مياه الأنهار من المصادر الرئيسة للعديد من الإستخدامات الزراعية و الصناعية و غيرها من الإستخدامات و تختلف نوعية المياه من نهر لآخر إعتماداً على كمية المياه المصرفة إليها و طبيعتها كذلك كمية المياه المجهزه بالإضافة إلى التزايد في النمو السكاني كل هذه العوامل تؤدي إلى زيادة تراكيز الملوثات التي تطرح إلى الأنهار (نعوم ، 1998) .ويعد تلوث المياه من المشاكل الكبيرة اليوم والتي تنعكس أضرارها على صحة الإنسان والأنظمة البيئية والتطور الحضاري. يعرف التلوث على انه التغيرات غير المرغوبة بها في صفات المياه الفيزيائية أو الكيميائية أو الحياتية والتي تختزل من صلاحية الماء مما يؤثر سلباً على حياة الإنسان والبيئة المائية Odum (1971) أو أنه تغيير في تركيب أحد العناصر الرئيسية للنظام البيئي و يحدث هذا التغيير إما بصورة طبيعية أو بتأثير الإنسان (السعدي ، 2006).

تعتبر الطحالب كمؤشرات بيولوجية لتلوث المياه (Postel, 2000)). وتعرف على انها مجموعة من الكائنات الحية ذاتية التغذية، ثالوسية لا زهرية تتميز باحتوائها على صبغة الكلوروفيل - أ بوصفها صبغة رئيسة فضلاً عن الصبغات الأخرى مثل الكاروتينات والزانثوفيلات وتتميز أعضاؤها التكاثرية بكونها بسيطة التركيب وغير محاطة بطبقة من الخلايا العقيمة ، إذ لا ترتقي الطحالب إلى مستوى التباين الخاص بالنباتات الراقية. ويكون قسم من هذه الطحالب أحاديـــة الخليـــة أو متعددة الخلايـــــا، تمتص المغذيـــات النباتيـــة من الوســـــط عبـــر سطح الجســـــم ، (Fritsch, 1965) .و تعد الطحالب القاعدة الأساسة للسلسلة الغذائية المائية ويعد التقدير النوعي والكمي ضرورياً لها لتحديد الإنتاجية إلى جانب كونها المصدر الرئيس لغذاء بعض الأحياء المائية كالقشريات والأسماك (Lowe and Pan, 1996)

يعتبر التنوع الأحيائي في المياه العذبة مكوناً مهماً من مكونات الكرة الارضية ، ويتضح ذلك من خلال غزارة الانواع التي تكون الأعلى نسبياً بالمقارنة مع الأنظمة البيئية البحرية واليابسة إن المجتمعات الحياتية التي تعيش في هذه الأنظمة تكون في تماس مباشر مع هذه المياه، لذلك فأن مراقبة هذه الأحياء ودراسة تركيب مجتمعاتها وتنوعها الاحيائي يعطي وصفاً مباشراً لحالة الجسم المائي، ولقد اصبح الغرض الأساس لإدارة أي نظام بيئي هو المحافظة على التنوع الأحيائي الأصلي، فضلا عن العمليات البيئية التي تحدد وتحافظ على هذا التنوع (Smith, 1999)

اما بالنسبة للهائمات النباتية فتمثل موشرات ممتازة للظروف البيئيه والصحية داخل المياه من خلال التغيرات التي تحدث في نوعية المياه . اذ انها تستجيب لانخفاض مستويات الأوكسجين المذاب وارتفاع نسبة المغذيات والملوثات السامة وهي مهمة في دراسة الأثر البيئي فهي تستجيب للتغيير في البيئة وبالتالي تشير إلى التغيرات البيئية والتقلبات التي قد تحدث (Burford,1997) . تعرف الهائمات النباتية phytoplankton بأنها كائنات نباتية دقيقه الحجم تعيش عالقة ضمن طبقات الماء السطحيه من المياه العذبة و المالحة و تتواجد بصورة عالقة أو هائمة تتحرك مع تيارات المياه والرياح وحركة المد. تتواجد الهائمات النباتية في بيئات مائية متنوعة تختلف فيها المغذيات العضوية و اللاعضوية والملوحة ودرجة الحرارة .

تقسم الهائمات النباتيه الى نوعين هما:

أ- هائمات حقيقية Euphytoplankton وهي التي تقضي طيلة مدة حياتها هائمة أو عالقة خلال عمود الماء .

ب- هائمات وقتية Tychophytoplankton وتكون ملتصقة ومثبتة على أحد السطوح لكنها تصبح هائمة بسبب بعض الظروف البيئية ولمدة محدودة ، ومن هذه الظروف هي الرياح وحركة التيارات المائية وغيرها وبزوال المسبب تعود هذه الطحالب التي أصلها الملتصق (Reynolds, 1984) .

ويتأثر تواجد وانتشار الهائمات النباتية بعدة عوامل منها:- الضوء، درجة الحرارة، قيمة الاس الهيدروجيني PH، سرعة تيارات الماء وكثرة المغذيات ويتناول هذا البحث دراسه لانواع الهائمات النباتيه وقد تم اختيار جدول بني حسن في محافظة كربلاء المقدسة لاتمام هذه الدراسة.

١-٢ اهداف البحث :- تهدف الدراسة الحالية الى مايلي :-

١- دراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية في جدول بني حِسن .
٢- دراسة التكوين النوعي والكمي للهائمات النباتية في جدول بني حِسن .
٣- دراسة التنوع الاحيائي للهائمات النباتية باستخدام ادلة التنوع الأحيائي .

١-٣ استعراض المراجع Literature Review

تعد المياه من أهم الموارد المستنفذة في كثير من العمليات الزراعية والصناعية ولأن المياه واحده من المكونات المهمة في النظام البيئي حظيت البيئة المائية بالعديد من البحوث والدراسات (الصائغ وطاقة، ٢٠٠٢). و اكدت العديد من الدراسات وجود عوامل حياتية وأخرى غير حياتية تساهم في حدوث تغايرات في تنوع الهائمات النباتية في الأجسام المائية فلدرجة الحرارة والإضاءة والمغذيات النباتية بالإضافة الى عوامل أخرى مثل التغيرات الجوية (الرياح والأمطار والغيوم) وهذه العوامل تودي الى حدوث تغيرات غير متوازنة وزيادة في التنوع في النظام البيئي (Shehata and Bader, 2010; Chalar, 2009).

ان للعوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه دورا مباشرا في توزيع الكائنات الحية المائية وسلوكها ، تعد درجة الحرارة واحدة من هذه العوامل وتعتبر ذات أهمية فهي تؤثر في ذوبان الغازات والأملاح التي تغير من طعم الماء ورائحته (Cardenas, 1972 وTebbutt, 1977).

يعد الضوء من العوامل المساعدة على تنظيم عملية البناء الضوئي ولكن شدة الإضاءة العالية تسبب احيانا تثبيط لعملية التركيب الضوئي وقد يبدو مثل هذا التأثير واضحا على الإنتاجية الأولية للهائمات النباتية أكثر ممَّا هي عليه في الطحالب القاعية الدقيقة (Cadee & Hegema, 1974) .

أما بالنسبة لسرعة جريان الماء فلها تأثير مباشر على تركيب مجتمع الطحالب إذ من الممكن لسرعة الجريان أن تزيد من مستوى تدفق المغذيات وبالتالي تساعد على أمتصاصها من قبل الخلايا الطحلبية وكذلك يعمل التيار على إزاحة المخلفات الناتجة وبالتالي تحفيز عمليات الأيض في الطحالب (Biggs and Stokeseth,1996) . ان التذبذب في سرعة الجريان قد يقع تحت تأثير عوامل كثيرة منها المناخ والانحدار والطبيعة الجيولوجية للنهر (Wetzel, 2001) وتؤثر سرعة الجريان كثيرا على الأوكسجين الذائب وعلى كثافة الأحياء وخاصة الهائمات النباتية (السعدي ، 2006).

أن قيم الـ pH تعد موشراً لعدة عمليات حياتية وكيمائية فالعديد من الفعاليات الحياتية تحدث ضمن مدى ضيق من الـ pH لذلك أي تغاير خارج المدى المحدد يمكن ان يكون قاتلا لبعض الكائنات الحية (Iqbal *et al.*, 2004) .

وتعد التوصيلية الكهربائية من العوامل المهمة التي تستخدم في تقييم تأثير التركيز الكلي للايونات على التوازن االكيميائي للمياه وتقييم التأثيرات الفسلجية على النباتات والحيوانات ومعدل التآكل في المنشآت كما انها تعطي دلالة على تركيز الاملاح الذائبة في المياه الخام ومياه الفضلات والتغايرات الفصلية واليومية التي تحدث في بعض الانهار الملوثة (APHA, 2003).

أوضح Weiner (2000a) أن هنالك علاقة أرتباط بين قيم التوصيل الكهربائي والمواد الصلبة الذائبة والعالقة ، وتشكل التوصيلية الكهربائية علاقة وطيدة مع الملوحة ومجموع المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.D.S)

وتعتبر الملوحة ذات أهمية كبيرة في تحديد أنواع الكائنات الحية الموجودة في أي نظام بيئي وتختلف أنواع الكائنات الحية واعدادها في المياه باختلاف الملوحة (Macan, 1963) ، كما ولوحظ وجود علاقة بين تركيز الملوحة وتنوع الهائمات النباتية (السعدي ٢٠٠٦) .

يعد الأوكسجين المذاب (DO) واحداً من اهم القياسات المستخدمة لتقييم نوعية المياه فهو يعكس العمليات االفيزيائية والحيوية السائدة في الماء (Sangpal *et al.*, 2011) . ان أي نقص في تركيز الأوكسجين يُعد ضاراً على الحياة المائية ودليلاً للتلوث العضوي (Payment *et.al.*, 1997) . اكد الربيعي (٢٠٠٢) إن وجود كمية كافية من الأوكسجين في المياه يساعد على تحول قسم من المركبات الحاوية على عناصر أخرى إلى مجاميع كيميائية (جذور) بعدها إلى أملاح معظمها ذائب لا تؤثر بشكل حاد في مواصفات الماء الأساسية. إن تركيز الأوكسجين المذاب مهم لتقييم نوعية المياه لأن فقدان الأوكسجين المذاب من الماء يؤدي الى مشاكل في الطعم والرائحة وعمليات التحلل اللاهوائية (AWWA, 2003). ومن العوامل التي تسيطر على كمية الأوكسجين في البيئة المائية هي درجة الحرارة والضغط إذ تكون العلاقة عكسية كما بينت الدراسات أن التلوث العضوي من أخطر الأمور التي تهدد البيئة المائية من خلال اختزال الأوكسجين الذائب إلى أدنى المستويات ويمكن معرفة هذا النوع من التلوث من خلال المتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5) (Hauer & Hill, 2006. ويشير المتطلب البايوكيمياوي للأوكسجين (BOD5) الى كمية الأوكسجين المستهلكة من قبل الاحياء المجهرية بعمليات الاكسدة الهوائية للمواد العضوية (Stirling, 1985) .

تمثل القاعدية دالة لمحتوى المياه من الهيدروكسيدات و الكاربونات و البيكاربونات وأن للقاعدية أهمية كبيرة للعديد من الأحياء المائية و الأسماك، إذ إنها تنظم تغير الأس الهيدروجيني الطبيعي والذي يحدث بفعل التدخل البشري . كما أن مركبات الكربونات والبيكربونات والهيدروكسيدات ممكن أن تكون معقدات مع ايونات العناصر الثقيلة وتعمل على اختزال سميتها. (Weiner , 2000b) .

تعد العسرة مؤشراً على وجود بعض المواد الصلبة الذائبة في الماء مثل أيونات الكالسيوم و المغنيسيوم التي تمثل النسبة الشائعة من هذة المواد اما بالنسبة لعنصري الكالسيوم و المغنيسيوم يمثلان السبب الرئيسي للعسرة في أغلب المياه بالرغم من وجود عناصر فلزية أُخرى (Wilson *et al* ., 2009) . كما واكد طليع (٢٠٠٣) ان تركيز عسرة المياه يعتمد على العوامل الجيولوجية التي يمر بها النهر.

تعتبر الطحالب ذات أهمية في توفير معلومات عن حالة الجسم المائي لكونها تمتلك دورة حياة قصيرة نسبياً وأن لكل نوع منها متطلبات بيئية خاصة من حيث حدود التحمل وتفضيل ظروف بيئية معينة دون الأخرى واعتبرت الهائمات النباتية هي المسؤولة عن نصف الإنتاج السنوي الأولي العالمي في الانظمة المائية (Dunn et *al.*, 2008) .

اشار(Wetzel, 2001) أن من أهم العوامل الكيمياوية المؤثرة في نمو وتكاثر الهائمات النباتية هي توافر المغذيات النباتية ومن أهمها النتروجين والفوسفور والسليكا والذي يتأثر تواجدها في المسطح المائي بدرجة الحرارة .وبالنسبة للدايتومات تعد المغذيات غير العضويَّة من (الفسفور والنتروجين والسليكون).

من أهم العوامل المحددة للنمو في المناطق المعتدلة من الكره الأرضية وقد يكون الفسفور نسبياً أكثر أهمية من النتروجين في البحيرات الكبيرة غير المنتجة (Hutchinson, 1967). كما وتستطيع بعض أنواع الطحالب العيش في المياه الملوثة بفضلات المجاري ، إذ تستخدم كميات كبيرة من مركبات النيتروجين والفوسفات الموجودة في الفضلات أثناء نموها (ذرب ، ١٩٩٢) . أما العوامل البايولوجية المؤثرة على التواجد والتعاقب الفصلي للهائمات هو الرعي من الهائمات الحيوانية وغيرها من الحيوانات حيث لوحظ هناك علاقة عكسية بين وجود الهائمات النباتية والهائمات الحيوانية (Islam et al. 1974). وبصورة عامة تزداد الكتلة الحية للهائمات النباتية عند انخفاض الكتلة الحية للهائمات الحيوانية (Rakocevie- Nedoric and Hollert 2005).

تمثل النترات الموجودة في المياه الشكل الثاني للنتروجين اللاعضوي اما النتريت فهو الشكل المختزل جزئيا" للنترات ويتواجد بكميات اقل من النترات في المياه ويعتبرالنتريت مركبا وسطيا غير مستقر ناتجاً عن اختزال النترات أو أكسدة الأمونيا وترتفع نسبته في المياه كلما حدث نقص الأوكسجين المذاب (حسن ،2002). ان زيادة تراكيز السليكا في المياه تساعد على ازدهار الديوتومات خلال الشتاء (Cetin and Sen 2004) . تعُد الزيادة الكبيرة في المغذيات النباتية من أهم المشاكل التي تهدد النظام البيئي في المياه (Klug, 2003).وهي ايضا تلعب دوراً وظيفيا مركزيا في الأنظمة المائية إذ تمثل نقطة الانطلاق في انتقال الطاقة (Ekwh and Sikoki, 2006 . بينت دراسة اجريت لمعرفة اهمية المغذيات في احداث الاثراء الغذائي تبين ان النتروجين هو الذي يسبب الاثراء الغذائي في مياه النظام الساحلي المالح اما الفسفور فيسبب الاثراء الغذائي في المياه العذبة وكذلك السليكا تحدد من عملية الاثراء الغذائي (Howarth *et al.*, 2000) .

١-٤ الدراسات غير المحلية للهائمات النباتية

شخص (Pfiester *et al.*, 1980) في دراسه أجريت على النهر العظيم في ولاية أوكلاهوما ٢٤٠ نوعا من الهائمات النباتية . كما بين Obire *et al.* (2003) في دراسته للخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه جدول Elechi في نيجريا، لاحظ إن تراكيز الامونيا والمواد الذائبة الكلية والملوحة كانت أعلى في الموسم الجاف بينما سجلت الكبريتات والفوسفات والتوصيلية الكهربائية تراكيز أعلى في الموسم الممطر، لوحظ إن حدوث التلوث العضوي مرتبط بانواع معينة من الدايتومات منها *Syndra ulna,Nitzschia amphibian* *gomphonema parvulum*, وهذا ماكده الباحثان (Mpawenayo and Mathooko, 2005) في دراستهم على نهر Njoro .

وأوضحت دراسة على نهر Osun في جنوب غرب نيجيريا ، الارتفاع الكبير في قيمة التوصيلية الكهربائية إذ وصل معدلها الى 5503.3 مايكروموز\سم، بينما وصل تركيز النترات والفوسفات الى 43.6 و 1.75 ملغم/ لتر على التوالي، ويعزى سبب ذلك الارتفاع في تراكيز الايونات والمغذيات الى طرح الفضلات الزراعية والصناعية دون أي معاملة في مجرى النهر (Olajire and Imeokparia ., 2000) .

وفي دراسة أجريت في تركيا على نهر Degiremender شُخصت ٧٤ نوعا، ٥٢ منها تعود للطحالب الدايتومية (Kara & Sahin, 2001) ، درست الوفرة والتوزيع الموسمي للهائمات النباتية في نهر Minichinda في نيجيريا ووجد ان الهائمات النباتية تكون نسبتها في موسم الامطار اعلى من موسم الجفاف (Davies et al., 2009) . أكد الباحثان (Leelahakringkra and Yuwadee 2011) من الممكن استخدام الدايتومات كدليل على نوعية وطبيعة التلوث في المياه وذلك من خلال ظهور بعض الاجناس مثل كثرة وجود الجنس *Nitzschia* تشيرالى ان المياه ملوثة ، في حين وان وجود النوع *Gomphonema lagenulala* يشير أن نوعية المياه معتدلة .

١-٥ الدراسات المحلية للهائمات النباتية

نالت المنطقة الجنوبية اهتمام ودراسات عديدة منها دراسة (Al-Saadi *et al.*, 1981) والمتمثلة بتأثير التلوث على الهائمات النباتية في قناة العشار الملوثة بالمخلفات الصناعية إذ شخص خلال تلك الدراسة 86 نوعاً يعود 40 نوعاً منها إلى الدايتومات، واستنتج من خلال الدراسة أن طرح المخلفات الصناعية بشكل غير منتظم يؤدي إلى التغايرات الفصلية Seasonal variation بالنسبة للهائمات النباتية. درست بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية في مياه الأهوار الجنوبية وتناولت الدراسة ايضا التركيب النوعي والكمي للهائمات النباتية وسُجل خلال الدراسة ١٩٨ نوعاً من الهائمات النباتية كونت الدايتومات ١٥٦ نوعاً والطحالب الخضر ٢٨ جنساً والطحالب الخضر المزرقة ١٠ أجناس والطحالب اليوغلينية جنسين والطحالب الذهبية والبرواتية جنساً واحداً لكل منها الزبيدي (١٩٨٥) .

أشارت دراسة لمجتمع الطحالب في مصب شط العرب جنوب مركز مدينة البصرة أنَّ معظم الأجناس التي تَمَّ تشخيصها في مجتمع الهائمات كانت قاعية المنشأ وشكلت الدايتومات فيها سيادة واضحة مثلت الطحالب العصوية الريشية وشكلت نسبة % ٧٥.٧٧ (Al-Mousawi *et al.*, 1990) . كما ودرست الانتاجية الاولية للطحالب في شط العرب واشارت الدراسة الى إن غالبية أنواع الطحالب القاعية أظهرت تغايرات متفاوتة خلال السنة في محطات الدراسة وسجل ١٧٠ نوعا من الطحالب القاعية في هذه الدراسة أبرزها *Cladophora fracta* و *Ulothrix variabilis* (غني ،١٩٩٦) . شخص Al-Obaidi (٢٠٠٦) ١٦٤ نوعاً من الهائمات النباتية في هور أبو زرك سادت الدايتومات المركزية وكونت ٧١% من عدد الأنواع تلتها الدايتومات

الريشية ١٥% ثم الطحالب الخضر المزرقة ٨% والطحالب الخضر ٤% والطحالب الكربتية ٢% وإزدهرت الهائمات النباتية بشكل رئيس خلال فصلي الشتاء والصيف .

أشارت دراسة Al-Kenzawi (٢٠٠٩) إلى التغايرات الفصلية والموقعية في تركيز المغذيات النباتية النترات NO3 والنتريت NO2 والفوسفات PO4 والسليكا SiO2 في بعض المواقع لمياه الأهوار الجنوبية أم النعاج في هور الحويزة والنگارة في هور الحمَّار والبغدادية في أهوار الجبايش إذ وجد أن التركيز الأعلى للمغذيات النباتية كان خلال فصلي الشتاء والخريف وتميز هور أم النعاج بأنه الأعلى في تركيز المغذيات من المواقع الأخرى .

أكدت العديد من الدراسات على نهر دجلة (Maulood *et al.* , 1988 ؛ الكبيسي وآخرون 2001 ؛ Al-Saadi and Ismail, 2000 ؛ السعدي وآخرون 2003). ان السيادة كانت للدايتومات كماً ونوعاً ثم تلتها الطحالب الخضر ثم الطحالب الخضر المزرقة . وأتضح ان افضل مواسم لنمو الهائمات النباتية في الربيع وبداية الخريف (Sulaiman, 1999).

درست الميالي واخرون (٢٠٠٠) العوامل البيئية المختلفة لنهري دجلة وديالى، وقد بينت الدراسة ان مياه نهر دجلة عذبة اما نهر ديالى فهي مويلحة . وتمكن صالح (٢٠٠٠) من دراسته على طول مجرى نهر دجلة من تشخيص الهائمات النباتية وكانت الدايتومات هي السائدة كما ونوعاً ومن الأجناس الشائعة , *Navicula* *Spirogyra* , *Cyclotella Melosira,* *Synedra* أما اجناس الطحالب الخضر السائدة فكانت: *Scendesmus* و الطحالب الخضر المزرقة الشائعة هي*Oscillatoria* . بينت دراسة للهائمات النباتية على نهر دجلة قبل مروره بمدينة بغداد وبعده سجلت زيادة طفيفة في قيم التوصيلية الكهربائية والملوحة والكدرة والعسرة الكلية في حين كانت بقية العوامل وتراكيز المغذيات – الفسفور ، النتروجين و السليكون وكلوروفيل- أ- متقاربة في المحطتين (الكبيسي وأخرون ٢٠٠١) . واكد اللامي (٢٠٠٢) في دراسة حول الخصائص الكيميائية والفيزيائية لمياه نهر دجلة قبل مدينة بغداد وبعدها بأنه ليس للمدينة تأثير معنوي في نوعية مياه ورواسب نهر دجلة .

قام Kassim واخرون (1996) بدراسة تأثير محطات معالجة مياه الفضلات على الهائمات النباتية للجزء الاسفل من نهر ديالى ونهر دجلة في بغداد، اذ بينت الدراسة ان الدايتومات هي السائدة في النهرين لكل من الاجناس *Cyclotella* و *Aulacosiera* و *Sunedra* و*Navicula* وتناولت الدراسة ايضاً الخواص الفيزيائية والكيميائية وتأثيرها على نمو وانتشار الطحالب . درس Al-Lami *et al.*,(1999) الخصائص اللمنولوجية لنهر دجلة في المنطقة الواقعة بين الموصل والكوت ، وقد وجد أن مياه النهر عذبة إلى حد ما وذات ملوحة 0.39 ملغم/لتر وعسرة جداً 283 ملغم/لتر. وكانت المياه ذات تهوية جيدة .

قام التميمي (٢٠٠٦) بدراسة الهائمات النباتية وطحالب الطين واستخدامها كأدلة احيائية لتقييم درجة التلوث في الجزء الاسفل من نهر ديالى ونهر دجلة جنوب بغداد قبل وبعد التقائه بنهر ديالى اذ تمت دراسة خمسة ادلة

احيائية للتلوث وقد توافقت جميع موشرات الادلة الاحيائية للتلوث في انواع الهائمات النباتية وطحالب الطين مع درجة التلوث في المنطقة ، وبينت النتائج إن الجزء الاسفل من نهر ديالى ملوث بالمواد العضوية اعتمادا على عدد من الموشرات المتمثلة بارتفاع في قيم المتطلب الاحيائي للاوكسجين (BOD5) إذ تراوح بين ٠.٨ الى ٣٦.٩ ملغم /لتر مع انخفاض ملحوظ في الأوكسجين الذائب (DO) الذي تراوح بين غير محسوس الى ٩.١ ملغم / لتر . وقد تم تشخيص ١٦٩ نوعا من الهائمات النباتية والتي سادت فيها مجموعة الدايتومات على بقية المجاميع (٥٥.٣٣%) ثم الطحالب الخضر المزرقة (٢٥.٦٠%) وتليها الطحالب الخضر (١٤.٢٧%) والطحالب اليوغلينية (٢.٨٣%) والطحالب الدوارة (١.٩٨%) .

أشارت دراسة مصطفى وجانكيز (٢٠٠٧) التباين النوعي لموقعين على نهر دجلة ضمن مدينة الموصل وبينت النتائج ان الموقعين غير مطابقين للمواصفات الدولية لتقيم نوعية الماء الخام ، وأكد قاسم (٢٠٠٧) في دراسة على خزان حمرين الى إن الدايتومات شكلت الغالبية العظمى من الطحالب وكانت نسبتها ٨٥.٤ % من العدد الكلي من الطحالب المشخصة تليها الطحالب الخضرالمزرقة ونسبتها ٦.٣ % ثم الطحالب الخضر بنسبة ٥.٢ % وتميز التغاير الفصلي بزيادتين واحدة في الربيع وأخرى في الخريف .

أكدت دراسة بيئية وتصنيفية للطحالب في مقطع عرضي لنهر دجلة بان السيادة كانت للطحالب الدايتومية بالنسبة للانواع المشخصة وتمثلت بالاجناس الـ*Navicula* ، *Cymblla*، *Nitzchia*، *Melosira*، *Cyclotella* تلتها الطحالب الخضر تمثلت بجنس *Chlorella* وجنس *Oscillatoria* للطحالب الخضر المزرقة (الجبوري ،2009) .

وفي دراسة اجريت على نهر الوند قبل مروره بمدينة خانقين وبعده لمعرفة التغايرات الفصلية للهائمات النباتية تم تشخيص ١٢٣ نوعا من الهائمات النباتية كانت السيادة فيها للدايتومات (٦٣ نوعا) وبعدها الطحالب الخضر(٣٤) نوعاً والخضر المزرقة (١٥) نوعاً والمجاميع الاخرى ١١ نوعاً. تراوحت الاعداد الكلية لخلايا الهائمات النباتية بين ٣٤٥٦٦ و ٣٧٩٤٠ خلية/سم^3 في فصل الربيع (اسماعيل وحسن ٢٠٠٧). واوضح أسماعيل وسعد الله (٢٠١٠) في دراسة على نهر ديالى إلى كثافة الهائمات النباتية وبعض العوامل البيئية في النهر إذ إن قيم الحرارة كانت تتراوح بين 20.1- 31.3مْ ، والتوصيلة الكهربائية 877- ١١٦ مايكروسمينز/ سم ٢ ، والاس الهايدروجيني ٧.٦ – ٨.٢ .، والأوكسجين الذائب ٨.١ – ١١.٧ ملغم /لتر وتم تشخيص ٦٠ نوعا من الهائمات النباتية وكانت السيادة للدايتومات ثم تليها الطحالب الخضر والخضر المزرقة وبلغ أكبرعدد للخلايا في فصل الربيع .

تم تشخيص ١١٣ نوعاً من الهائمات النباتية في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد والذي سادت فية صنف الطحالب العصوية على بقية الاصناف إذ ضمت ٥٥ نوعاً شكلت نسبة ٥٤.٨٦% من العدد الكلي، وسجل ٢٧ نوعاً من الطحالب الخضر وبنسبة ٢٤ % و١٧ نوعاً تعود إلى الطحالب الخضر المزرقة وكانت نسبتها ١٥.٠٤% . ووجدت كل من الطحالب اليوغلينية Euglenophyceaeو Dinophyceae وCryptophyceae

بنوعين والطحالب الصفراء بنوع واحد وشكلت نسبة ١ %. كانت الانـواع السائدة خلال الدراسة *Aulacoseira granulate* و*Syndra ulna* و *Cyclotella meneghiniana* و *C. striata* و *Cymbella affinis* و *Nitzschia palea* (دويش ، ٢٠١٢) .

أما بالنسبة للدراسات على نهر الفرات فخصت دراسة Hassan and Al-Saadi (1995) التغيرات الفصلية لمجاميع الهائمات النباتية في نهر الحلة ووجد أن الدايتومات شكلت سيادة تبعتها الطحالب الخضر ثم الخضر المزرقة للمواقع المدروسة كلها .

اشار Al-Saadi *et al*., (1994) إلى أن المياه العراقية تتميز بتوافر السليكون فيها بتراكيز عالية أكثر من احتياج الهائمات النباتية له ، لذلك يلاحظ سيادة الدايتومات في المياه المحلية الداخلية بصورة كبيرة.

أوضح الفتلاوي (٢٠٠٥) في دراسته على نهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل إلى أن عدد الهائمات النباتية المشخصة (١٤٥) وحدة تصنيفية تعود معظمها إلى صف الدايتومات (٩٢) نوعاً وتلتها الطحالب الخضر (٣٣) نوعاًثم الطحالب الخضر المزرقة (١٤) نوعاً ونوعان يعود لكلّ من الطحالب اليوغلينية والطحالب ثنائية السوط .أما قيم الأس الهيدروجينّي فتراوحت بين (٧.٢ – ٨.٩) وعدت مياه النهرقاعدية وعسرة جدا وكانت قيم المغذيات متذبذبة طيلة مدة الدراسة وامتازت تراكيز السليكا بانهاعالية بالنسبة لباقي المغذيات . وفي دراسة لمياه نهر الفرات وسط العراق سجلت تراكيز عاليه من المتطلب الحيوي للاوكسجين الذائب اذ وصلت الى ٦.٨٠ ملغم / لتر وان قيم الاس الهيدروجيني تراوحت بين (٧.٢- ٨.٩) وعُدّت مياه النهر عسرة جدا وذات قاعدية خفيفة وسجلت قيم عالية لتراكيز النتريت والسيلكا سلمان (٢٠٠٦) .

توصل سلمان وجماعته (٢٠٠٨) في دراستهم على نهر العباسية وسط العراق الى أن مياه النهر قاعدية وعسرة جدا وتاثرت قيم الأوكسجين الذائب والمتطلب الحيوي للاوكسجين بمقدار الفضلات البشرية والصناعية التي تطرح الى النهر وارتفعت قيم النترات والكبريتات في معظم مواقع الدراسة ، كذلك حسبت اعداد الطحالب الدايتومية وشخصت الوحدات التصنيفية فقد بلغ العدد الكلي لاعداد الطحالب الدايتومية لها 1518 خلية / سم^3 . واظهرت بعض الاجناس سيادة واضحة في جميع المواقع ومواسم الدراسة مثل *Navicula* , *Cocconics* , *Cymbella* , *Nitizschia* .

شخصت دراسة Hassan *at el* ., (2008) على نهر شط الحلة (١٥٤) نوعاً من الطحالب وضمت ٧٩ نوعاً منها ينتمي الى الطحالب العصوية إذ كانت السيادة للدايتومات و ٣٧ نوعاً ينتمي الى الطحالب الخضر و ١٣ نوعاً ينتمي للطحالب الخضر المزرقة ، ٥ أنواع تنتمي للطحالب الذهبية ونوعان ينتميان للطحالب اليوغلينية وكانت الأجناس الخمسة التالية هي الشائعة أثناء مدة الدراسة *Nitzschia, Navicula, Gomphonema, Cymbella and Scendesmus* .

أكدت دراسة بيئية لنهري ابو غرب والوهابي في محافظة النجف إن قيمة الأس الهايدروجيني تقع بين (٦.٧١ – ٩.١٤). واعتبرت المياه عسرة الى عسرة جدا (١٥٠ - ٣٠٠) ملغم / لتر كذلك حسبت أعداد الطحالب

الدايتومية والطحالب الغير دايتومية حيث سجلت أكثر غزارة في فصل الربيع (الزرفي واخرون ٢٠٠٩). وأوضحت دراسة على نهر الحسينية ان تراكيز الأوكسجين المذاب تراوحت بين (٥-١٢) ملغم/لتر وتراوحت قيم الاس الهايدروجيني بين (٧.٧-٨.٦) . واعتبرت المياه قاعدية بتركيز (١٠٧-٣٨٠) ملغم /لتروعدت عسرة جدا تبعا لقيمها (٣٠٠- ٥٨٠). اما بالنسبة للمغذيات فكانت القيم متذبذبة طيلة مدة الدراسة سجلت النترات تراكيز عالية بالنسبة لباقي المصادر الناتروجينية وكانت تراكيز النترات والنتريت والفوسفات على التوالي (١٠٠ - ٣٥٠) ، (٠.٢- ٣١) ، (٩ -٧٠) مايكروغرام /لتر (مطلوب ،٢٠١٠) .

أوضح الغانمي (٢٠١١) في دراسة له على نهر الفرات إبتداءً من سدة الهندية حتى مدينة الكفل إلى أن مياه النهر تُعُد قاعدية خفيفة ، وكانت عسرة جداً تبعاً للقيم العالية للعسرة الكلية (469 – 664) ملغم $CaCo_3$ /لتر . ولاحظ وجود تباين في تراكيز المغذيات إذ تراوحت تراكيز النتريت بين (0.46 – 3.54) مايكروغرام /لتر أما النترات فكانت تراكيزها (5.83 – 66.30) مايكروغرام /لتر في حين سجلت تراكيز عالية للفوسفات الفعالة تراوحت بين (0.72 – 7.16) مايكروغرام /لتراما تراكيز السليكا فكانت مرتفعة (١٤٣ – 4120) مايكروغرام /لتر.

بين الفتلاوي(٢٠١١) إنَّ درجة الحرارة وتركيز النتروجين عاملان مؤثران في توزيع الطحالب ونموها أثناء دراسته لنهر الفرات بين الهندية والمناذرة بلغ عدد الأنواع المسجلة من الهائمات النباتية (١٨٣) نوعاً أغلبها يعود لصنف الطحالب العصوية وكان (٨٨) نوعاً منها تعود لرتبة الطحالب العصوية الريشية (Pennales) وتلتها الطحالب الخضر والخضر المزرقة متمثلة بـ (٤٩) و (٣٠) نوعاً على التوالي . اما صنف الطحالب اليوغلينية والطحالب البرواتية فقد تمثلت بـ (٤) و (٣) نوعاً على التوالي وتم تشخيص نوعين لأَول مرة في العراق تعود للهائمات النباتية هما *Acnathoceras zachariasi , Achnanthes austriaca* .

درست كاظم (٢٠١٢) العوامل الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية لجدول الجربوعية جنوب مدينة الحلة وفيه سجلت قيم الاس الهايدروجيني (٦,٨- ٨,٧) وقيم الأوكسجين المذاب (٢.٣-١١.٥) وبينت الدراسة إن مياه النهر عسرة جدا إذ تراوحت قيمها بين (٢٨٠-١٥٦٠) ، شخص في الدراسة ٩٤ نوعا من الهائمات النباتية يعود ٣٩ نوعاً منها للطحالب الدايتومية ، ٣٢ نوعاً تعود للطحالب الخضر ، ٢٠ نوعاً للطحالب الخضر المزرقة وانواع اخرى متوزعة على بقية العوائل وسجلت الدراسة الكمية كثافة عالية في كل الفصول عدا فصل الشتاء وقد تعزى الزيادة الى الكثافة العالية للأجناس *Chlamydomonas* و *Chlorella* و *Cyclotella*.

Chapter Tow

المواد وطرائق العمل Material &method

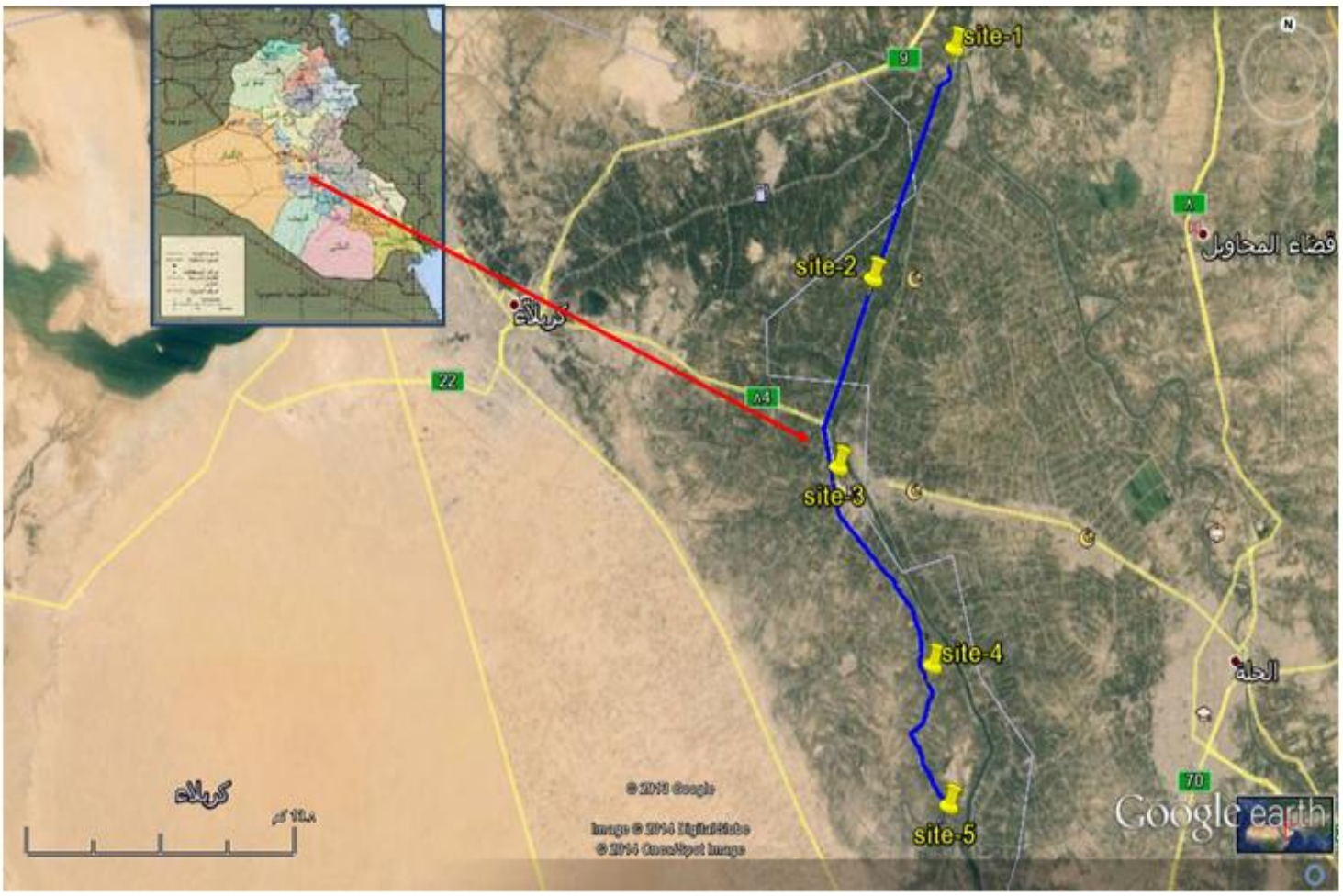
٢-١ وصف منطقة الدراسة Study Area :-

ينقسم نهر الفرات وعلى مشارف حدود محافظة كربلاء الى ثلاثة أنهر فرعية بعد سدة الهندية وتتمثل بجدول الحسينية وجدول بني حسن واللذان يمثلان المصادر الرئيسة للمياه في المحافظة. ويتفرع جدول بني حسن من الجانب الايمن لنهر الفرات يبلغ طول الجدول ٦٥ كيلومتر منها حوالي ٤٤.٥ كيلو متر ضمن الحدود الادارية لمدينه كربلاء . يبلغ التصريف التصميمي للنهر حوالي (٣٢- ٤٥ م ^{٣}/ثا) يتفرع من جدول بني حسن سبعة جداول فرعية أخرى وتعد هذه الجداول ذات نفع عام وهي جدول المشورب ويبلغ طوله حوالي ١٠ كم . وجدول ابي سفن يبلغ طوله ١٠كم وجدول الدويهيه بطول ٥ كم وجدول شط الله بطول ٣.٦٠٠كم وجدول الايعوج بطول ٧كم وهو مبطن حاليا وجدول ام طرايد (BC12) بطول ٧كم وهو مبطن ايضا وجدول شط مله بطول ٦ كم وحاليا جاري العمل بتبطينه . يروي جدول بني حسن مساحه تقدر194200 دونم ضمن مدينة كربلاء. يبلغ أقصى منسوب لمياه النهر في مؤخرة سدة الهندية إلى ٣١,٨٥ م ويبلغ انحدار الجدول ب ٦سم لكل ١ كم لغاية الكم ١٧.٥٠٠ ، المسافة المبطنه تصل حوالي الى الكيلو متر ٤٤ وجاري العمل في المسافة الباقي اما المنسوب التشغيلي فيقدر ٢٠ -٣١ متر . (دائرة بيئة كربلاء)

تم إختيار خمسة مواقع للدراسة الحالية على طول جدول بني حِسن كما موضح في (جدول ١ ، شكل١) وهي كالأتي :-

جدول (١): مواقع الدراسة وإحداثيتها المسجلة بواسطة جهاز تحديد المواقع الفضائي (GPS)

المواقع	خط الطول شرقا	دائرة العرض شمالا
الموقع الأول	E 044^{O} 15$^{/}$ 44.2$^{//}$	N 32^{O} 43$^{/}$ 33.8$^{//}$
الموقع الثاني	E 044^{O} 13$^{/}$ 19.4$^{//}$	N 32^{O} 37$^{/}$ 36.6$^{//}$
الموقع الثالث	E 044^{O} 12$^{/}$ 25.5$^{//}$	N 32^{O} 32$^{/}$ 49.7$^{//}$
الموقع الرابع	E 044^{O} 15$^{/}$ 49.2$^{//}$	N 32^{O} 28$^{/}$ 2.0$^{//}$
الموقع الخامس	E 044^{O} 16$^{/}$ 32.5$^{//}$	N 32^{O} 24$^{/}$ 35.8$^{//}$



شكل (١): مواقع جمع العينات الواقعة على جدول بني حسن

(موقع كوكل ايرث Google earth، ٢٠١٣)

٢-٢ مواقع اخذ العينات

٢-٢-١ الموقع الاول

يقع الموقع الاول بالقرب من بوابة سدة الهندية و في هذه المنطقة يتفرع من نهر الفرات ثلاثة جداول صغيرة هي " جدول بني حسن " و " جدول الحسينية " و " جدول شط الله " و يكون المقطع العرضي لجدول بني حسن هنا بشكل مقطع هندسي عريض شبه منحرف قاعدته للاعلى ورأسه للأسفل مبطن بالخرسانة. يحيط هذا الموقع من الجانبين اراضي زراعية .

٢-٢-٢ الموقع الثاني

يقع الموقع الثاني على مسافة ١١,٣ كم من الموقع الاول و في هذه النقطة يكون مقطع النهر غير مبطن بالخرسانة لحد الان ، و يقع على الجانب الايمن من النهر محطة لتصفية المياه بطاقة (٥٠ م٣/س) تسمى مجمع ماء الشوجية تابعة لدائرة ماء الجدول الغربي وتمتاز المنطقة بوجود تجمعات سكانية ، يبلغ عرض النهر هنا بحدود من (٢٢-٢٧) م . من الملاحظ للمنطقة وجود نشاط زراعي على جانبي النهر ووجود نبات القصب ونبات البردي على جانبي النهر .

٢-٢-٣ الموقع الثالث

يقع الموقع الثالث على مسافة ٩,٧ كم من الموقع الثاني ويمتاز هذا الموقع بكونه مبطن. من الملاحظ للمنطقة وعلى الجانب الايمن من النهر وجود محطة لتصفية المياه بطاقة (٢٠٠ م٣/س) تسمى مجمع ماء المقدوني ويبلغ عرض النهر هنا (١٩) م كما يحيط هذا الموقع من الجانبين اراضي زراعية .

٢-٢-٤ الموقع الرابع

يقع الموقع الرابع على بعد ٩ كم من الموقع الثالث و في هذه المنطقة يكون النهر مبطن أيضا و يقع على الجانب الايمن من النهر محطة لتصفية المياه بطاقة (100 م٣/س) تسمى مجمع ماء الفرنسي ويبلغ عرض النهر هنا (١٧) ولوحظ وجود نشاط سكاني وانتشار بعض النباتات على جانبي الموقع كنبات الشمبلان ووجود نبات القصب والبردي كما و يحيط الموقع من الجانبين اراضي زراعية .

٢-٢-٥ الموقع الخامس

يقع الموقع الخامس على مسافة ٧ كم من الموقع الرابع ويمتاز بكونه مبطن ، ويبلغ عرض النهر هنا (١٤) م ، كذلك من الملاحظ وجود نشاط سكاني ووجود نبات الشمبلان ويحاط الموقع باراضي زراعيه على جانبي النهر .

٢-٣ المواد والأجهزة المستعملة

٢-٣-١ الأجهزة المستعملة

استعملت الاجهزة الموضحة تفاصيلها في الجدول (٢) في هذه الدراسة

جدول (٢): الأجهزة والأدوات المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المصنعة.

ت	اسم الجهاز	الشركه المصنعة
1	الضوئي المطياف Spectrophotometer	Shimadzu-Gapan
2	مجهر ضوئي مركب مزود بكاميرا Light Compound Microscope	Motic-Malaysia
5	مقياس الاس الهيدروجيني pH-meter	HANNA - portapol
4	جهاز قياس التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity	HANNA -portapol
5	جهاز قياس المواد العالقة الصلبة TDS-meter	HANNA -portapol
6	ميزان حساس Sensitive balance	Sartorius-Germany
7	صفيحة ساخنة Hot plate	Tjlassco- India
8	فرن كهربائي Electrical Oven	Heraeus
9	جهاز الطرد المركزي Centrifuge	HERMLE-Germene
10	حاضنة Incubator	DAIHAN Lab Tech-Korea
11	شريحة عد كريات الدم البيض Haemo cytometer	Germany
١٢	جهاز تقطير الماء Distiller Water	DAIHAN Lab Tech-Korea
١٣	مضخة سحب الهواء Vaccum Pump	Yangyi
١٤	محرار زئبقي Mercuric thermometer	England
١٥	ثلاجه Refrigerator	REGAL-Turky
١٦	(جهاز G.P.S) Global Positioning System	RIN0

٢-٣-٢ المواد الكيميائية المستعملة

جدول (٣): المواد الكيمياوية المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المجهزة

ت	المادة		الصيغة الكيمياوية	الشركة المصنعة
١	سلفانيل آمايد	Sulfanile amide	$C_6H_8N_2O_2S$	BDH
٢	نفثيل الأثيلين ثنائي الأمين ثنائي الكلوريد المائي	N(1-naphthyl) ethylene diamine-dihydrochloride (N-1N)	$Cl_2H_{14}N_2.2HCl$	Fluka
٣	كلوريد الأمونيوم	Ammonium chloride	NH_4Cl	Himidia-Endia
٤	نتريت الصوديوم	Sodium nitrite	$NaNO_2$	Carlo Erbo
٥	مولبيدات الأمونيوم	Ammonium molybdate	$(NH_4)_6MO_7O_{24}.4H_2O$	BDH
٦	ترترات البوتاسيوم الأنتيموني	Antimony potassium tartarate	$K(Sbo)C_4H_4O_6.O1/2H_2O$	BDH
٧	حامض الأسكوربيك	Ascorbic acid	$C_6H_8O_6$	SCR-Chian
٨	حامض الكبريتيك	Sulphuric acid	H_2SO_4	HIMEDIA
٩	فوسفات ثنائي الهيدروجين	Potassium dihydrogen phosphate	KH_2PO_4	Fluka
١٠	حامض الاوكزاليك	Oxalic acid	$C_2H_2O_4.2H_2O$	BDH
١١	فلوسليكات الصوديوم	Sodium fluosilicate	Na_2SiF_6	Griffin
١٢	كبريتات الصوديوم	Sodium sulphite	Na_2SO_3	BDH
١٣	كادميوم	Cadium	Cd	BDH
١٤	حامض الخليك الثلجي	Glacial acetic acid	CH_3COOH	BDH
١٥	بلورات اليود	Iodine crystal	I	GCC
١٦	يوديد البوتاسيوم	Potassium iodide	KI	GCC
١٧	حامض النتريك	Nitric acid	HNO_3	BDH
١٨	كاربونات المغنيسيوم	Magnesiun Carbonat	MgCO3	BDH
١٩	الا سـ تون	Aceton	$(CH_3)_2CO$	GCC-UK
٢٠	حامض الهيدروكلوريك	Hydrochlorid acid	HCl	BDH
٢١	كاشف الايروكروموبلاك-تي	Erichrom blackT		BDH
٢٢	كاشف الفينونفثالين	Phenolphthalein	C20H14O4	BDH

ت	المادة		الصيغة الكيمياوية	الشركة المصنعة
٢٣	كاشف الميروكساید	Murexid		Labtech. USA
٢٤	صبغة المثيل البرتقالي	Methyl Orange	$C_{14}H_{14}NaO_3S$	BDH
٢٥	كحول الأيثانول	Ethanol 95%	CH_3CH_2OH	BDH
٢٦	كبريتات المنغنيز	Managnous Sulfate	$MnSO_4.H_2O$	SiGMA-USA
٢٧	ثايوسلفات الصوديوم اللامائية	Sodium thiosluphate anhydrous	$Na_2S_2O_3$	BDH
٢٨	صوديوم ازايد	Sodium Azid	NaN_3	MARCK -France
٢٩	كلوريد المغنيسيوم المائي	Maganesium Chlorid	$MgCl_2.6H_20$	ANA LAR England
٣٠	النشأ	Starch	$(C_6H_{10}O_5)n$	GCC

٢- ٤ جمع العينات Sampling

تم جمع العينات بصورة شهرية ابتداءً من كانون الاول/ ٢٠١٢ ولغاية تشرين الثاني/ ٢٠١٣ وضعت العينات في قناني بلاستيكية سعة (٥) لتر وبواقع ثلاثة مكررات لكل موقع لأجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية . إذ تم جمع العينات من عمق (١٠) سم تحت سطح الماء.

تم قياس درجة حرارة الهواء، حرارة الماء، الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية وتثبيت الأوكسجين الذائب حقلياً، أما الفحوصات الكيميائية فقد تم قياسها مختبرياً.

٢ـ ٥ الفحوصات الفيزيائية والكيميائية Physical and chemical factors

٢ـ٥ـ١ : درجة الحرارة Temperature

تـــــــم قياس درجتي حرارة الهواء والماء في الحقل مباشرة وبأستخدام المحرار الاعتيادي المدرج من (صفر – ١٠٠) درجة مئوية وكانت اقل تدريجة (١) .

٢ـ٥ـ٢ : درجة الاس الهيدروجيني pH

تم قياس قيمة الاس الهيدروجيني في الحقل مباشرة باستخدام جهاز pH-meter نوع HI 9811- portapol - صنع شركة HANNA ذلك بعد معايرته بالمحاليل الدارئة القياسية (٤ ، ٧، ٩) .

٢ـ٥ ـ٣ : التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity

تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء حقلياً بأستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Conductivity meter (صنع شركة HANNA) وعبر عنها بـ مايكرو سيمنز/ سم

٢ـ٥ـ٤ : الملوحة Salinity

تم حساب الملوحة حسب (APHA , 1989) بالاعتماد على قياس التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity واستخدمت المعادلة التالية لحساب الملوحة :

$$\text{Salinity } (‰) = \frac{\text{E.C} - 14.78}{1589.08}$$

٢ـ ٥ ـ٥ : المواد الذائبة الكلية Total Dissolved Solid (T.D.S.)

تم قياس المواد الذائبة الكلية بصورة مباشرة في الحقل بواسطة جهازT.D.S.Meter نوع portupol- HI 9811- صنع شركة HANNA وعبر عن الناتج ملغم / لتر.

٢ـ ٥ـ٦ : المواد العالقة الصلبة الكلية Total Suspended Solid (T.S.S.)

أعتمدت الطريقة الموضحة من قبل APHA (2005) في تحديد تركيز المواد العالقة الصلبة في مياه مواقع الدراسة وذلك بترشيح ١٠٠ سم^3 خلال ورق ترشيح Millipore filter paper (0.45µm)، وتم حساب تركيز المواد العالقة الصلبة الكلية بإستعمال المعادلة الآتية وعبر عن الناتج ملغم/لتر:-

$$T.S.S\,(mg/L) = \frac{(A-B)\times 10^3}{\text{Volume of sample (ml)}}$$

٢- ٥-٧ : نفاذيةالضوء : Light Penteration

تم قياس شفافية المياه باستخدام قرص ساكي Secchi disk وكانت وحدة القياس السنتميتر cm.

٢-٥-٨ : سرعة التيار : Water Flow

تم قياس سرعة جريان الماء بواسطة رمي كرة منضده في المياه حيث أُخذت مسافة معينة (١٠ متر) باستخدام شريط قياس ثم حسب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة ومن ثم استخرجت سرعة الجريان وكانت وحدة القياس (م \ثا) .

٢-٥-٩ : الاوكسجين الذائب Dissolved Oxygen (D.O)

تمَ إتباع طريقة تحوير الازايد Azide Modification (APHA , 2003) لتقدير تركيز الأوكسجين المذاب في الماء ، اذ تملأ قناني الأوكسجين ذات حجم (150 مل) بغمرها في الماء وغلقها والتأكد من عدم وجود أي فقاعة هواء قبل رفعها من مستوى سطح النهر، وقد وتمَ تثبيت الأوكسجين للعينة في الحقل وذلك بإضافة (2 مل) من محلول كبريتات المنغنيز ثم أضيف بعدها (2 مل) من الازايد القاعدي ورجت العينة جيداً ، إذ قلبت مرتين أو أكثر وبعدها تترك حوالي 10 دقائق ويتم إضافة (2 مل) من حامض الكبريتيك المركز بعد ذلك ، وبهذا تمَ تثبيت نسبة الأوكسجين في الماء . وفي المختبر يتم أخذ (50 مل) من العينة ثم التسحيح باستخدام ثايوسلفات الصوديوم ذات عياريه (0.025) لحساب تركيز الأوكسجين مع إضافة قطرات من النشأ بوصفها كاشفاً وعبر عن الناتج بوحدة (ملغم /لتر) .

٢-٥-١٠: المتطلب الحياتيّ للاوكسجين (BOD_5) Biological Oxygen Demand

تم قياس متطلب الحياتي للأوكسجين باتباع طريقة تحوير الازايد Azide Modification (APHA, 2003) لقياس الاوكسجين وذلك من خلال تحضين القناني لمدة خمسة ايام وتم حساب (BOD_5) كالاتي :-

متطلب الاوكسجين الحياتي (ملغم/ لتر)= الاوكسجين المذاب البدائيّ – الاوكسجين المذاب النهائيّ.

٢-٥-١١ : القاعدية الكلية Total alkalinity :

تم قياس القاعدية بحسب الطريقة الموضحة من قبل (Lind (1979 . اذ تم جمع العينات بقناني بولي اثيلين وأغلقت بشكل محكم ووضعت في حاويات مبردة وقيست العينة مباشرة في المختبر لتجنب حدوث تغير في العينة بسب فقدان او اكتساب غاز ثاني اوكسيد كاربون او الغازات الاخرى باستخدام طريقة التسحيح وذلك بتسحيح ١٠٠مل من عينة المياه المراد دراستها مع محلول قياسي من حامض الكبريتيك (0.02N) باستعمال كاشف الفينونفثالين (Phenonaphthalene (ph.ph.) والمثل البرتقالي وعبر عن النتائج بوحدات ملغم /لتر وحسبت القاعدية الكلية على وفق المعادلة الآتية:

$$\text{القاعدية الكلية ملغم } CaCO_3 \text{ / لتر} = \frac{٥٠٠٠٠ \times B \times A}{\text{حجم النموذج (مل)}}$$

إذ إنّ :-

A: حجم حامض الكبريتيك المسحح.

B: عيارية حامض الكبريتيك (٠.٠٢).

٢-٥-١٢ :العسرة الكلية: Total hardness

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل (APHA, 2003) إذ تم تخفيف 25مل من العينة إلى 50مل بالماء المقطر، وتم التسحيح مع محلول EDTA-2Na القياسيّ (٠.٠١) عياري بعد إضافة 1-2مل من المحلول المنظم وباستعمال Eriochrome Black T ككاشف وعُبر عن الناتج النهائي بوحدة ملغم/لتر (mg/l)

٢-٥-١٣ :الكالسيوم والمغنسيوم Calcium Ca^{+2} & Magnesium Mg^{+2}

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل (Lind, 1979) لحساب ايون الكالسيوم وذلك بالتسحيح مع محلول EDTA-2Na وإضافة محلول NaOH (1 N) واستعمال صبغة Murexid كدليل وعبر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر.

استخرجت قيم المغنسيوم بالطريقة الحسابية (Lind, 1979) وبالمعادلة الآتية :-

$$mg\ Mg^{+2}/L = [mEq\ hardness/L - mEqCa^{+2}/L] \times 12.16$$

$$mEq\ hardness/L = [mg\ hardness] \times 0.01988$$

$$mEqCa^{+2} = [mgCa^{+2}] \times 0.0499$$

وعبِّر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر.

٢-٥-١٤: الفوسفات الفعالة: Reactive Phosphate

اتبعت طريقة (١٩٦٢) Murphy & Riely الموضحة من قبل (Parsons *et al.*,1984) لقياس الفوسفات الفعاله إذ تم أخذ 50مل من العينة المرشحة عبر ورق الترشيح الرقيق 0.45 µ وأضيف لها 5مل من محلول Mixed reagent المؤلف من (5 N)H_2SO_4، Pottassium antimonyl tratrat، Ascorbic acid ، Ammonium molybodate) وتمت القراءة بواسطة جهاز المطياف الضوئي على طول موجي 880 نانوميتر بعد مرور عشر دقائق من إضافة المحلول وعبر عن الناتج بـ (مايكروغرام فوسفات– فسفور/لتر) .

٢-٥-١٥ : النتريت الفعال :Reactive Nitrite

أتبعت الطريقة الموضحة من قبل APHA (2005) لقياس تركيز النتريت أُخذ ٥٠ مل من العينة المرشحة وأُضيف إليها ١ مل من محلول Sulphanil amide ثم رُجت العينة. تُركت العينة من ٢-٥ دقائق بعدها اضيف اليها ١مل من محلول N-1-naphthyl-ethylene diamine dihydrocloride .ورجت العينه جيدا وتركت (١٥-٢٠ دقيقة) ثم قيست بعدها الكثافة الضوئية بواسطة جهاز المطياف الضوئي على طول موجي ٥٤٣ نانوميتراً، استخرجت كمية النتريت باستعمال معادلة الخط المستقيم وعبر عن النتائج بـ (مايكروغرام نتريت - نتروجين/لتر).

٢-٥-١٦ : النترات الفعال:Nitrate Reactive

أتبعت طريقة إختزال النترات إلى نتريت بإستعمال عمود الكادميوم الطريقة الموضحة من قبل Parson وآخرين المأخوذة من (Wood *et al.*, 1967) وذلك من خلال أخذ 50مل من العينة المرشحة وأضيف لها 1مل من محلول كلوريد الأمونيوم المركزوبعدها تم تمرير العينة خلال عمود الكادميوم إذ تم إهمال 15مل الأولى وأخذ 35مل المتبقية التي عوملت بنفس طريقة معاملة النتريت وعبر عن الناتج النهائي بوحدة (مايكروغرام نترات- نتروجين /لتر) .

٢-٥-١٧ : السليكات الفعالة Reactive Silicate

اتبعت طريقة (Mulline & Riley, 1955) والموضحة من قبل (Parson *et al.*, 1984) إذ تعتمد الطريقة على تكوين اللون وذلك بتكوين Silico-Molybdate إذ يختزل اللون الاصفر إلى اللون الازرق وتقاس شدته باستخدام المطياف الضوئيّ على طول موجي ٨١٠ نانومتر وعبّر عن الناتج بـ (ملغم / لتر).

٢-٦:- الهائمات النباتية Phytoplankto

٢-٦-١ الدراسة النوعية Qualitative Study:

تم تشخيص الطحالب غير الدايتومية بتحضير شرائح مؤقتة وفحصها على قوة العدسة الزيتية 100X باستخدام مجهر مركب نوع motic . وبالاعتماد على عدد من المصادر في تشخيص الطحالب غير الدايوتومية (Sheath,٢٠٠٣ ; Hinton and Maulood, 1982 ; Prescott,1973; Desikachary, 1959 (Hassan *et al*., 2012 ; Wehr and

وتم تشخيص الأنواع من صف الدايتومات بعد إذابة المادة العضوية وإيضاح هياكلها (Clearing) وذلك باستخدام حامض النتريك المركز(Patrick & Reimer, 1975) وفحصها بقوة تكبيرية 100X بالاعتماد على عدد من المصادر (Pentecost, 1984 ; Hadi *etal*., 1984 ; Germain, 1981؛ Czarnecki and Blin 1977 ; Al-Handal , ; Hadi and AL-Zubaidi , ١٩٩٢; AL-Handal *et al*., 1991; Hustedt, 1985 (Hassan *etal* ., 2012 ; 2009

٢-٦-٢ الدراسة الكمية: Quantitative Study

١- طريقة الترسيب والحفظ:- تم استخدام طريقة السيفون في ترسيب الهائمات النباتية بعد اخذ (١ لتر) من ماء العينة وتركيزها إلى (١٠ سم٣) بواسطة أسطوانة مدرجة وإضافة (١٠ سم٣) من محلول لوكل Luggols Solution المكون من (10غم من Iodine، 20غم من KI و 20مل من Liquid glacial acetic acid ويكمل إلى 200مل بالماء المقطر) (Vollenweider, 1974). وحسب طريقة Furet and Benson-Evan (1982) إذ استعملت شريحة Haemocytometer لحساب عدد خلايا الهائمات النباتية غير الدايتومية تم وضع قطرة من العينة التي تم تركيزها على كل ردهة من ردهتي الشريحة بعد رجها جيداً ثم وضع الغطاء بهدوء وتُرك لتستقر الخلايا وبعدها تم الفحص بالمجهر. وتم استخراج العدد الكلي للخلايا كما يلي :-

عدد خلايا الهائمات في 1مللتر من العينة = عدد الخلايا في حقل مجهري واحد × معامل التحويل
معامل التحويل = عدد الحقول المجهرية في 1مللتر من العينة المركزة × معامل تركيز العينة

معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000مللتر إلى 10 مللتر

١٠٠٠ (ملمتر)

عدد الحقول المجهرية في 1مللتر من العينة المركز= ——————————

حجم العينة المركزة في الحقل الواحد

حجم العينة المركزة في الحقل المجهري الواحد = مساحة الحقل المجهري الواحد (مليمتر)^2 × 0.1 مليمتر

٢- حساب عدد خلايا الطحالب العصوية وضعت قطرة حجمها ٥٠ مايكروليتر من العينة المركزة بعد رجها جيداً بوساطة ماصة دقيقة (micropipette) على شريحة زجاجية إذ وضعت في مركز الشريحة ووضعت على صفيحة ساخنة (30-40)مْ حتى تجف تماماً ثم أضيفت قطرة من حامض النتريك المركز وبعد تبخر الحامض تم وضع غطاء الشريحة الحاوي على مادة كندا بلسم التي تستعمل لتثبيت غطاء الشريحة إذ يتم وضعها بهدوء لتجنب تكون فقاعات واستعملت العدسة 40X - 100X لفحص وعد الدايتومات وكما يلي:

عدد خلايا الدايتومات في لتر واحد = عدد خلايا الدايتومات في 1مللتر من ماء العينه الأصلية × 1000
عدد خلايا الدايتومات في = عدد الخلايا المحسوبة في قطاع مستعرض × معامل التحويل
مللتر واحد من ماء العينة الأصلية
معامل التحويل = معامل تركيز العينة × عدد القطاعات المستعرضة في 1مللتر من العينة المركزة
معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000مللتر إلى 10مللتر

عدد القطاعات المستعرضة (1ملمتر^2) = مساحة القطرة (ملمتر^٢) 20 x
من العينة المركزة مساحة القطاع المستعرض

20 تمثل عدد القطرات في مللتر واحد إذ استعمل 50 مايكروليتر لكل شريحة

وبما أن 1مللتر = 1000 مايكروليتر

إذن 50/1000 = 20

٢-٦- 3 : الكلوروفيل- أ والفايوفايتين- أ-:

أتُبعت الطريقة الموضحة من قبل Volenweider (1974) إذ تم ترشيح ١٠٠٠ مل من العينة باستعمال مضخة السحب (vacuum pump) إذ رشحت العينة خلال ورق الترشيح GFF حجم 0.47 مايكروميتر ثم أضيف 2مل من محلول كاربونات الكالسيوم (1%) الى سطح الورقة وتوضع في أنبوبة اختبار يمكن غلقها وتغلف بورق الألمنيوم وتحفظ بدرجة حرارة 20مْ ثم تطحن الورقة باستخدام إناء للطحن وطحان يدوي زجاجي وباستعمال الاسيتون(90%) كمذيب لاستخلاص الصبغات إذ يضاف 6 مل من المذيب وبعد ذلك ينقل المستخلص الى أنبوبة اختبار ويغسل إناء الطحن بـ2مل من المذيب ويضاف الى أنبوبة الاختبار ثم تغلق الأنبوبة وتحفظ في الظلام بدرجة حرارة 4 مْ لمدة (18-20) ساعة ويرج المستخلص بعد ربع ساعة من وضعه في الثلاجة وفي اليوم التالي يرج المستخلص ويركز بواسطة جهاز الطرد المركزي لمدة 15 دقيقة وبسرعة 3000 دورة بالدقيقة بعد ذلك ينقل السائل المركز الى أنبوبة اختبار ويكمل الحجم الى10مل من الاسيتون ثم تقاس الامتصاصية على طول موجي 665 و750 نانوميتربجهاز المطياف الضوئي وباستخدام الاسيتون كـ (Blank) وبعد إكمال القراءات يضاف 2 قطرة من HCl (2N) الى المستخلص ويترك لمدة 10 دقائق ويعاد قراءة الامتصاصية على نفس الأطوال الموجية السابقة ومن ثم يحسب تركيز الكلوروفيل-أ- والفايوفايتين-أ- اعتمادا على معادلات لورنزن (Lorenzen) الموضحة في (Volenweider , 1974) وكما يأتي:

$$\mu g \text{ chla per sample} = 11.9[2.43(D_b - D_a)]\{V/L\}$$

$$\mu g \text{ phae per sample} = 11.9(V/L)\ (1.7D_a) - \text{chl a}$$

D_a = الكثافة الضوئية لمستخلص الكلوروفيل بعد إضافة الحامض

D_b= الكثافة الضوئية لمستخلص الكلوروفيل قبل إضافة الحامض

V= حجم الاسيتون المستخدم في الاستخلاص

L= طول الخلية الضوئية .سم

وعبر عن الناتج بـمايكروغرام/لتر

٢-٧ : أدلة التنوع الاحيائي Biological diversity Index

٢-٧-١ : دليل الغنى Richness Index

استعمل هذا الدليل لتوضيح العلاقة بين عدد الأنواع وعدد الأفراد وانتشارها حسب وفرتها.وتحسب درجة الغنى من المعادلة التي وضعها (Stilling, 1999) :

$$D = \frac{s-1}{\ln N}$$

إذ ان D= دليل الغنى .

S= عدد الأنواع في العينة .

N= العدد الكلي للأفراد في العينة.

٢-٧-٢ : دليل التنوع Shannon and Weaver Index

وهو أحد المؤشرات التي تستخدم في تركيب مجتمع الطحالب اعتماداً على الأنواع ونسب تواجدها في المياه وحسبت قيمة التنوع العددي من المعادلة التي وضعها Shannon and Weaver (1949):

دليل التنوع $H = - \sum pi \ln pi$

إذ أن pi نسبة كل نوع في عينة الطحالب .

٢-٧-٣: دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index

وهو من المعايير المهمة لدراسة المقارنة في الاختلافات بين أنواع الطحالب ويحسب من المعادلة التي وضعه Jaccared الموضحة في Stiling (1999) وكما يأتي :

$$S_s\% = \frac{a}{a+b+c}$$

إذ ان (S_s) : دليل التشابه

(a) : عدد الأنواع التي يشترك بها كل من الموقعين (A) و (B)

(b) : عدد الأنواع الموجودة في الموقع (A) وغير موجودة في الموقع (B)

(c) : عدد الأنواع الموجودة في الموقع (B) وغير موجودة في الموقع (A)

٢-٧-٤ : دليل التواجد

تم تحديد تواجد أنواع الطحالب التي سجلت في المناطق المدروسة وباستخدام رموز خاصة وحسب (Chandler, 1970) وكما هو ادناه :

جدول (٤) الرموز المستخدمة في دليل جاكارد

عدد الأفراد في الشريحة	المستوى	الرمز
١-٢	متواجدPresent	(P)
٣-١٠	متكرر Frequent	(F)
١١-٥٠	شائع Common	(C)
٥١-١٠٠	غزير Abundant	(A)
١٠٠- فما فوق	غزير جدا Very abundant	(V)

٢- ٨ : التحليل الإحصائي Statistical Analysis

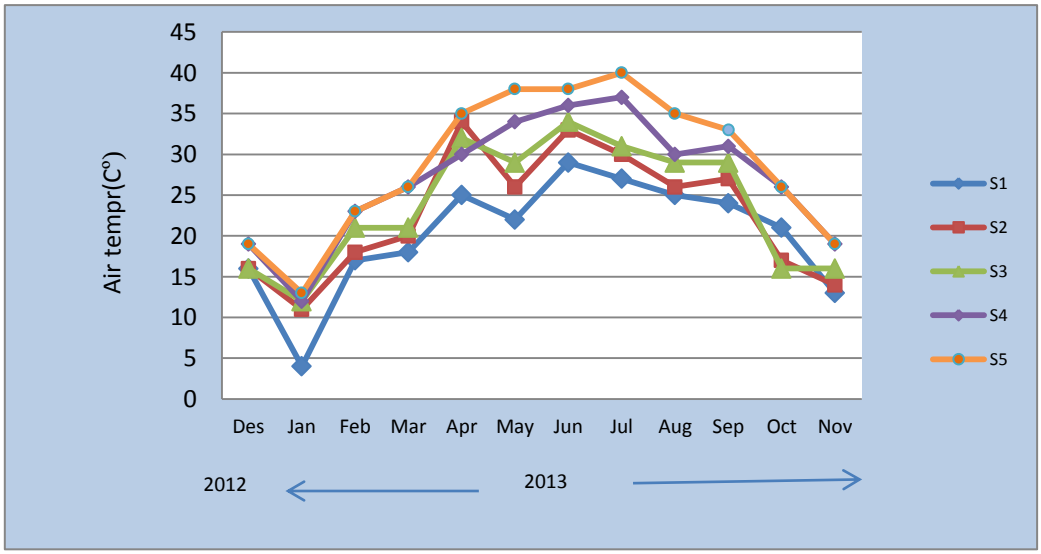
تم تحليل النتائج أحصائياً باستخدام تحليل التباين Analysis of variance (ANOVA) وأختبار أقل فرق معنوي (LSD) Least significant Difference وفق النظام الأحصائي (SPSS. Ve.20) . واستخدمت قيمة الخطأ القياسي Standaed Error ومعامل الأرتباط (r) والمعدل والمدى في الدراسة الحالية .

Chapter Three

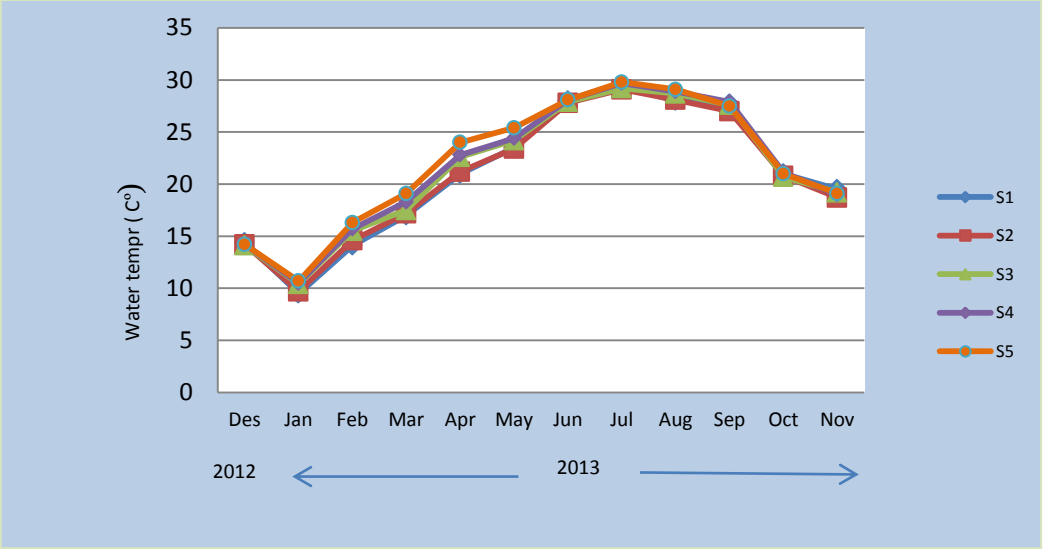
1-3 : الفحوصات الفيزيائية و الكيميائية للمياه :

٣-١-١: درجة حرارة الهواء والماء

تراوحت قيم درجة حرارة الهواء بين ٤ م° كأدنى قيمة أثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع ١ و ٤٠ م° كأعلى قيمة اثناء تموز ٢٠١٣ في الموقع ٥ .أما بالنسبة لدرجة حرارة الماء فكانت أعلى قيمة لها ٢٩.٨ م° اثناء تموز ٢٠١٣ في الموقع ٥ و ٩.٥م° كأدنى قيمة اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع 1 (جدول 5 ، اشكال ٢ و ٣) . ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) بالنسبة لدرجة حرارة الهواء وكذالك وجود فروق معنوية بين المواقع ($p < 0.05$)) أما بالنسبة لدرجة حرارة الماء أيضاً وجدت الفروق المعنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ووجود فروق معنوية بين المحطات ($P < 0.05$) ، ، كما لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين درجة حرارة الهواء وبين كل من درجة حرارة الماء($P < 0.01$ ، $r=798$) ، بينما كان الارتباط سالب بين درجة حرارة الهواء والملوحة،($P<0.01$ $r= -0.621$) والمواد الذائبة الصلبة ($r= -0.580, P<0.01$) والاوكسجين المذاب ($r= -0.524, P<0.01$) . اما بالنسبة لدرجة حرارة الماء فكان الارتباط سالب مع الملوحة ($r= -0.629$,$P<0.01$) وسرعة الجريان ($r= -0.588, P<0.05$) ، والمواد الذائبة الصلبة ($r= -0.637$, $P<0.01$) ، والاوكسجين المذاب ($r= -0.804$,$P<0.01$) ، والمتطلب الحيوي للاوكسجين ($r= -0.642, P<0.01$) ، والقاعدية الكلية ($r= -0.672, P<0.01$) ، (ملحق١) .



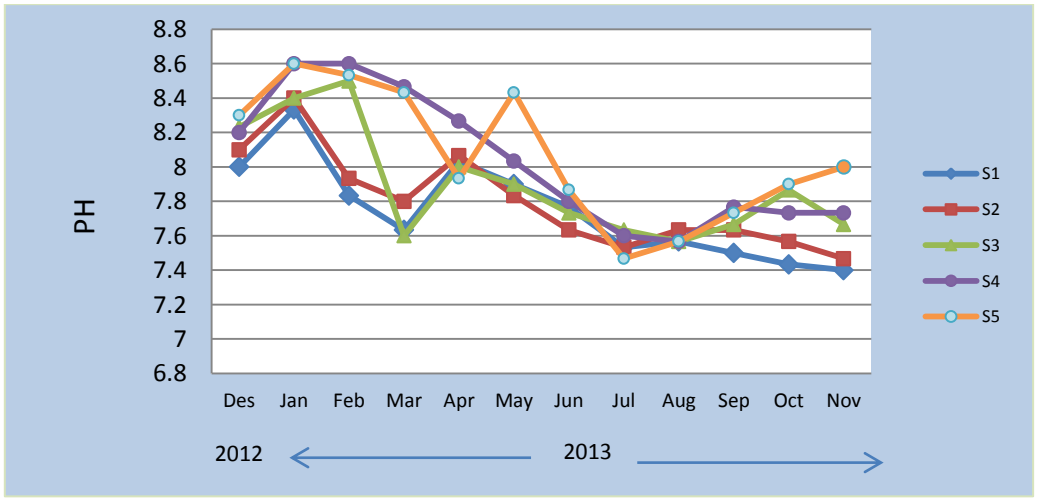
شكل (٢) التغايرات الشهرية في قيم درجة حرارة الهواء م° في مواقع الدراسة



شكل (٣) التغايرات الشهرية في قيم درجة حرارة الماء م° في مواقع الدراسة

٣-١-٢ الأس الهيدروجيني : pH

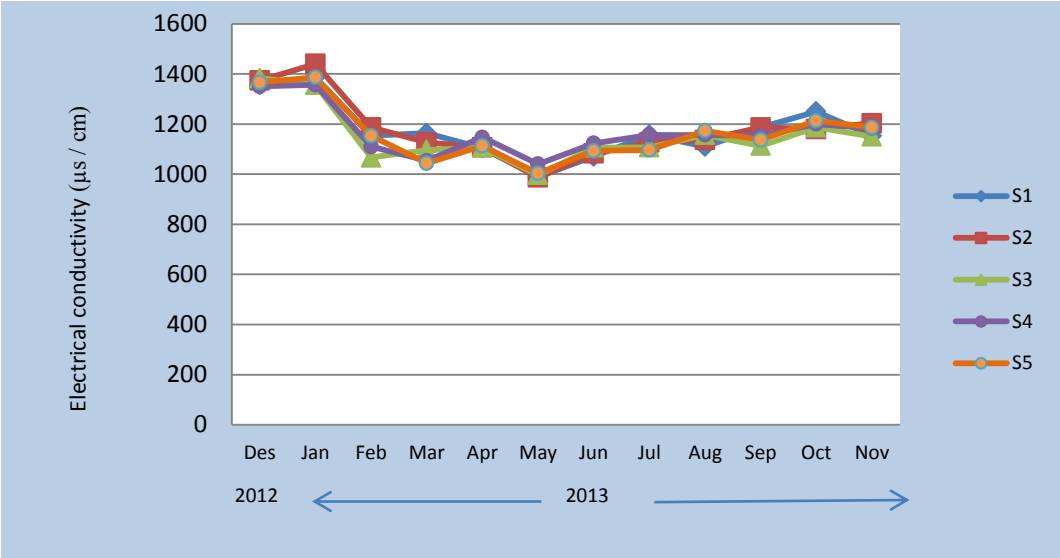
سجلت نتائج الدراسة تقارب في قيم الأس الهيدروجيني إذ كانت أعلى قيمة له ٨.٦ اثناء شباط وكانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع ٤ و٥ أما ادنى قيمة كانت ٧.٤ أثناء تشرين الثاني ٢٠١٣ في الموقع ١(جدول ٥ ، شكل ٤) . ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ولوحظ وجود فروق معنوية بين المواقع ($P < 0.05$) . كما لوحظ وجود أرتباط معنوي موجب بين قيم الأس الهيدروجيني ونفاذية الماء ($P<0.05$، $r= 0.535$) الأوكسجين الذائب ($P<0.05$ ، $r=0.774$) والمتطلب الحيوي للأوكسجين ($P<0.05$ ، $r=0.641$) ولوحظ وجود ارتباط معنوي سالب بين قيم الاس الهيدروجيني ودرجة حرارة الهواء ($P<0.01$, $r= -0.632$) ، (ملحق١) .



شكل (٤) التغايرات الشهرية في قيم الأس الهيدروجيني في مواقع الدراسة

٣-١-٣ التوصيلية الكهربائية : E.C

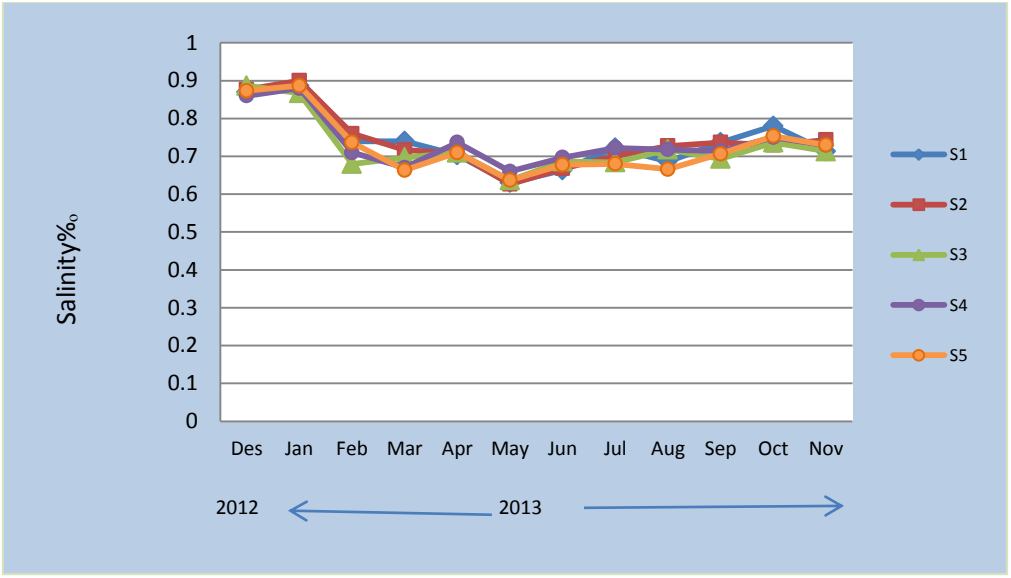
سجلت أقل قيمة للتوصيلية الكهربائية اثناء مُدّة الدراسة وكانت 990 مايكروسمنز/سم اثناء ايار ٢٠١٣ في الموقع ٢ أما أعلى قيمة كانت ١٤٤٠ مايكروسمنز/سم اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع 2 (جدول ٥ ، شكل ٥) . وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ووجود فروق معنوية بين المواقع ($P <0.05$). أوضحت الدراسة وجود ارتباط طردي بين الايصالية الكهربائية والملوحة ($r=0.961, P<0.05$) والمواد الذائبة الصلبة ($P<0.05$ ،$r= 0.973$) والفوسفات ($P<0.05$ ،$r= 0.59$) والسيلكا ($P<0.05$ ،$r=0.507$) وارتباط سالب مع درجة حرارة الهواء ($P<0.05$, $r= -0.630$) ودرجة حرارة الماء($P<0.05$ ، $r=- 0.632$)، (ملحق ١) .



شكل (٥) التغايرات الشهرية للتوصيلية الكهربائية في مواقع الدراسة

٣-١-٤ الملوحة Salinity :-

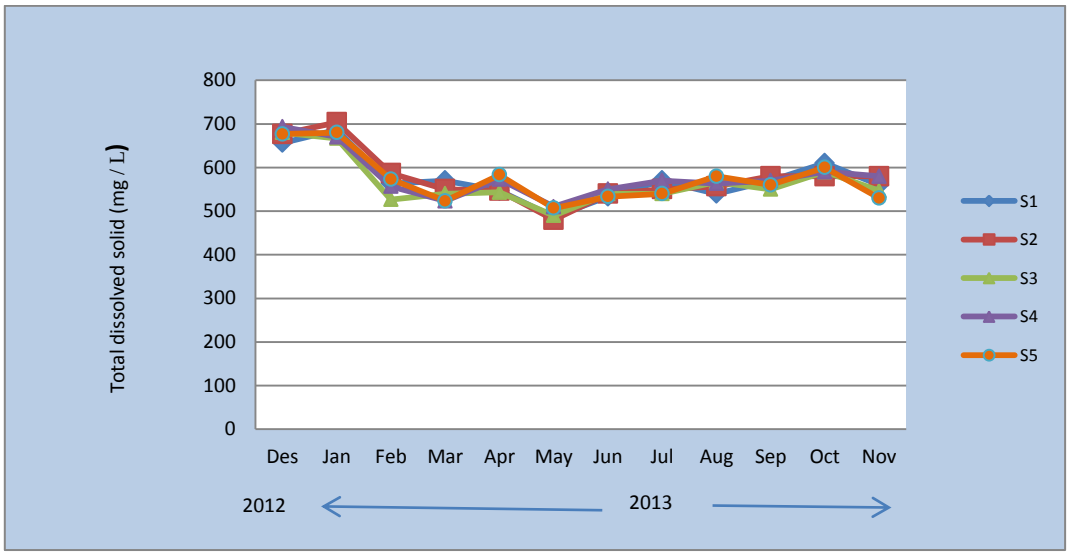
تراوحت قيم الملوحة بين ٠.٦٣ ‰ كأدنى قيمة اثناء ايار ٢٠١٣ في الموقع الأول و ٠.٨ ‰ كأعلى قيمة اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في اغلب المواقع (جدول ٥، شكل ٦) . تَبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$)،ووجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة ($P<0.05$) كما لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين قيم الملوحة, والمواد الذائبة الصلبة ($P<0.01$ ،$r=0.944$) والفسفور ($P<0.01$ ، $r=0.588$) والسيلكا ($r=0.511, P<0.01$)، (ملحق ١) .



شكل (٦) التغيرات الشهرية في قيم الملوحة(‰)في مواقع الدراسة

5-1-3 المواد الصلبة الذائبة الكلية Total dissolved Solid (T.D.S.)

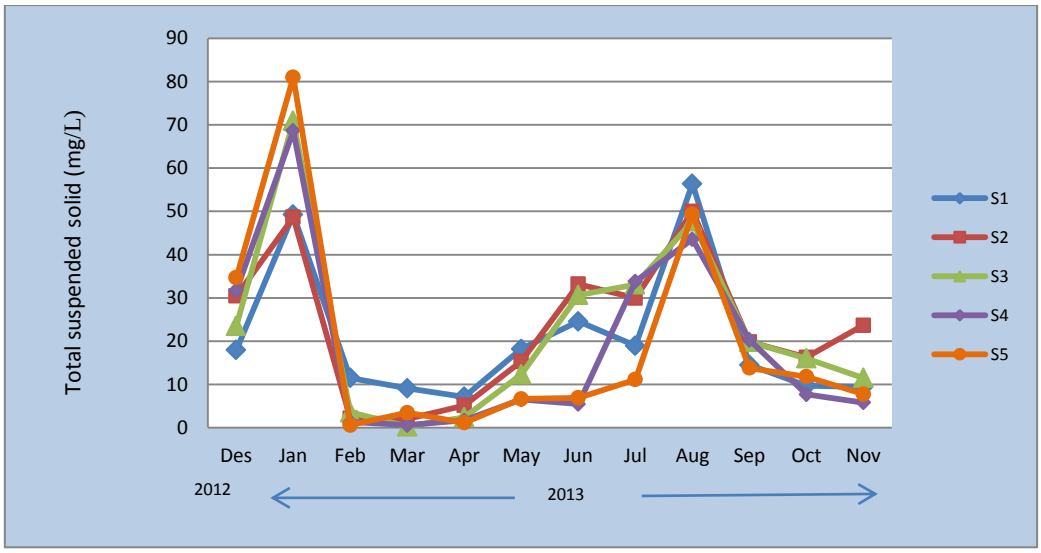
سجلت أعلى قيمة للمواد الصلبة الذائبة الكلية أثناء مدة الدراسة وكانت 700 ملغم/لتر أثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع ٢ أما أدنى قيمة كانت ٤٨٠ ملغم/لتراثناء ايار٢٠١٣ في الموقع ٢ (جدول ٥، شكل ٧) . ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهرومواقع الدراسة ($P<0.05$) .لوحظ وجود ارتباط معنوي طردي بين المواد الصلبة الذائبة الكلية والايصالية الكهربائية ($r=0.973, P<0.01$) ، والملوحة ($r=0.944$, $P<0.01$)، والاوكسجين الذائب ($r=0.525$,$P<0.05$) ,وايضا المتطلب الحيوي للاوكسجين ($r=0.567$, $P<0.01$)، والفوسفات ($r=0.567$,$P<0.01$) والسليكا ($r=0.535$,$P<0.01$) ،وايضا وجد ارتباط سالب مع كل من درجة حرارة الهواء والماء ($r=-0.580$,$P<0.01$) ، ($r=-0.637$,$P<0.01$) على التوالي (ملحق١) .



الشكل (٧) التغايرات الشهرية للمواد الذائبة الكلية (T.D.S) في مواقع الدراسة

٣-١-٦ المواد الصلبة العالقة الكلية : T.S.S

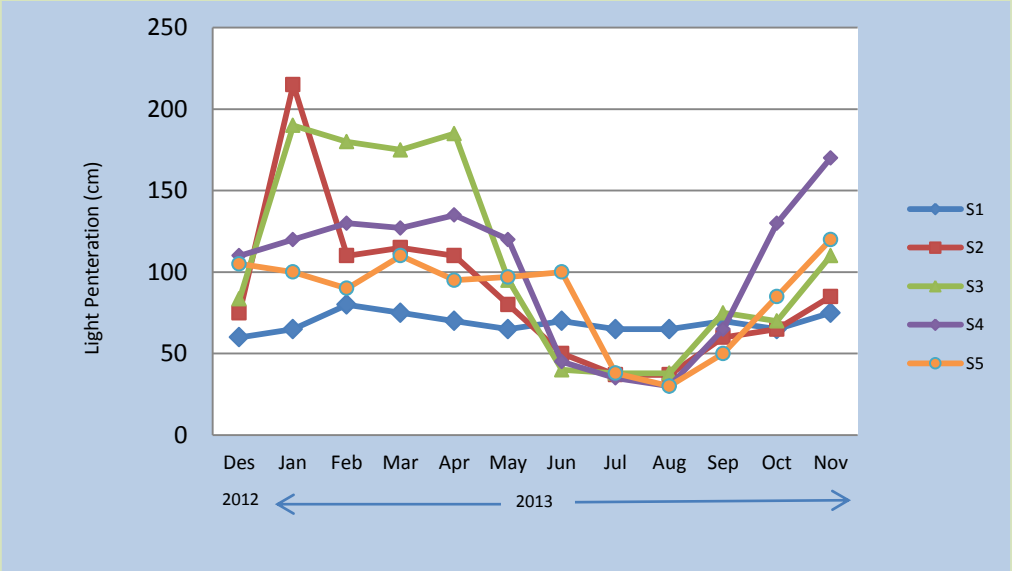
سجلت اعلى قيمة ٨١.٠٣ملغم/ لتر اثناء كانون الثاني في الموقع (٥) أما أدنى قيمة كانت 0.28 ملغم/لتر اثناء اذار ٢٠١٣ في الموقع ٣ (جدول ٥، شكل ٨). ومن التحليل الإحصائي لوحظ وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) وعدم وجود فروق معنوية بين المواقع ($P < 0.05$) .



الشكل (٨) التغايرات الشهرية في المواد الصلبة العالقة الكلية مواقع الدراسة

٣-١-٧ نفاذية الضوء Light Penteration:-

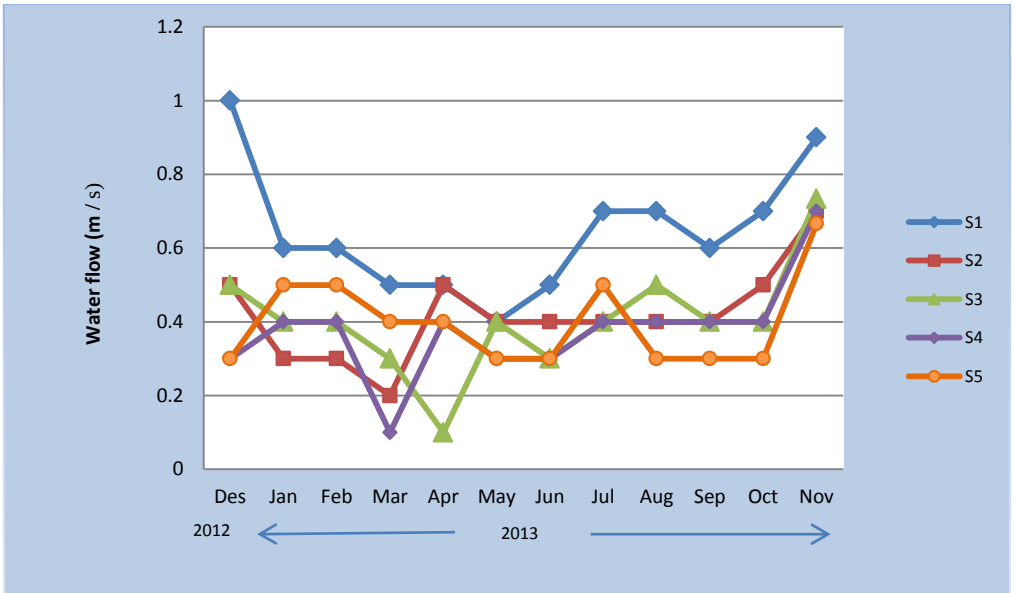
تراوحت قيم نفاذية الضوء بين 30 سم كأدنى قيمة اثناء أب ٢٠١٣ في الموقع ٤ والموقع ٥ ، في حين سجلت ٢١٥ سم كأعلى قيمة اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع ٢ (جدول ٥، شكل ٩) ، وسجلت النتائج وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$) بينما لم تلاحظ فروق معنوية بين مواقع الدراسة ($P<0.05$)، ولوحظ وجود ارتباط معنوي ‘طردي بين قيم نفاذية الضوء والاس الهايدروجيني ($r=0.535$,$P<0.01$) والقاعدية الكلية ($r=0.503$, $P<0.01$) . ، وارتباط سالب مع درجة حرارة الماء ($r=-0.588$,$P<0.01$) ،(ملحق١) .



شكل (٩) التغايرات في قيم نفاذية الماء في مواقع الدراسة

٣-١-٨ جريان الماء : Water Flow

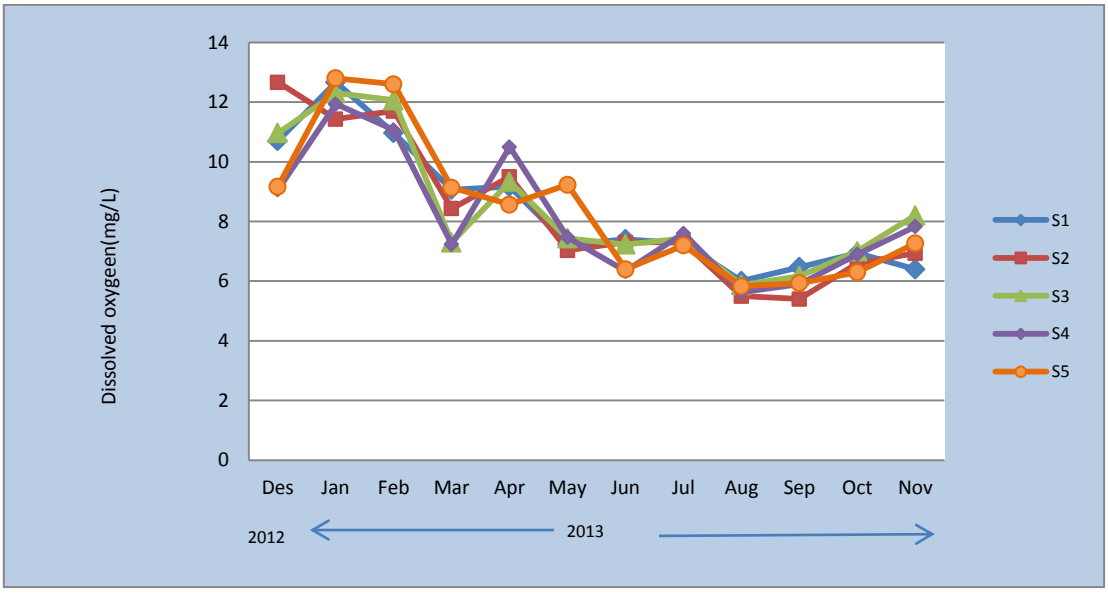
سجلت أعلى قيمة لجريان الماء أثناء مدة الدراسة وكانت ١ م/ثا اثناء كانون الأول ٢٠١٢ في الموقع 1، أما أدنى قيمة كانت١.٠ م/ثا اثناء نيسان٢٠١٣ في الموقع ٣ واذار ٢٠١٣ في الموقع ٤ (جدول ٥ , شكل ١٠) . ومن التحليل الإحصائي لوحظ وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ووجدت فروق معنوية بين المواقع ($P < 0.05$). ، كما أشارت النتائج الى وجود ارتباط طردي بين قيم سرعة الجريان والمتطلب الحيوي للاوكسجين ($r=0.899$ $P<0.01$) ، والقاعدية الكلية ($r=0.526$, $P<0.01$) والسيلكا ($r=0.510$,$P<0.01$) . (ملحق١) .



شكل (١٠) التغايرات الشهرية لقيم جريان الماء في مواقع الدراسة

٣-١-٩ الأوكسجين المذاب :- Dissolved Oxygen

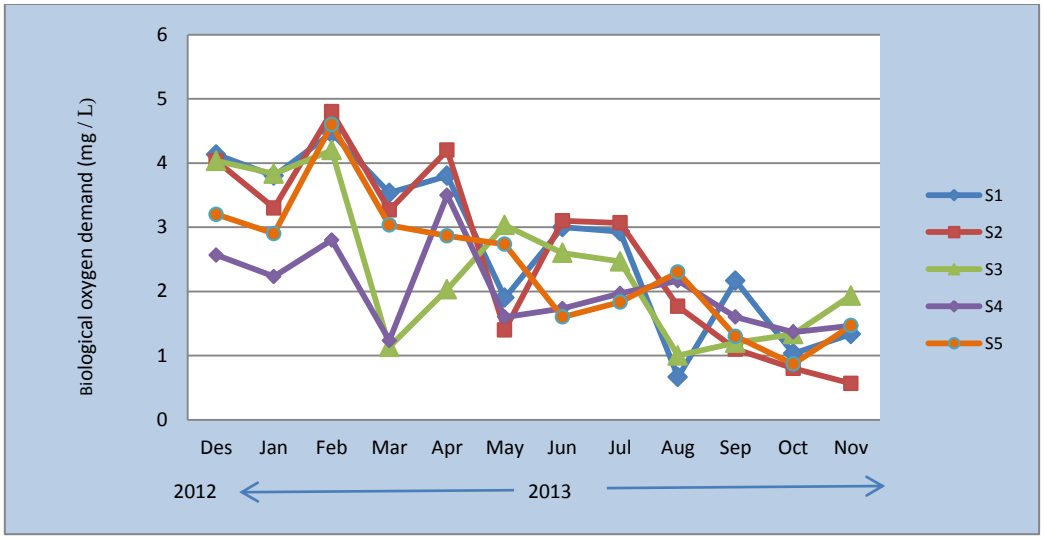
سجلت أدنى قيمة للأوكسجين الذائب اثناء مدة الدراسة وكانت ٥.٤ ملغم/لتر اثناء ايار في الموقع ٢ أما أعلى قيمة كانت ١٢.٨ ملغم/لتر اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع ٢ و٤ (جدول ٥ , شكل ١١). تبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$) ووجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة ($P<0.05$)، لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين قيم الأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين ($r=0.889, P<0.01$) والقاعدية ($r=0.528$,$P<0.01$) والسيلكا ($r=0.510, P<0.01$) والاس الهايدروجيني ($r=0.744$,$P<0.01$) والمواد الصلبة الذائبة ($r=0.525$,$P<0.01$) ، كذلك وجد أرتباط سالب مع كل من درجة حرارة الهواء ($r=-0.524, P<0.01$) ودرجة حرارة الماء ($r=-0.804, P<0.01$)،(ملحق١) .



شكل (١١) التغايرات الشهرية للأوكسجين المذاب في مواقع الدراسة

٣-١-١٠ المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological oxygen demand (BOD_5)

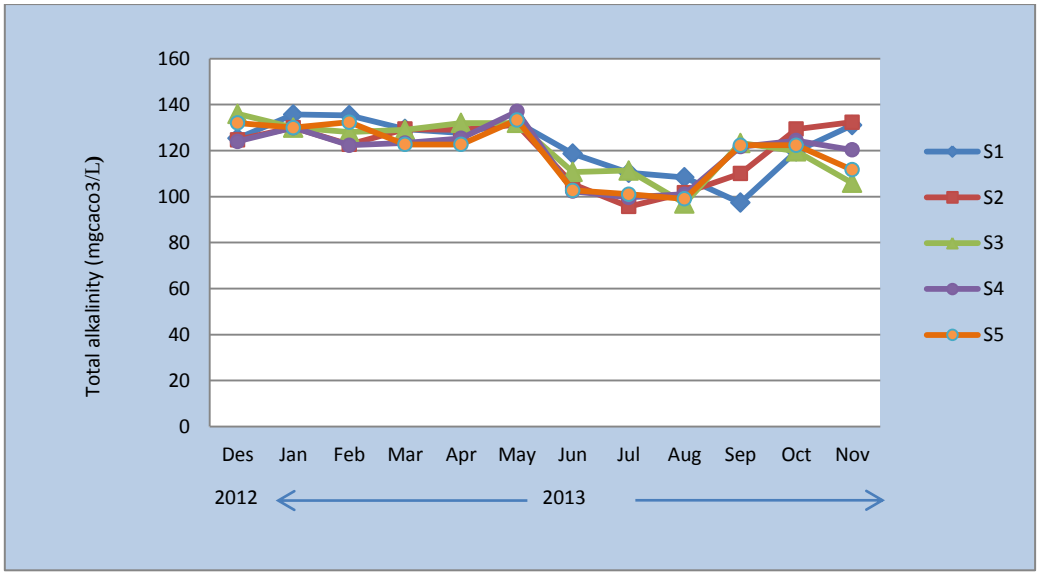
تراوحت قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين بين ٠.٥٦ ملغم/لتر كأدنى قيمة اثناء تشرين الثاني ٢٠١٣ في الموقع ٢ و ٤.٨ ملغم/لتر كأعلى قيمة اثناء شباط في الموقع ٢ (جدول ٥ ، شكل ١٢) . تبين من خلال التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة وبين المواقع ($P<0.05$)، أظهرت نتائج الدراسة وجود ارتباط معنوي معنوي طردي بين قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين والاس الهايدروجيني , ($r=0.641$ $P<0.01$, والمواد الصلبة الذائبة ($r=0.500, P<0.01$) والاوكسجين المذاب ($P<0.01$, $r=0.889$) ، واظهرت النتائج ايضا ارتباط سالب مع درجة حرارة الهواء ($P<0.01$, $r=-0.642$)، (ملحق ١) .



شكل (١٢) التغايرات الشهرية للمتطلب الحيوي للأوكسجين في مواقع الدراسة

٣-١-١١ القاعدية الكلية :- Total Alkalinity

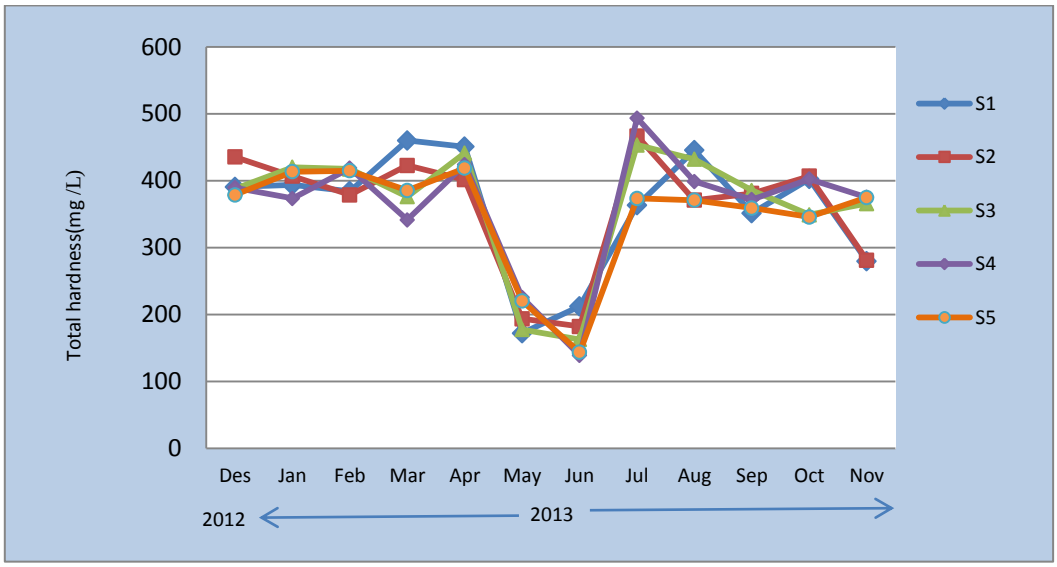
تراوحت قيم القاعدية الكلية بين ٩٥ ملغم $CaCo_3$ / لتر كأدنى قيمة اثناء تموزوآب ٢٠١٣ في الموقع ٢ و٣ ، وسجلت ١٣٧ ملغم $CaCo_3$ / لتر كأعلى قيمة اثناء أيار٢٠١٣ في الموقع٤ (جدول ٥ ، شكل ١٣) . بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهروالمواقع ($P < 0.05$) ، لوحظ وجود ارتباط طردي بين القاعدية الكلية ونفاذية الماء ($r=0.503 ,P<0.01$) ، والاوكسجين المذاب ($r=0.526 ,P<0.01$) ، وارتباط سالب مع درجة حرارة الهواء ($r= - 0.672 ,P<0.01$) ،(ملحق١) .



شكل (١٣) التغيرات الشهرية في قيم القاعدية الكلية ملغمCaco3/لتر في مواقع الدراسة

٣-١-١٢ العسرة الكلية :- Total hardness

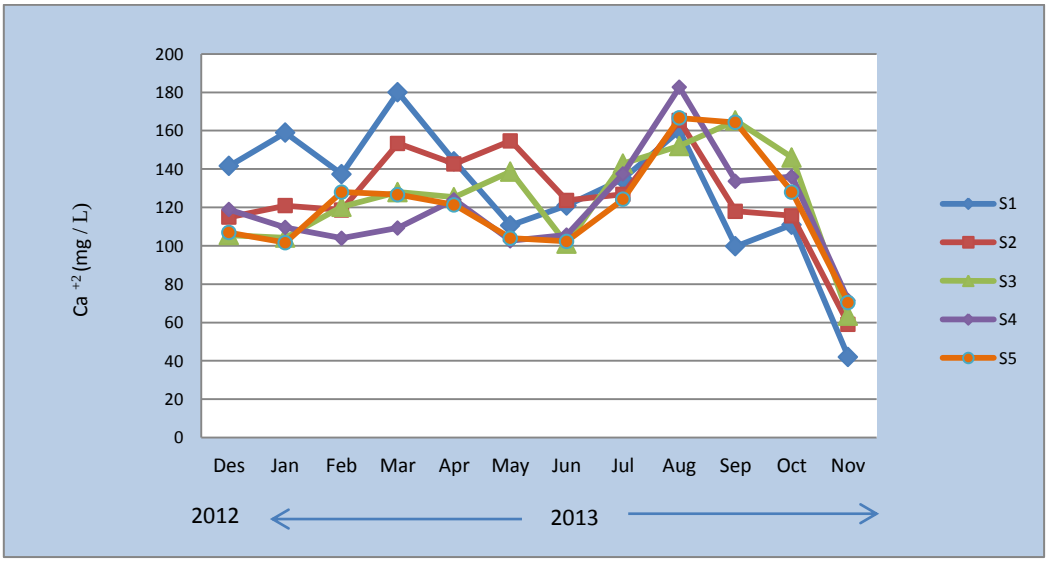
أظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً واضحاً في قيم العسرة الكلية في جميع مواقع الدراسة وباختلاف أشهر السنة اذ تراوحت قيم العسرة الكلية بين 138.66 ملغم $CaCO_3$/لتر كأدنى قيمة اثناء حزيران ٢٠١٣ في الموقع ٤ وسجلت أعلى قيمة ٤٩٣.٣٣ ملغم $CaCO_3$/لتر اثناء تموز ٢٠١٣ في الموقع ٤ (جدول ٥ ، شكل ١٤) . تبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$) وكذلك وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة ($P<0.05$)، كذلك وجد ارتباط معنوي موجب بين العسرة الكلية والمغنسيوم ($r=0.777$,$P<0.01$) ، (ملحق١) .



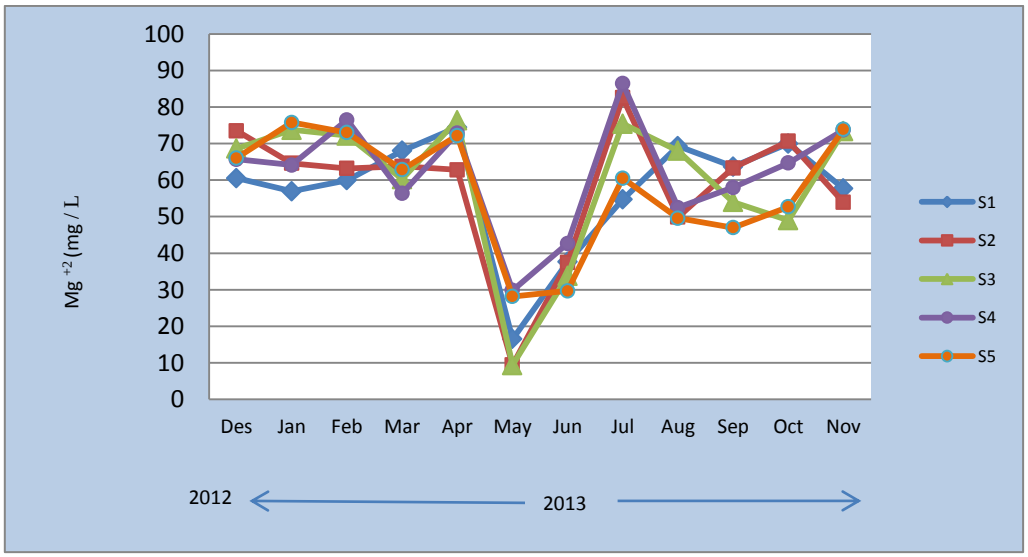
شكل (١٤) التغيرات الشهرية في قيم العسرة الكلية (ملغمCaco3/لتر) في مواقع الدراسة

٣-١-١٣الكالسيوم و المغنيسيوم : Calcium &Magnesium

سجلت نتائج الدراسة إن أعلى قيمة للكالسيوم كانت ١٨٢ ملغم /لتر اثناء اب في الموقع ٤ أما أدنى قيمة له كانت 41 ملغم /لتر اثناء تشرين الثاني في الموقع 1 (جدول ٥، شكل ١٥). ومن التحليل الإحصائي لوحظ وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) وبين مواقع الدراسة ($P > 0.05$) ، أما بالنسبة للمغنيسيوم فكانت أعلى قيمة له (٨٦ ملغم /لتر) اثناء تموز ٢٠١٣ في الموقع ٤ أما أدنى قيمة كانت (٩ملغم /لتر) اثناء ايار ٢٠١٣ في الموقع ٢ (جدول ٥ ، شكل ١٦) . ومن التحليل الإحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$) وكذلك وجود فروق معنوية بين المواقع ($P <0.05$) .



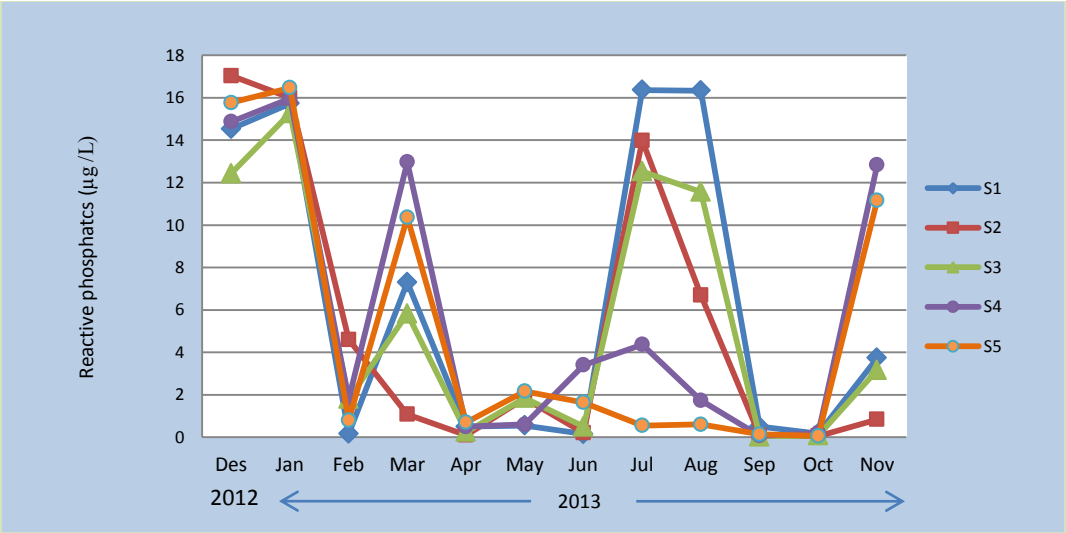
شكل (١٥) التغيرات الشهرية في قيم الكالسيوم (ملغم/لتر) في مواقع الدراسة



شكل (١٦) التغيرات الشهرية في قيم المغنيسيوم (ملغم/لتر) في مواقع الدراسة

٣-١-١٤ الفوسفات الفعالة

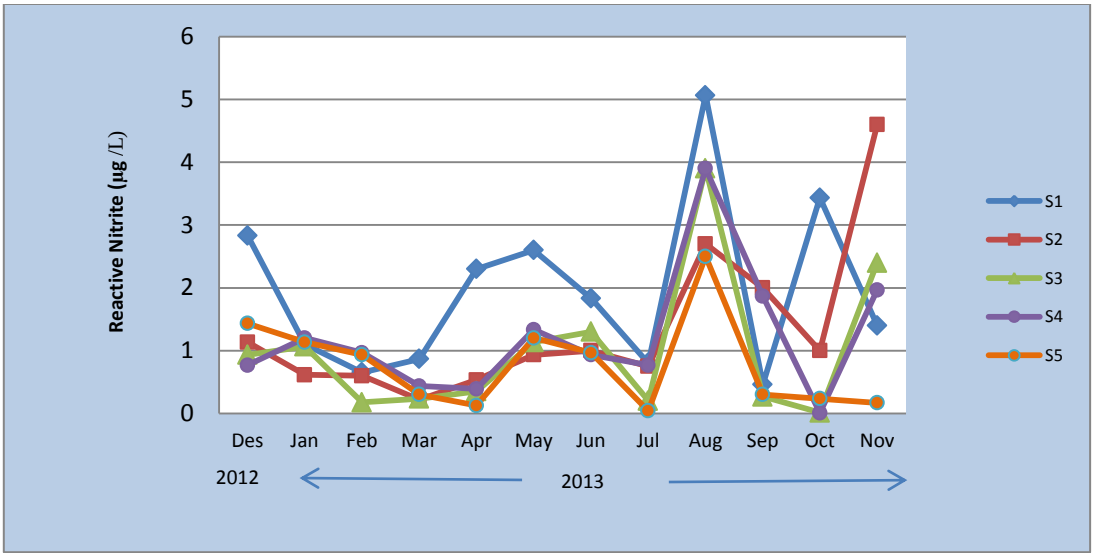
تراوحت تراكيز الفوسفات بين (N.D - ١٧.٠٣) مايكروغرام /لتر في المواقع ٢ و٣ و٤ و٥ اثناء كانون الاول ٢٠١٢ ونيسان ٢٠١٣ (جدول ٥ ، شكل ١٧) . وبينت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ووجود فروق معنوية بين المواقع ($P < 0.05$) . كذلك لوحظ أرتباط معنوي طردي بين الفوسفات و الايصالية الكهربائية ($r=0.591, P<0.01$)، والملوحة ($r=0.588, P<0.01$) ، والمواد الصلبة الذائبة ($r=0.567, P<0.01$)، (ملحق١) .



شكل (١٧) التغايرات الشهرية للفوسفات الفعالة في مواقع الدراسة

٣-١-١٥ النتريت الفعال :-

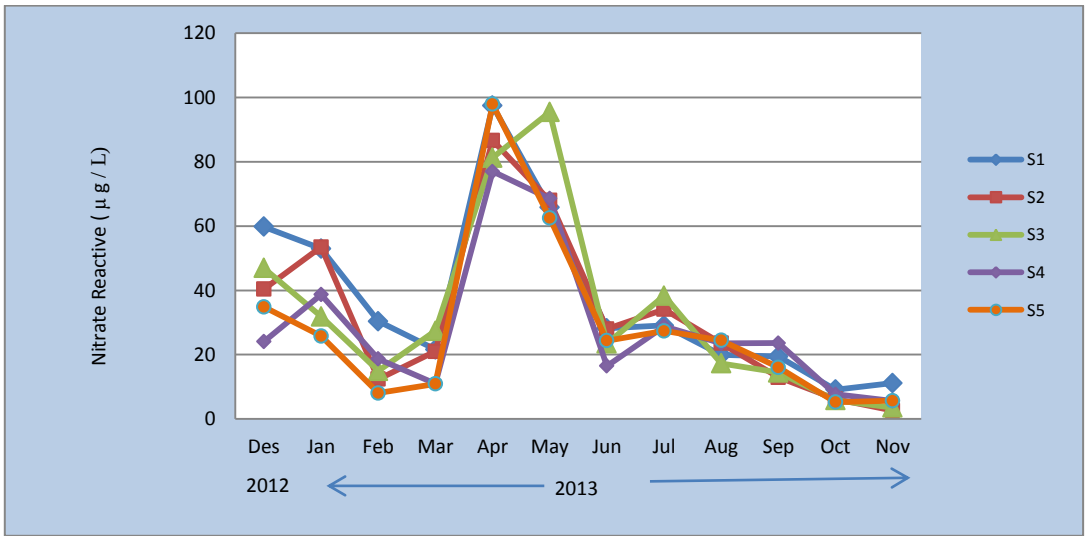
سجلت الدراسة تراكيز متباينة للنتريت فكان اعلى تركيز ٥.٠٦ مايكروغرام/لتر اثناء اب في الموقع ١ بينما سُجّل أدنى تركيز قيماً غير محسوسة في معظم المواقع (جدول ٥ ، شكل ١٨). ومن التحليل الأحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهر السنة ($P < 0.05$) وكذلك بين مواقع الدراسة ($P<0.05$) .



شكل (١٨) التغايرات الشهرية للنتريت في مواقع الدراسة

٣-١-١٦ النترات الفعالة :-

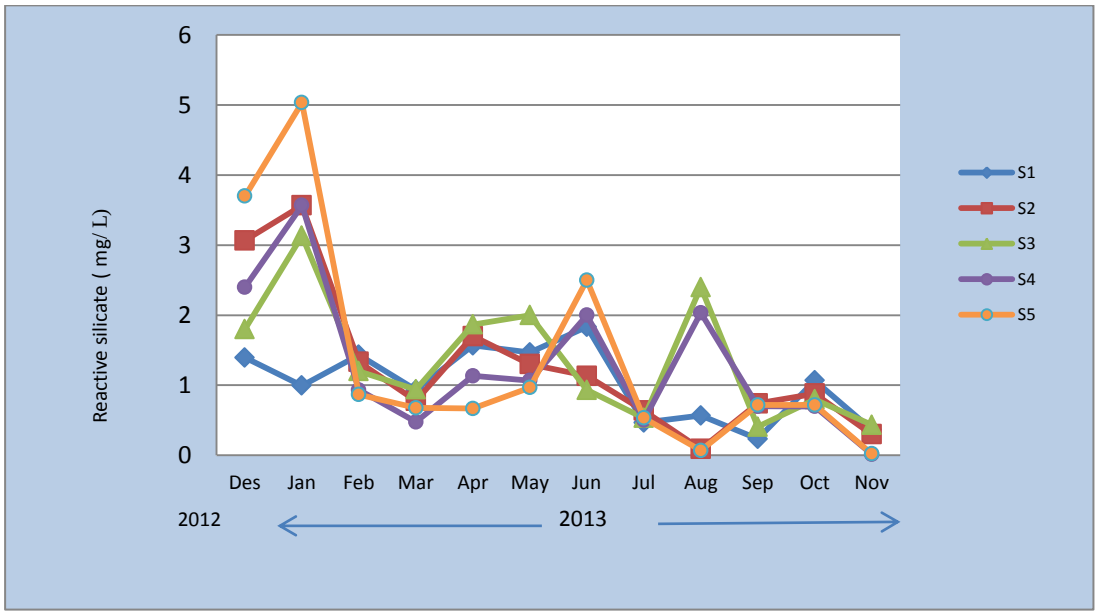
تراوحت قيم النترات اثناء مدة الدراسة بين ٢.٦ مايكروغرام /لتر كأدنى قيمة اثناء تشرين الثاني في الموقع 2 و ٩٧.٩٣ مايكروغرام /لتر كأعلى قيمة اثناء نيسان في الموقع ٥ (جدول٥ ، شكل ١٩) . ومن التحليل الأحصائي تبين وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ولم تظهر فروق معنوية بين المواقع ($P < 0.05$) .



شكل (١٩) التغايرات الشهرية لتراكيز النترات في مواقع الدراسة

٣-١-١٧ : السليكات الفعالة Reactive silicate :-

سجلت أعلى قيم السليكا الفعالة ٥.٠٣ ملي غرام/لتر في الموقع ٥ اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ وأدنى قيمة ٠.٠١ ملي غرام/ لترفي الموقع ٤ و٥ اثناء تشرين الثاني ٢٠١٣ (جدول ٥، شكل ٢٠) . أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية شهرية وفروق معنوية بين المواقع لقيم السليكا الفعالة (P<0.05) كما وجدت علاقة طردية معنوية بين قيم السليكا الفعالة والايصالية الكهربائية (P<0.01, r=0.507) والملوحة (P<0.01, r=0.511) والمواد الصلبة الذائبة (P<0.01, r=0.535) والاوكسجين الذائب (r=0.510 P<0.01),والمتطلب الحيوي للاوكسجين (P<0.01, r=0.544) ، (ملحق١) .



شكل (٢٠) التغايرات الشهرية للسليكات الفعالة في مواقع الدراسة

جدول (٥) التغايرات في العوامل البيئية لجدول بني حسن خلال المدة من كانون الاول ٢٠١٢- تشرين الثاني ٢٠١٣ السطر الأول [المدى] والسطر الثاني [المعدل ± (االخطا القياسي)]

المواقع / العوامل البيئية	St.1	St.2	St.3	St.4	St5
درجة حرارة الهواء مْ	٢٩ - ٤ (١.١٢)±٢٠.١٦	٣٤-١١ (١.١٢)±٢٣.٢٥	٣٤-١٢ (١.٢٦)±٢٣.٩٧	٣٧- ١٢ (١.٢١)±٢٦.٨٣	٤٠- ١٣ (١.٤٧)±٢٩.٢٢
درجة حرارة الماء مْ	٢٩.٤- ٩.٥ (١.٠٥)±١٢.٢٨	٢٩.١- ٩.٧ (١.٠٢)±٢١.٠٩	٢٩.٢- ١٠.٤ (١.٠٤)±٢١.٨٦	٢٩.٧- ١٠.٥ (١.٠٢)±٢١.٧٩	٢٩.٨- ١٠.٧ (١)±٢٢.١٩
الأس الهيدروجيني	8.3 -7.4 (0.05)±7.75	8.4- 7.4 0.05)±7.8	8.5 -7.5 (0.05)±7.89	8.6 – 7.5 (0.06)±8.03	8.6 – 7.4 (0.06)±8.06
التوصيلية الكهربائية مايكروسيمنز/سم	١٣٨٦ – ٩٩٠ (١٨.٣٨)±١١٧٣.٦١	١٤٤٠- ٩٩٠ (١٩.٨)±١١٧٨.٠٦	١٣٨٠ - ٩٩٦ (١٨.٢٣)±١١١٥.٢	١٣٥٠- ١٠٤٠ ١٦.٠٢±١١٦٩.١٧	١٣٨٠ – ١٠٠٣ (١٩.٠٤)±١١٦٣.٨
الملوحة جزء بالالف	٠.٨٨ – ٠.٦٣ (٠.٠١)±٠.٧٣	٠.٩ – ٠.٦٣ (٠.١٣)±٠.٧٣	٠.٨ - ٠.٦٣ (٠.٠١(± ٠.٧٢	0.88 - 0.7 (0.01)±0.73	0.88 - 0.6 (0.02)±0.71
المواد الذائبة الكلية ملغم/ لتر	670 – 480 (8.77)±574.5	700 – 480 (9.73)±577.5	680 – 490 (9.04)±565.0	690 -510 (8.65)±579.2	680 – 510 (9.17)±573.8
المواد العالقة الصلبة الكلية ملغم/ لتر	50.4 – 7.14 (2.60)±20.55	50.0 – 1.9 (2.69)±23.05	70.9 – 0.28 (3.35)±22.64	68.6 – 0.56 (10.3)±29.02	81.03 – 0.57 (3.90)±19.02
نفاذيةالضوء(سم)	80 – 60 (0.92)±69.11	215 – 37 (7.71)±86.66	190 – 38 (9.78)±107.13	170 – 30 (7.45)±102.43	120 – 30 (4.79)±86.03
سرعة الجريان م/ثا	1 – 0.4 (0.028)±0.66	0.7 – 0.2 (0.02)±0.39	0.7 – 0.1 (0.35)±0.38	0.7 – 0.1 (0.14)±0.35	0.6 – 0.3 (0.02)±0.36
الأوكسجين المذاب ملغم / لتر	12.7 – 6 (0.35)±8.35	12.6 – 5.4 (0.39)±8.32	12.3 – 5.8 (0.36)±8.44	11.9 – 5.6 (0.34)±8.12	12.8 – 5.8 (0.39)±8.36
المتطلب الحياتي للأوكسجين ملغم/ لتر	4.5 – 0.7 (0.21)±2.73	4.8 – 0.6 (0.37)±3.25	4.2 – 1 (0.35)±2.99	3.5 – 1.2 (0.24)±2.50	4.6 – 0.8 (0.29)±2.86
القاعدية الكلية ملغم$CaCo_3$ / لتر	135.6 – 97.3 (2.02)±122.58	132.3 – 95.6 (2.19)±120.11	136 .0 -97.0 2.04)±121.3	137.0 – 99.6 (1.97)±119.27	133.3 – 99.0 2.18)±119.3

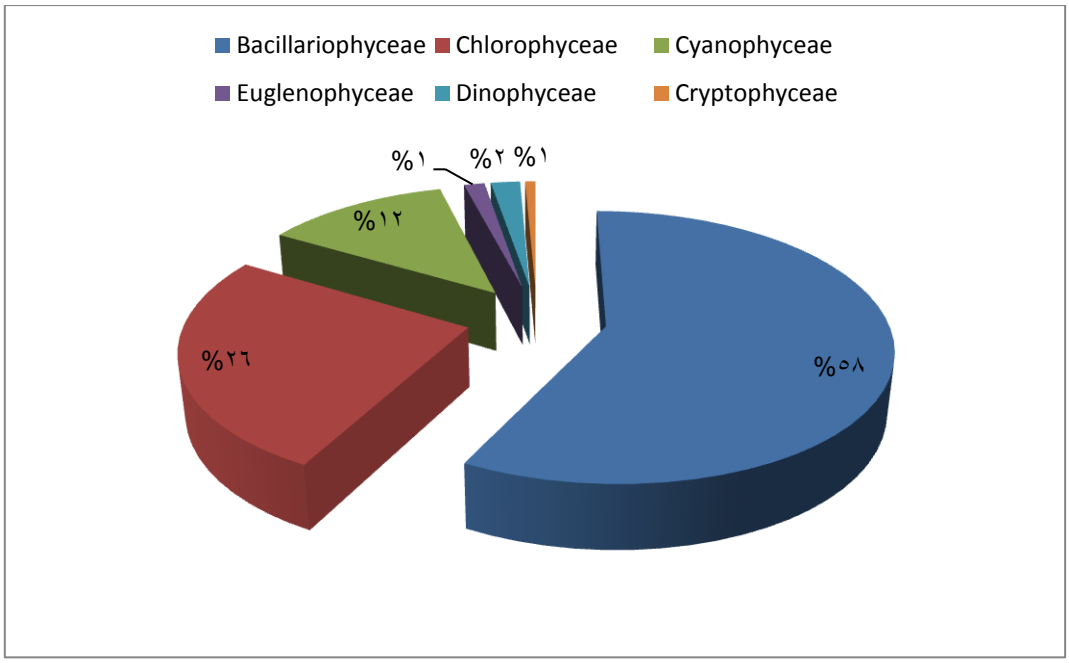
العسرة الكلية ملغم $CaCo_3$/ لتر	460 – 172 (10.22)±342.7	466.6 – 182 (11.26)±344.03	453.3 – 162.6 (11.89)±348.7	493.3 – 138.6 (14.31)±347.03	418.6 – 143.3 (10.45)±336.97
الكالسيوم ملغم / لتر	180.0 – 41.9 (5.17)±117.5	165.3 – 59.03 (4.26)±115.5	165.3 – 63.5 (5.02)±116.14	182.6 – 71.5 5.09 ±111.28	166.6 – 70.4 (4.91)±111.71
المغنسيوم ملغم / لتر	74.4 – 16.5 (1.75)±56.11	82.5 – 9.4 (1.90)±57.43	76.4 – 9.4 (1.99)±60.16	86.4 – 29.8 (2.47)±60.27	75.7 – 28.2 (1.94)±56.3
الفوسفات الفعاله مايكروغرام /لتر	16.46 -0.15 (1.12)±5.89	17.03 – 0.05 (1.12)±4.87	15.26 – N.D (1.0)±5.27	15.96 – N.D (1.07)±5.54	16.46 – N.D (1.07)±4.94
النتريت الفعال مايكروغرام/لتر	5.06 – 0.46 (0.25)±1.90	4.6 – 0.22 (0.21)±1.32	3.9 – N.D (0.19)±0.98	3.9 – N.D (0.18)±1.19	2.5 – N.D (0.12)±0.76
النترات الفعال مايكروغرام / لتر	97.4 – 9.13 4.29±37.07	86.6 – 2.62 86.6±32.43	95.5 – 3.53 4.65±33.38	76.93 – 5.63 3.66±28.64	97.93 – 5.23 4.37±28.60
السليكات الفعالة ملغم/ لتر	1.83 -0.23 (0.09)±1.03	3.56 – 0.09 (0.17)±1.29	3.13 – 0.4 (0.15)±1.37	3.56 -0.01 (0.16)±1.29	5.03 – 0.02 (0.25)±1.37
الكلوروفيل – أ- للهائمات النباتية مايكروغرام / لتر	6.1 – 0.23 (0.33)±1.82	7.3 – 0.18 (0.34)±1.69	4.0 – N.D (0.25)±1.40	7.7 – N.D (0.36)±1.17	1.8 – N.D (0.12)±.71
الفايوفايتين – أ- للهائمات النباتية مايكروغرام / لتر	3.7 – N.D (0.27)±1.41	3.5 – N.D (0.29)±1.48	4.2 – 0.26 (0.30)±1.92	4.13 – 0.33 (0.29)±1.83	3.6 – N.D (0.24)±1.07
العدد الكلي لخلايا أنواع الهائمات النباتية خلية /لتر×١٠٢	1512.4- 253.4 (65.90)±750.89	2420.6- 252.06 (155.66)±749.18	905.2- 200.8 (39.18)±507.99	975.9- 181.2 (38.27)±543.11	673.53-185.9 (24.43)±350.35

٣-٢ الطحالب :-

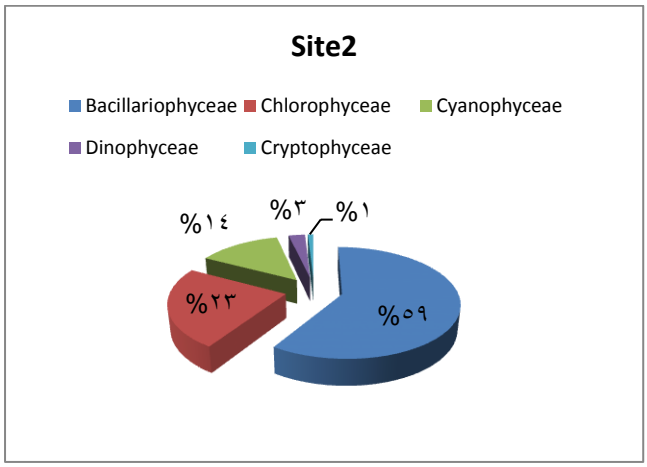
٣-٢-١ الدراسة النوعية للهائمات النباتية :-

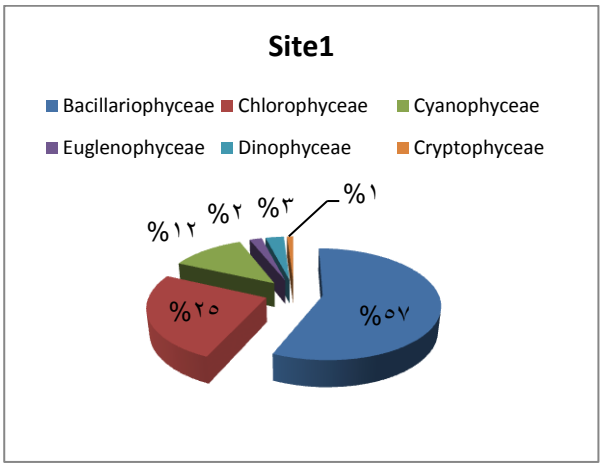
بلغ عدد الأنواع المشخصة من الهائمات النباتية اثناء مدة الدراسة من كانون الاول ٢٠١٢ لغاية تشرين الثاني ٢٠١٣ ، (136) نوعاً تنتمي إلى 65 جنساً في جميع مواقع الدراسة تم تشخيص ٧٩ نوعاً (تنتمي إلى ٢٩ جنساً) تعود إلى الطحالب العصوية (Bacillariophyceae) وشكلت نسبة ٥٨% من العدد الكلي للهائمات النباتية ، وسجلت (٩) أنواع تنتمي الى ٤ أجناس تعود لرتبة الطحالب العصوية المركزية (centrals) و (٧٠) نوعاً منها تنتمي الى ٢٥ جنساً تعود لرتبة الطحالب العصوية الريشية (Pennales) ، (34)نوعاً تعود إلى 20 جنساً تنتمي إلى الطحالب الخضر (Chlorophyceae) وكونت نسبة ٢٦.٧٧% ، و(١٧) نوعاً تنتمي الى (10) أجناس تعود إلى صنف الطحالب الخضر المزرقة شكلت ١٢% من العدد الكلي للهائمات النباتية وتمثلت الصفوف الأخرى بالطحالب ثنائية السوط (Dinophyceae) وضمت ٣ أنواع تعود إلى (٣) أجناس ونسبتها (٢.١٨%) ، والطحالب اليوغلينية (Euglenophyceae) تمثلت بنوعين تعود الى جنسين وشكلت نسبة (١.٦%) ونوع واحد يعود لصنف Cryptophycea شكلت نسبة (١%) وكما موضح بالشكل (٢١) . كانت السيادة للدايتومات على باقي أصناف الطحالب وكانت أعلى نسبة مئوية لها في الموقع الثالث اذ بلغت (67%) واقل نسبة كانت في الموقع الخامس (٤٤%) ثم تليها الطحالب الخضرسجلت أعلى نسبة في الموقع الخامس (٣ %) وأقل نسبة في الموقع الثالث (٢١%) وتليها الطحالب الخضر المزرقة سجلت أعلى نسبة في الموقع الخامس (١٥%) وأقل نسبة في الموقع الثالث (١٠ %) ثم الطحالب الثنائية السوط وبعدها الطحالب اليوغلينه والبروانية ، جدول (٧) .

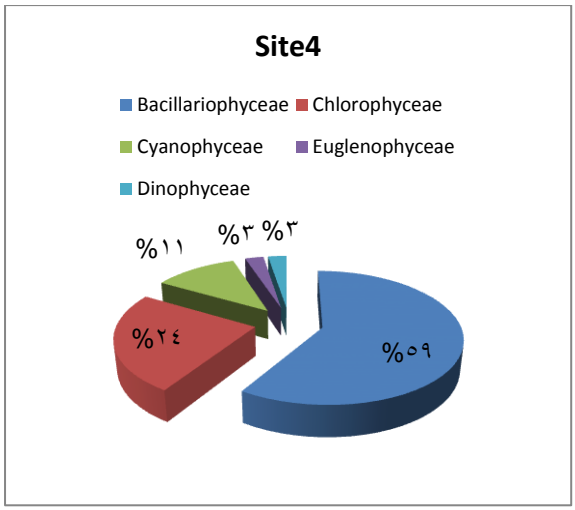
ضمت أكثر الأنواع التابعة لصنف الطحالب العصوية اثناء مدة الدراسة الأجناس التالية *Nitzschia*، *Cymbella* ، *Navicula* إذ بلغت ١٢ ، ٨ ، ٨ نوعاً على التوالي أما اكثر الاجناس التي سجلت اكبر عدد لخلايا الطحالب العصوية وكانت موجودة في كل مواقع الدراسة ولكل الاشهر تمثلت بالأجناس *Cyclotella* ، *Aulacoseira*، *Cocconeis*، *Cymbella* ، *Nitzschia* في حين كان جنس *Scenedesmus* هو السائد بالنسبة لصنف الطحالب الخضر وضم ثمانية أنواع وجنس *Oscillatoria* بالنسبة لصنف الطحالب الخضر المزرقة فقد ضم ٥ أنواع حسب دليل التواجد ، جدول (٨) .

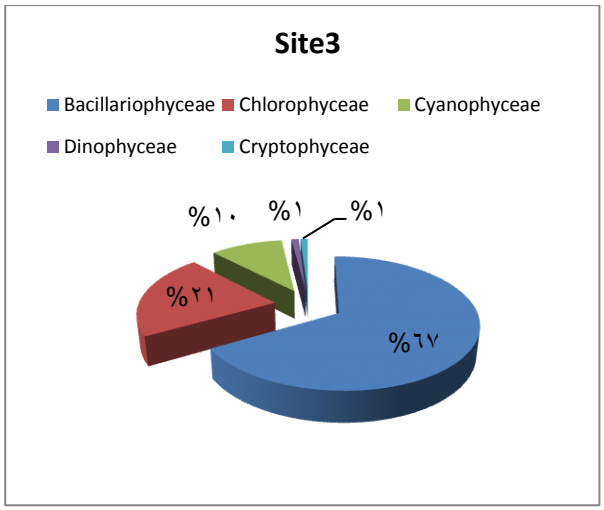


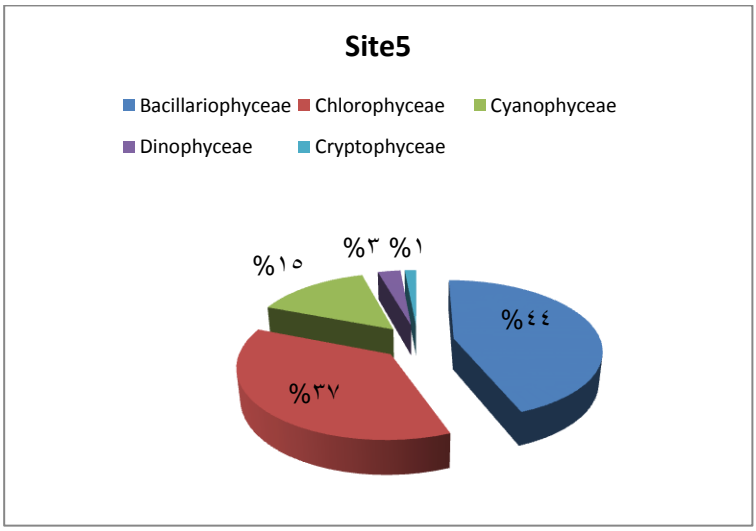
شكل (٢١) النسب المئوية للعدد الكلي للأصناف المختلفة من الهائمات النباتية خلال الدراسة











شكل (٢٢) النسبة المئوية لأصناف الهائمات النباتية لمواقع الدراسة

جدول (6) عدد الأجناس والأنواع لاصناف الهائمات النباتية (phytoplankton) المشخصة في محطات الدراسة خلال عامي ٢٠١٢-٢٠١٣

المواقع / الأصناف	الموقع الأول		الموقع الثاني		الموقع الثالث		الموقع الرابع		الموقع الخامس	
	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس
Bacillariophyceae	٥٥	٢٤	٦٥	٢٤	٦٦	٢٣	٤٦	٢٢	٣٠	١٧
Centrales	٨	٣	٧	٣	٧	٣	٥	٣	4	٢
Pennales	٤٧	18	٥٨	٢١	٥٩	٢٠	٤١	١٩	26	١٥
Chlorophyceae	٢٥	١٥	٢٦	١٨	٢١	١٥	١٩	١٥	٢٥	١٨
Cyanophyceae	١٢	٨	١٥	١٠	١٠	٨	٩	٨	١٠	٨
Euglenophyceae	٢	٢	٠	٠	٠	٠	٢	٢	٠	٠
Dinophyceae	٣	٣	٣	٣	١	١	٢	٢	٢	٢
Cryptophyceae	١	١	١	١	١	١	٠	٠	1	1
Total	٩٨	50	١١٠	٥٦	٩٩	٤٨	٧٨	٤٩	68	46

جدول (7) اعداد ونسب صفوف الهائمات النباتية في مواقع الدراسة الخمسة

المواقع / المجاميع الرئيسة	الموقع الاول		الموقع الثاني		الموقع الثالث		الموقع الرابع		الموقع الخامس	
	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة النوية %	العدد	النسبة المئوية %	العدد	النسبة المئوية %
Bacillariophyceae	55	56.12 %	65	59.09%	66	66.67%	46	58.98%	30	44.12%
Chlorophyceae	25	25.51%	26	23.64%	21	21.22%	19	24.36%	25	36.76%
Cyanophyceae	12	12.24%	15	13.64%	10	10.11%	9	11.54%	10	14.70%
Euglenophyceae	2	2.04%	-	-	-	-	2	2.57%	-	-
Dinophyceae	3	3.06%	3	2.73%	1	1.01%	2	2.57%	2	2.94%
Cryptophyceae	1	1.02%	1	0.90%	1	1.01%	-	-	1	1.47%
المجموع	٩٨		١١٠		٩٩		٧٨		٦٨	

جدول (8) تواجد انواع الهائمات النباتية المشخصة في مواقع الدراسة كافة في جدول بني حسن ولجميع اشهر السنة (٢٠١٢ -٢٠١٣)

Stations / ***taxa***	Site1	Site2	Site3	Site4	Site5
CYANOPHYCEAE					
Anabaena sp.	P	P	P	P	P
Aphanocapsa sp.	F	P	P	-	-
Chroococcus limnaticus var. elegans G.M.Smith	F	F	P	F	P
C. turgidus (Ktz.)Naegeli	-	F	-	-	-
Lyngbya Perelegans	-	P	P	p	P
Gomphosphaeria aponina ((Kutzing)	P	P	P	p	P
Merismopedia elegans	-	P	-	p	-
M. glauca(Ehr.) Naegeli	F		P		P
M.tenuissima	P	P	-	-	-
Microcystis aeruginosa Kützing	P	P	P	F	P
Nostok sp.					
Oscillatoria amoena (Ktz.) Gomont	-	F	-	P	P
O. limnetica Lemmermann	-	C	F	C	F
O.limosa Roth Agardh	F	F	-	-	-
*O.miuima (*Gicklhorn*)*	C	F		-	-
Oscillatoria sp.	F	-	-	-	F
Spirulina Laxa G.M.Smith	P	P	P	-	-
Chlorophyceae					
Actinastrum hantzschii Lagerhein	P	F	p	F	P
A.falcatus (Corda) Ralfs	C	-	-	F	F
A.*sp*	P	-	P	P	P
Botryococcus protuberans	C	F	F	P	F
Chlamydomonas sp.	F	F	-	-	P
Chlorella vulgaris Bejerinck	C	F	F	C	F
Chlorococcum humicola Naeg.	-	P	p	-	P
Coelastrum microporum (Nageli)	F	F	F	-	P
C. reticulum (Dang.) Senn	P	F	p	P	P
Coelastrum sp	F	F	-	F	-
Cosmarium granutum	P	P	F	F	P
C. leave Rabenhorst	P	P	-	-	-

Cosmarium sp	F	p	-	P	-
*Crucigenia tetrapedia(*Kirchner)	F	P	F	F	P
Dictosphaerium pulchulum	F	P	p	F	-
Micractinium pusillum(Fresenius*)*	P	-	-	-	P
Mogeotia sp.	F	F	p	F	F
Kirchnersella obesa	F	F	-	-	-
Large hemiacitiata	F	P	P	P	P
Oocystis sp	F	F	P	P	P
Pandorina morum (Muell)Bory	-	-	P	F	P
Pediastrum simplex Meyen	-	-	P	-	F
Scenedesmus acuminatus (Lag.) Chodat	F	F	P	F	-
*S. acuminatus*var.tetradesmoides	P	-	P	-	-
S. arcuatus Lemm	P	p	-	-	P
S.bijuga (Turb.)Lagher	C	F	F	-	F
S.dimorphus (Turb.)*Ktz.*	F	P	-	-	P
S. intermedius Chodat	-	-	-	P	-
S. quadricauda (Chodat)	C	C	C	-	F
Scenedesmus sp.	-	F	-	-	P
Selanastrum sp.	-	P	P	-	-
Spirogyra subsalsa	-	P	-	P	P
Staurastrum sp.	-	P	-	-	P
Tetraedron minimum Hansgirg	-	-	P	P	P
Euglenophyceae					
Euglena sp.	P	-	-	p	-
Trachelomonas sp.	P	-	-	p	-
Dinophyceae					
Dinobryon sertularia(Ehrenberg)	P	p	-	F	p
Glenodinium quadriden	P	p	-	-	p
Peridinium sp.	F	F	P	F	-
Cryptophyceae					
Chroomonas sp	C	C	F	-	-
Bacillariophyceae					
Order Centrales					
Aulacoseira granulate (Ehr.) Ralfs	A	A	C	A	C
A. varians Agardh	C	P	F	-	P

Cosinodiscus sp.	-	-	-	F	-
Cyclotella atomus Grunow	F	F	P	-	-
C. comta(Ehr.)Kuetzing	P	-	-	P	-
C. kuetzingiana Thwaites	C	F	F	-	-
C. meneghiniana Kuetzing	A	C	C	C	C
C.ocellata Pantocsek	V	V	A	C	C
Stephanodiscus dubius (Fricke)Hustedt	F	F	F	-	-
Order Pennales					
Acanthoceras zachariasi Brun.Simonsen	-	-	-	P	P
A.affinis Grunow	P	F	F	P	-
A. hungarica Grunow	P	P	P	-	F
A. ovalis Kützing	-	P	P	F	-
Amphora veneta Kuetzing	-	F	-	P	-
Amphora sp.	-	P	F	F	P
Anomoeoneis exilis (Kütz.) Cleve	-	P	-	-	-
Asterionella Formosa	F	P	P	-	F
Bacillaria faxillifer (Muell.)Hendey	P	-	P	P	P
Caloneis ventricosa (Ehr.) Meister.	-	P	P	-	-
Cocconeis pediculus Ehernberg	C	C	P	A	F
C. placentula var. *euglypta* (Ehr.) Cleve	C	C	C	C	C
Cymatopleura solea (Berb.)W.Smith	C	C	F	C	F
Cymbella affinis Kuetzing	P	C	P	C	-
C. caepitosa Kuetzing	-	P	P	P	-
C. cistula (Ehr.)Kirchn	P	F	F	F	-
C. gracilis	F	P	F	P	-
C. leptoceros (Ehr.)Grunow	F	F	P	C	-
C. prostrata(Hrek.)Cleve	F	F	F	-	-
C.parva (W.Smith)Kitchn	P	F	F	P	F
C.tumida (Berb.) van Heurck	F	F	P	F	F
Diatoma hiemale (Roth.)Heiberg	-	-	P	-	-
D. vulgare Bory	C	C	C	C	F
Diploneis ovalis(Hilse)Cleve	P	F	P	-	-
Eutonia curvata	-	F	-	F	-
Eutonia sp.	-	P	P	-	-
Fragilaria affinis	P	P	-	-	F
F. crotonensis Kitton	-	F	F	P	-
Fragilaria sp.	P	-	P	-	-
Gymphoneis olivaceum (Horne.) Dawson	F	F	C	P	-

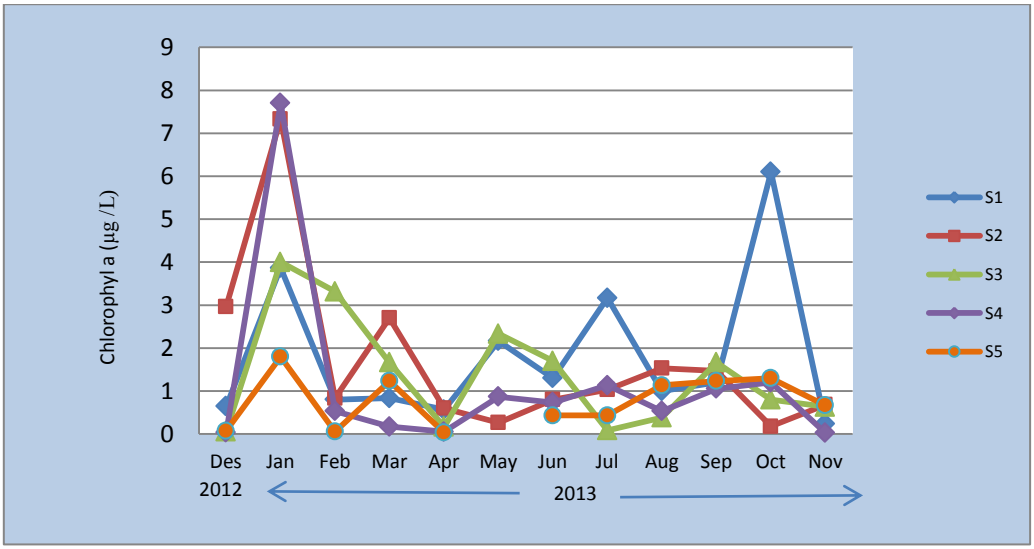
G.angustatum var.producta	-	F	F	F	F
G.gracile Ehernberg	P	-	F	p	-
G.intricatum Kuetzing	P	-	P	-	-
G. constrictum Ehrenberg	-	P	P	-	P
G. olivaceum (Lyng.)Kützing	P	-	P	F	P
Gyrosigma acuminatum (*Ktz.*) Rabenhorst	P	P	F	F	-
G. scalpriodes (Rabenhorst)Cleve	F	P	P	-	-
Gyrosigma sp.	-		P	P	-
Hantzschia amphioxys(Ehr.) Grunow	P	-	P	-	-
Mastogloia elliptica (Ag.) Cleve	P	-	-	-	P
Navicula gracilis Ehrenberg	P	F	P	p	-
N. gibbula Cleve	F	P	F	P	-
N.cuspidata Kützing	-	P	P	-	-
Navicula sp.	F	F	P	F	-
N. halophila (Grun.)	P	P	F	P	P
N. parva (Menegh)	-	P	-	-	-
N. radiosa Kützing	-	-	P	P	-
N.tuscula Her	-	F	-	p	P
Neidium affine (Ehr.)Pfitz	-	P	F	-	-
Nitzschia acicularis (ktz.)W.Smith	F	P	-	-	-
Ni. Grunow	F	F	P	P	P
Ni. gracilis Hantzsch	F	P	P	C	F
Ni.hungarica Grunow	-	P	F	F	-
Ni.intermedia Hantzsch ex Cleve et Gran.	F	P	P	-	-
Ni. longissima (Berb.)Ralfs	F	F	F	F	C
Ni. obtusae W. Smith	-	P	P	-	-
Ni. palea Kützing	F	F	C	-	-
Ni .romana Kützing	P	P	F	F	-
Ni. sigma (Kütz) W.Smith	F	F	F	p	-
Ni.sigmoidea (Ehr.)W.Smith	P	F	F	-	P
Nitzschia sp .	F	-	F	C	C
Pinnularia sp.	P	P	P	-	-
Rhoicosphenia curvata(ktz.) Grunow	P	F	-	-	-
Rhopalodia gibba	-	-	P	P	-
Surirella ovalis Kützing	P	C	P	F	F
Synedra acus Kueting	F	F	F	F	F

S. andra. capitata Ehrenberg	P	-	-	-	-
S. ulna (Nitz.) Ehrenberg	C	C	C	F	F
S.pulchella Kützing.	F	P	P	-	-
Syandra sp.	F	-	P	-	-

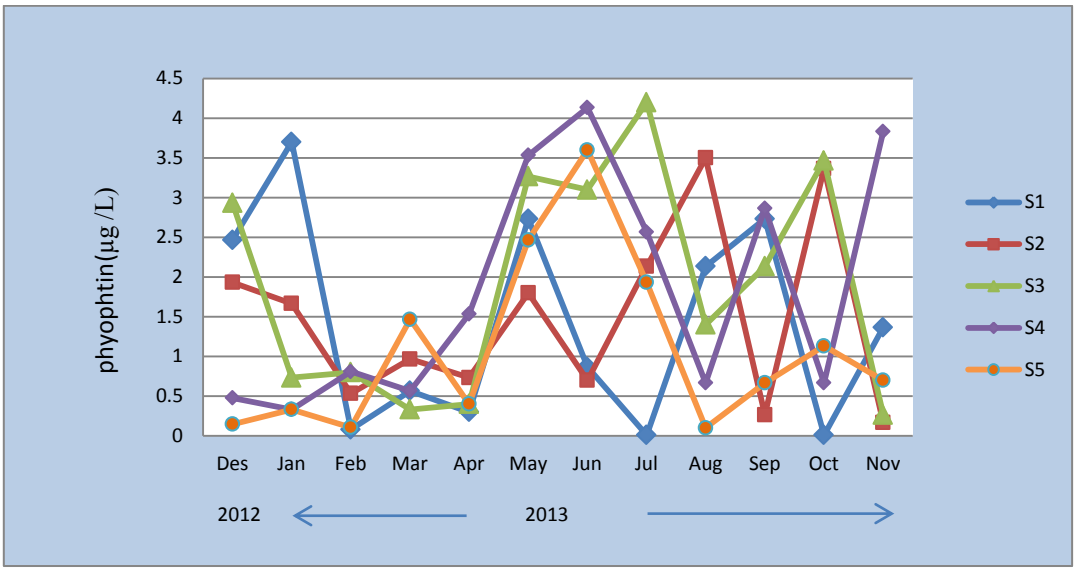
Present (P) , Frequent (F) Common (C) , Abundant (A) , Very abundant (V)

٣-٢-٢ : الكلوروفيل – أ- والفايوفايتين – أ- للهائمات النباتية

سجلت أعلى قيمة للكلوروفيل- أ - (٧.٧) مايكرو غرام /لتر في الموقع الرابع خلال شهر كانون الثاني ٢٠١٣ أما اقل قيمة فكانت غير محسوس (N.D) في أغلب المواقع اثناء كانون الاول ٢٠١٢ وشهري تشرين الثاني وايار ٢٠١٣ . أوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الاشهر والمواقع ($P<0.05$) . اما بالنسبة للفايوفايتين فكانت أعلى قيمة في الموقع ٣ ، ٤ اثناء تموز وحزيران وادنى قيمه كانت غير محسوسة في اغلب المواقع . وبينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية شهرية ($P<0.05$) وعدم وجود فروقات معنوية بين المواقع . (جدول ٥، اشكال ٢٣، ٢٤) .



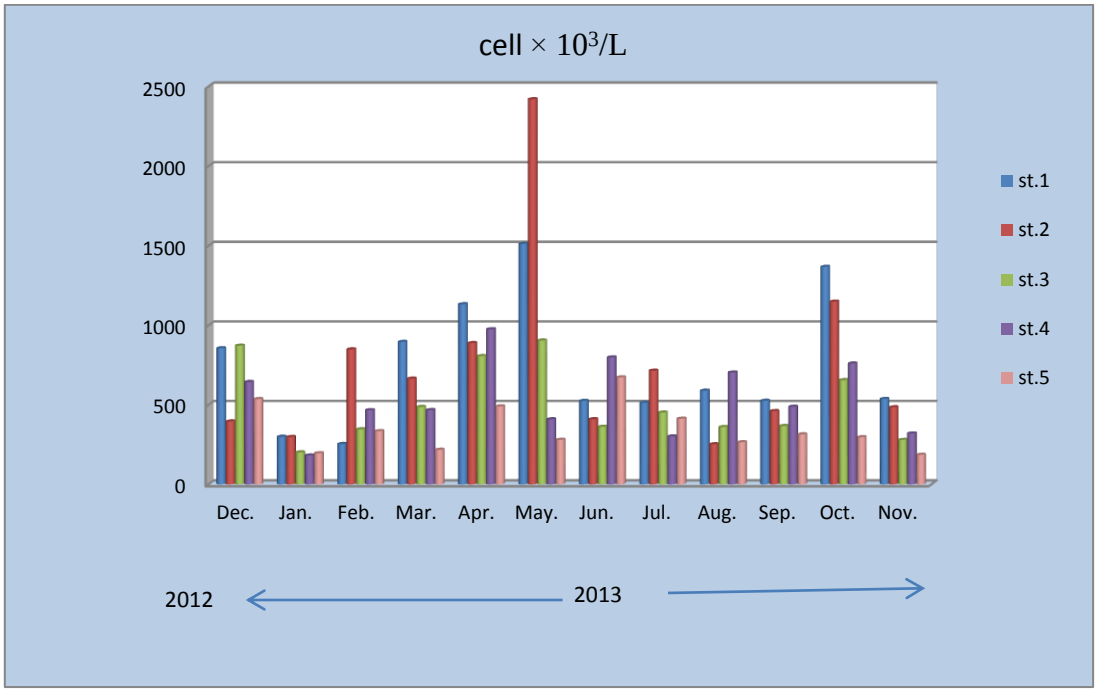
شكل(٢٣) التغايرات الشهرية للكلوروفيل - أ- في مواقع الدراسة



شكل(٢٤) التغايرات الشهرية للفايوفايتين - أ- في مواقع الدراسة

٣-٢-٣ الدراسة الكمية للهائمات النباتية

سجل العدد الكلي للهائمات النباتية فروق معنوية أثناء أشهر الدراسة ($P<0.05$) وكذلك لوحظ وجود فروق معنوية في العدد الكلي للهائمات النباتية بين مواقع الدراسة سجلت أقل عدد لخلايا الهائمات النباتية بالنسبة إلى الموقع الأول ٢٥٣.٤ خلية / لتر اثناء شهرشباط ٢٠١٣ وأعلى عدد كلي للهائمات النباتية١٥١٢.٤٣٣ خلية /لترأثناء ايار٢٠١٣ لنفس الموقع . بينما سجل ادنى عدد كلي للهائمات النباتية ٢٥٢.٠٦ و٢٠٠.٨٣ و١٨١.٢٦ و١٨٥.٩٦خلية / لتر على التوالي في المواقع (٢) ،(٣)، (٤) ،(٥) اثناء شهر اب وشهر كانون الثاني للموقعين الثالث والرابع وشهر تشرين الثاني للموقع الخامس ٢٠١٣. اما اعلى عدد كلي للهائمات النباتية في تلك المحطات فقد بلغ ٢٤٢٠.٦٦ ،٩٠٥.٩، ٩٧٥.٩ ، ٦٧٥.٥٣ خلية / لتر اثناء شهر ايار للموقعين الثاني والثالث وشهر نيسان للموقعين الرابع والخامس ، شكل (٢٥) .

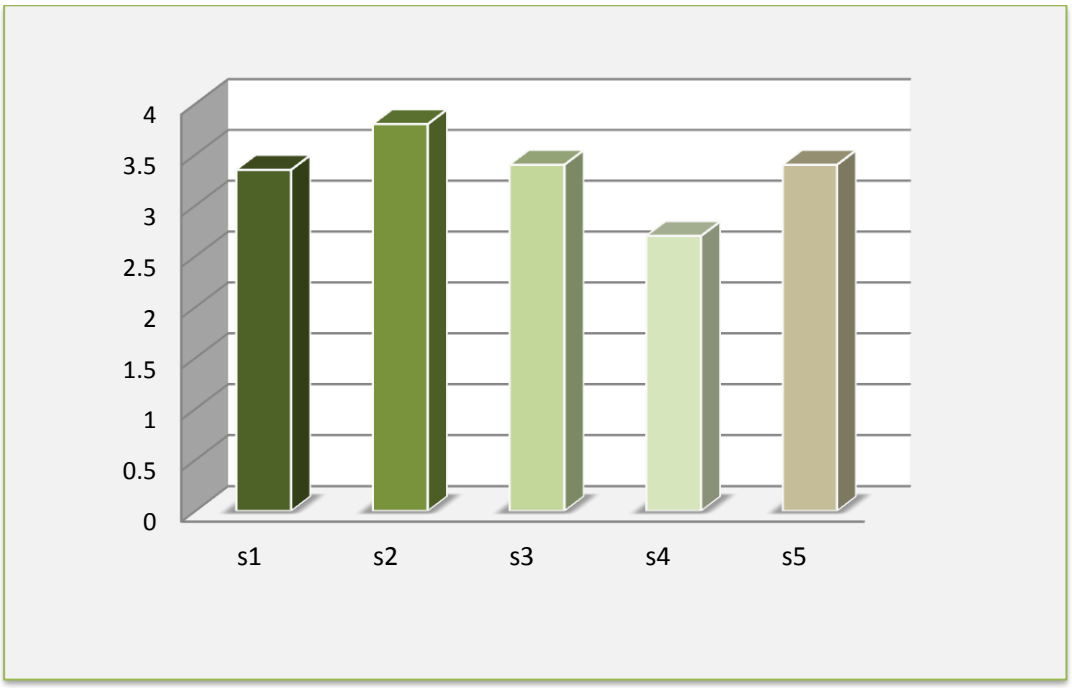


شكل (٢٥) التغايرات الشهرية في الأعداد الكلية للهائمات النباتية في مواقع الدراسة

٣-٣: أدلة التنوع الاحيائي Biological Diversity Indeces

٣-٣-١ :دليل الغنى Richness Index

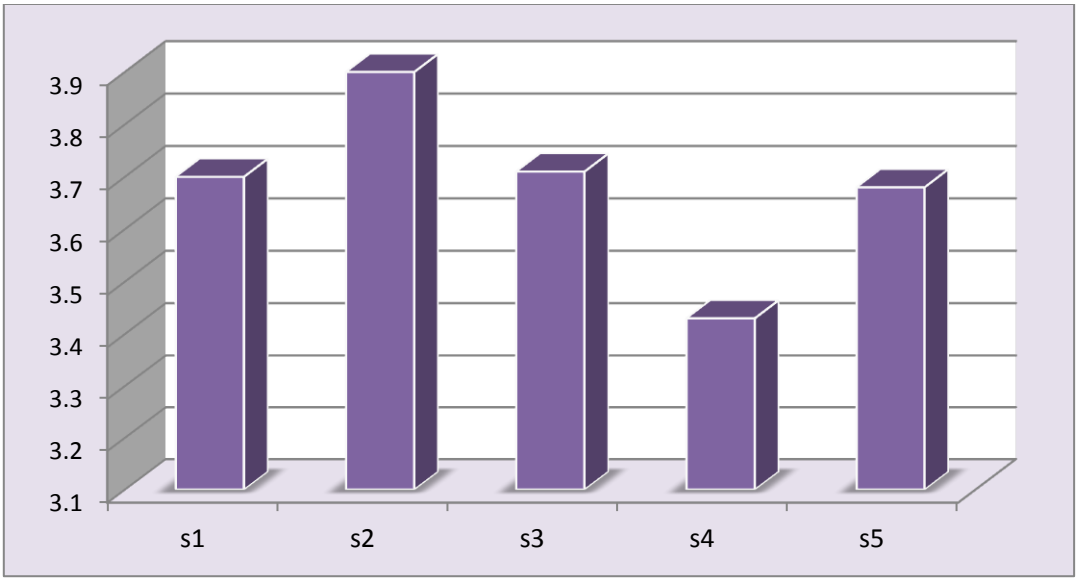
سجلت اعلى قيمة لدليل الغنى ولجميع مواقع الدراسة (٣.٨) في الموقع الثاني اما اقل قيمة للدليل فسجلت للموقع الرابع وكانت (٢.٧) ، (شكل٢٦) .



شكل (٢٦) قيم دليل الغنى للهائمات النباتية في مواقع الدراسة

٣-٣-٢ : دليل شانون – ويفر Shannon- Weaver Index

سجلت أعلى قيمة لدليل شانون (3.9) للهائمات النباتية في الموقع الثاني وكانت ادني قيمة في الموقع الرابع (٣.٤) (شكل ، ٢٧) .



شكل (٢٧) قيم دليل شانون Shannon- Weaver Index للهائمات النباتية في مواقع الدراسة

٣-٣-٣ :دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index

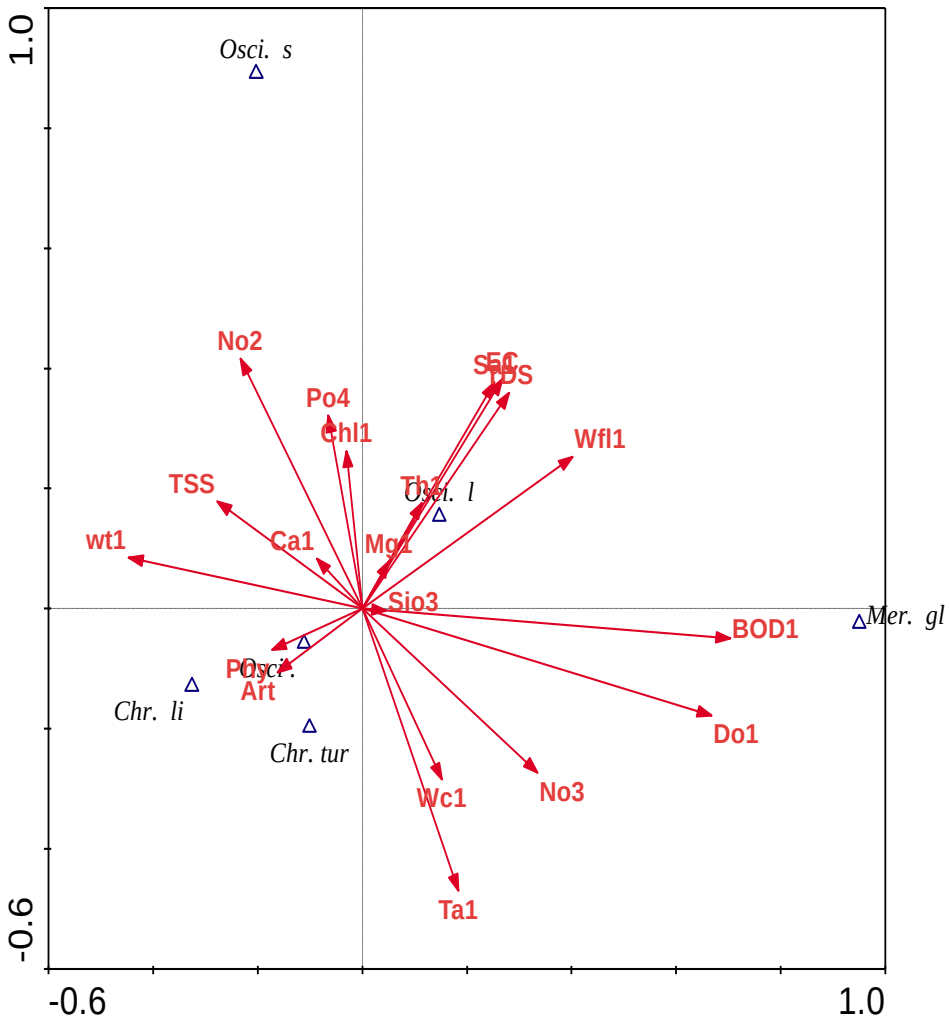
اشارت النتائج الى ان اعلى نسبة تشابه قد سجلت بين المواقع للهائمات النباتية خلال مدة الدراسة (٦١%) بين الموقع الثاني والموقع الثالث في حين سجلت اقل نسبة (٣٦%) بين الموقع الاول والخامس (جدول ٩) .

جدول (٩) :قيم دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index للهائمات النباتية في مواقع الدراسة

	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
St.1	٠				
St.2	%٥٩	٠			
St.3	%٤٧	%٦١	٠		
St.4	%٥٨	%٤٤	%٤٥	٠	
St.5	%٣٦	%٤٢	%٤٤	%٤٠	٠

٣ ـ ٤ علاقة العوامل البيئية مع أنواع الطحالب

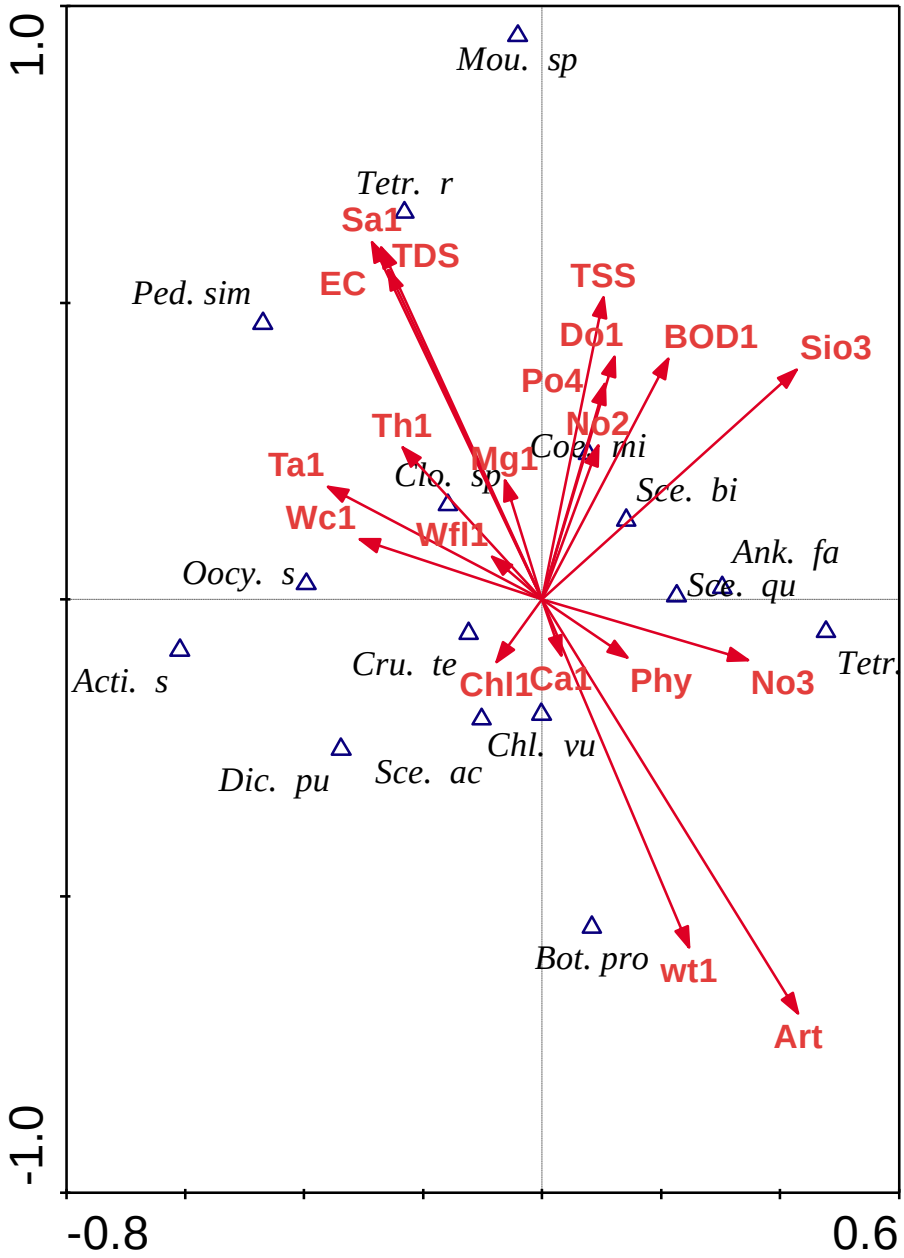
بين التحليل الاحصائي Canonical تاثير العوامل البيئية المختلفة على توزيع وانتشار الانواع التابعة لصنف .. Cryptophyceae, Dinophyceae, Cyanophyceae, Chlorophyceae, Bacillariophyceae, Euglenophyceae في الاشكال (٣٢,٣١,٣٠,٢٩,٢٨)



شكل (٢٨) تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع التابعة لصنف Cyanophyceae

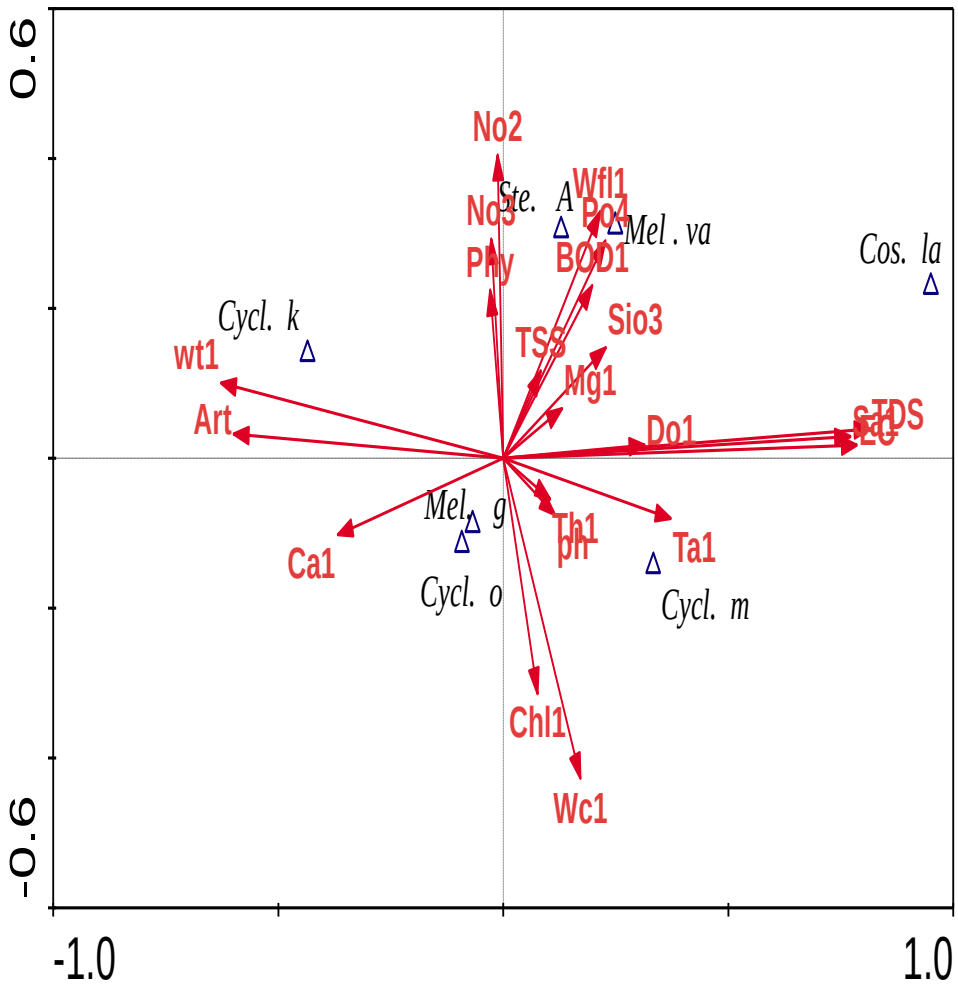
بينت نتائج التحليل الاحصائي القانوني CCA تاثير العوامل البيئية في انتشار انواع Cyanophyceae حيث لوحظ وجود ارتباط طردي قوي بين كل من العسرة الكلية والنوع *Oscillatoria limnetica* وترتبط ارتباطاً ضعيفاً مع التوصيلية الكهربائية والملوحة والمواد الصلبة الذائبة ، أما النوع *Merismopedia*

glauca فلم يرتبط باي عامل من العوامل البيئية . وتبين ان درجة حرارة الهواء ذات تاثير معنوي موجب مع النوع *Oscillatoria SP.* اما النوع *Chroococcus limnaticus* يرتبط ارتباط ضعيف مع درجة حرارة الهواء والفايوفايتن أ ، وبالنسبة لسرعة الجريان فكانت ذات تاثير سلبي على الانواع السابقة ، شكل (٢٨) .



شكل (٢٩) تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الأنواع التابعة لصنف Chlorophyceae

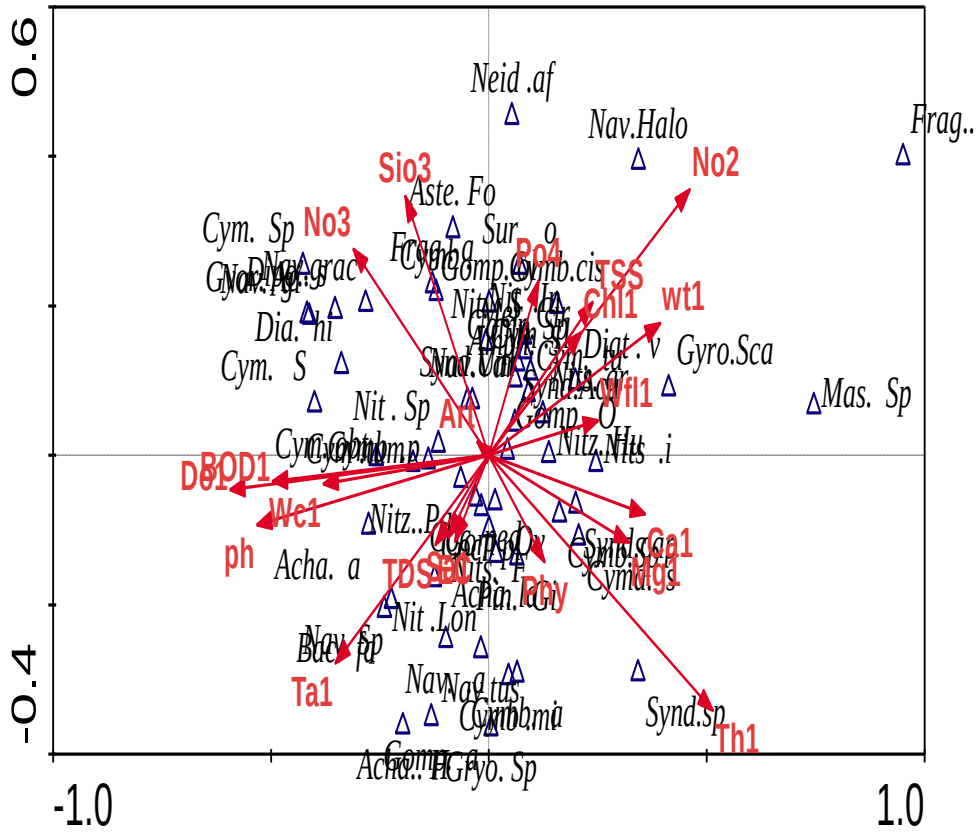
أظهرت النتائج ان الطحالب الخضرالمتمثلة بالنوع *Coelastrum microporum* *Scenedesmus bijuga* ترتبط أرتباط طردي مع العوامل البيئية المتمثلة السيلكا والنتريت والمتطلب الحيوي للاوكسجين وكما ويرتبط النوع*Coelastrum microporum* مع النتريت والفوسفات والاوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للاوكسجين والمواد العالقة الذائبة بعلاقة ايجابية .كما تبين من النتائج ان النوع *Coelastrum sp* ذات تأثير ايجابي مع سرعة الجريان والقاعدية الكلية والعسرة والمغنيسيوم ونفاذية الضوء كما ترتبط هذة الانواع المذكورة ذاتها بعلاقة عكسية مع النترات ، وأن التوصيلية الكهربائية والملوحة والمواد الصلبة الذائبة لها تأثيرا ايجابي عالي المعنوية مع الانواع *Pediastrum simplex* Meyen و*Tetraedron minimum* وتتاثر سلبياً مع درجة حرارة الماء والهواء . أرتبطت الانواع *Crucigenia tetrapedia* و و *Scenedesmus acuminatus* أرتباطاً ايجابياً مع الكلوروفيل - أ - ، أما الانواع *Oocystis sp* و . *Scenedesmus quadricauda* و *Actinastrum falcatus* و *Dictosphaerium pulchulum* ليس لها ارتباط مع أي من العوامل البيئية السابقة (شكل ٢٩) .



شكل (٣٠) تاثير العوامل البيئية في أنتشار وتوزيع الأنواع التابعة لصنف Bacillariophyceae (Centrales)

تبين من التحليل الاحصائي القانوني CCA للشكل (٣٠) ان تأثير العوامل البيئية المختلفة يكون متغايراً في توزيع انواع الطحالب العصوية المركزية وانتشارها ، إذ اظهرت النتائج ان الانواع *Aulacoseira granulates* و *Stephanodiscus astrea* تتأثر بعلاقة أرتباط ايجابي مع سرعة الجريان والمتطلب الحيوي للاوكسجين والفوسفات والسيلكا والمواد العالقة الذائبة والمغنيسيوم ، كما ان *Cyclotella kuetzingiana*

تتاثر بصورة ايجابية مع درجة حرارة الهواء وسرعة الجريان ، متمثلة بارتباط ايجابي عالي المعنوية ، اما الانواع *Aulacoseira granulate* و*Cyclotella.ocellata* فتتاثر بالكالسيوم بعلاقة طردية وكذلك الحال بالنسبة للنوع *Cyclotella meneghiniana* إذ يرتبط ارتباطاً طردي مع كل من العسرة الكلية والقاعدية والأس الهايدروجيني .

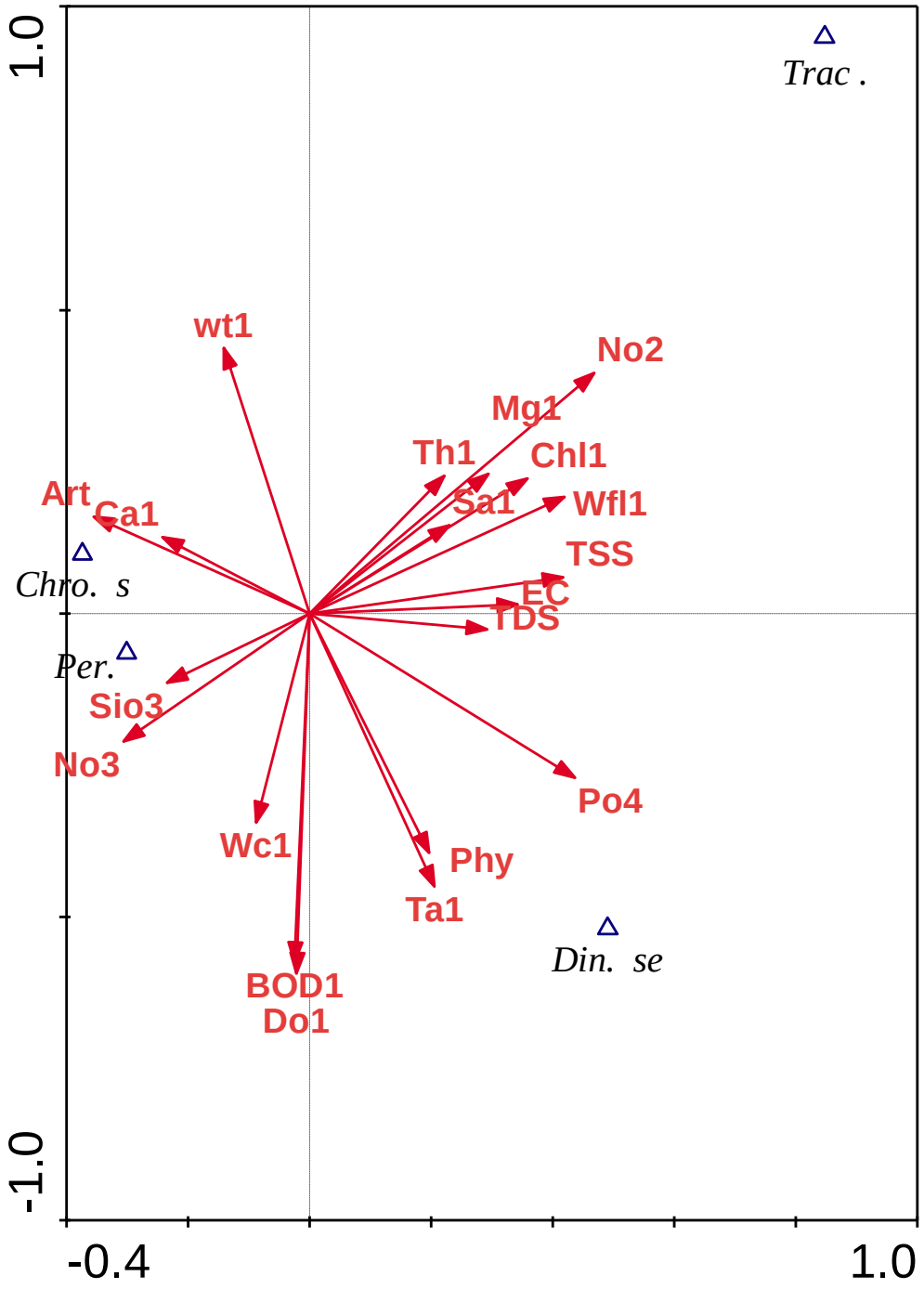


شكل (٣١) تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الانواع التابعة لصنف Bacillariophyceae (Pennales)

بينت نتائج التحليل القانوني CCA ان النترات ودرجة حرارة الهواء لهما علاقة ايجابية على توزيع وانتشار الأنواع *Cymbella cistula* و *Cymbella affinis* و *Diatoma hiemale* و *Navicula gracilis* و *Nitzschia sp* . بينما يظهر للعسرة الكلية تأثيرعكسي متمثل بإلارتباط السلبي مع هذه الانواع من الطحالب كما في الشكل (٣١) . ويبين الشكل أن الأنواع *Asterionella Formosa* و *Surirella ovalis* و *Fragilaria affinis* ، *Gymphoneis olivaceum* ، *Synedra acus* ترتبط أرتباطاً ايجابياً

مع النترات والسيلكا والفوسفات ودرجة حرارة الهواء ، ونلاحظ أيضاً هنالك علاقة ايجابية بين *Diatoma vulgare* ، *Gyrosigma scalpriodes* ، *Nitzschia.hungarica* متمثلة بالارتباط ايجابي عالي المعنوية مع سرعة الجريان ودرجة حرارة الماء أما القاعدية والمواد الصلبة الذائبة فلها علاقة ضعيفة تتمثل بالارتباط السلبي مع الانواع السابقة اما الانواع *Navicula sp*، *Bacillaria faxillifer* فترتبط بعلاقة قوية مع نفاذية الماء والمتطلب الحيوي للأوكسجين والأوكسجين الذائب والمواد الصلبة الذائبة بارتباط ايجابي ، في حين سرعة الجريان ترتبط معها بعلاقة ضعيفة تتمثل بارتباط سلبي .

اما الانواع *Navicula gracilis , Nitzschia longissima , Achnanthes hungarica* ، *Cymatopleura solea*، *Gyrosigma sp* ، ترتبط مع المواد الصلبة الذائبة والملوحة والعسرة بعلاقة طردية وتتأثر هذة الانواع سلبيا مع النترات والكلوروفيل أ والمواد العالقة الكلية . ويرتبط النوع *Syandra sp.* بعلاقة طردية مع العسرة الكلية .



شكل (٣٢) تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع الأنواع التابعة للأصناف Cryptophyceae, Dinophyceae, Euglenophyceae

بينت نتائج التحليل الأحصائي القانوني CCA للشكل (٣٢) تاثير العوامل البيئية في انتشار انواع Cyanophyceae ووجد أرتباط ضعيف بين كل من السليكا والنترات مع النوع *Peridinium sp* ويلاحظ هذا النوع له يرتبطا عكسياً مع النتريت والكلوروفيل والملوحة وسرعة الجريان . كما تبين من النتائج ان النوع *Chroomonas sp* ذ تأثير ايجابي ضعيف مع درجة حرارة الهواء وأيون الكالسيوم ، اما النوع *Dinobryon sertularia* فلا يرتبط باي من العوامل . اما بالنسبة للنوع *Trachelomonas sp* فيعود للطحالب اليوغلينه وتبين من التحليل الاحصائي القانوني CCA إنّ ليس له علاقة مع أي من العوامل البيئية .

Chapter Four

٤-١ : الفحوصات الفيزيائية والكيميائية للمياه Physical & Chemical Properties of water

٤ -١-١ درجة حرارة الهواء والماء

تعد الحرارة من العوامل البيئية ذات الأهمية الكبرى في توزيع الكائنات الحية لدورها الكبير في تنظيم العمليات الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية وأيض الأحياء فضلاً عن تنظيم التفاعلات الكيميائية من خلال التأثير على ذوبان الغازات في البيئة المائية (Stevens, 2000). إنَّ التغيرات الشهرية كانت واضحة في درجة حرارة الهواء والماء عند مستوى احتمالية ($P<0.05$) . إذ كانت القيم المسجلة مرتفعة في أشهر الصيف ومنخفضة في أشهر الشتاء وهي مطابقة للنمط الحراري المعروف في العراق والذي يُعدُّ ظاهرة اعتيادية وهذا يعتمد على الموقع الجغرافي للمنطقة والمناخ القاريِّ الذي تتميز به. (Talling , 1980) . وقد لوحـظ من قبل العديد من الباحثين العراقيين (السعدي وجماعته، ٢٠٠٢) ونجد أن ارتفاع درجة حرارة الماء يكون مرتبطاً بارتفاع درجة حرارة الهواء، وهذا ما أكدته الدراسة الحالية إذ لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين قيم درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الماء خلال مدة الدراسة (Ahangar *et al*., 2012)، وهذا يتفق مع دراسات اخرى (قاسم، ١٩٨٦ ; Hassan , 1997 ; الحساني ، ٢٠١٠ والفتلاوي، ٢٠١١).

ان التغيرات التي وجدت في درجات حرارة الهواء بين مواقع الدراسة قد يعود سببها الى اختلاف المواقع في وقت أخذ العينات إذ تكون درجات الحرارة منخفضة في بداية الصباح ثم ترتفع كلما اقتربنا من منتصف النهار (Hassan *et al*., 2007) .

أما التغاير في درجة حرارة الماء بين المواقع يعود الى اختلاف وقت جمع العينات واختلاف مناسيب المياه ومستوى انحدار النهر (Gilvear *et al*., 2002).

٤ -١-٢ الاس الهيدروجيني pH

يعد الأس الهيدروجيني واحداً من أهم الخصائص البيئية التي تؤثر على بقاء وأيض وفسلجة ونمو الاحياء المائية المختلفة (Lawson, 2011) . كما ويدل الأس الهيدروجيني لأي محلول على فعالية آيون الهيدروجين ، ويعبر عنه بالقيمة السالبة للوغارتم مقلوب تركيز آيون الهيدروجين في اللتر الواحد في درجة حرارة معينة . ويمثل الأس الهيدروجيني فعالية آيون الهيدروجين الحر غير المرتبط بالكاربونات او القواعد الأخرى (عباوي وسليمان ، ١٩٩٠). وان قيمة الاس الهيدروجيني في البيئة المائية مرتبطة مع تواجد المواد العضوية ، اذ ان الكميات العالية من المواد العضوية تؤدي الى تقليل قيمة الـ pH اذ ان تحلل المواد العضوية يؤدي الى طرح ثاني اوكسيد الكاربون و الذي يتناسب عكسيا مع قيمة الـ pH (Wetzel, 1983) .

تبين من خلال الدراسة ان مياه النهر قاعدية خفيفة إذ تراوحت قيم الاس الهيدروجيني بين (٧.٤ – ٨.٦) وبذلك يكون مشابهةً لبقية الأنهار العراقية التي تمتاز بمدى ضيق من الاس الهايدروجيني (التميمي، ٢٠٠٤ ; سلمان ، ٢٠٠٦) ، لوحظ ان مدى التغير في درجة الاس الهيدروجيني كان قليلا وهذا يعود الى السعة التنظيمية للمياه العسرة الحاوية على ايونات البيكاربونات (Lind، ١٩٧٩) . اوربما يعود ذلك الى نوع وتركيب القاع في المناطق التي يجري فيها النهر وكذلك نتيجة اضافة الكاربونات والبيكاربونات الى المياه (Durmishi *et al.*, 2008) ، سجلت اعلى قيمة للاس الهايدروجيني ٨.٦ في كانون الثاني وشباط وقد يعزى ارتفاع الأس الهيدروجيني الى وفرة الأحياء والنباتات المائية التي تستهلك غاز ثنائي اوكسيد الكاربون من الماء في عملية البناء الضوئي مما يؤدي الى ارتفاع قيم الأس الهيدروجيني في الماء (Abowei and George, 2009) ، اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسات اخرى (الفتلاوي، 2005 و الجنابي ، ٢٠١١).

أن الأنخفاض الطفيف في قيم الأس الهيدروجيني أثناء تشرين الثاني و تموز في أغلب المحطات قد يعزى إلى تحلل بعض النباتات المائية والهائمات النباتية والمواد العضوية وإنتاج غاز ثنائي اوكسيد الكاربون الذائب (Saad, 1979 , Antoine, 1977 و الزبيدي، ١٩٨٥) .

٤ ـ١ـ٣ التوصيلية الكهربائية والملوحة

تشير التوصيلية الكهربائية الى قدرة المحاليل المائية على حمل التيار الكهربائي وتعتمد هذه القدرة على وجود الايونات الموجبة والسالبة وتركيزها الكلي وحركتها وعلى درجة الحرارة اثناء القياس (Abida and Harikrishna, 2008).

سجلت في الدراسة الحالية اعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية اثناء كانون الثاني ١٤٤٠ مايكروسمنز/سم ٢٠١٣ في الموقع الثاني وقد يعزى السبب في زيادة قابلية التوصيلة الكهربائي كون الموقع الثاني غير مبطن ومحاط بالمناطق والاراضي الزراعية وبانجراف التربة من مياه السقي مما تعمل على زيادة الأملاح الطبيعية لمياه النهر (Pota Pova and Charless, 2003). أو قد يكون سبب الزيادة نتجة لطرح الفضلات المنزلية و الصناعية من مناطق مجاورة للنهر (Weber – Scanel and Duffy , 2007). وجاءت القيم المسجلة في هذه الدراسة قريبة من القيم المسجلة في دراسات سابقة على نهر الفرات (Hassan, 1997 ; تاج الدين، 2004).

أما اقل قيمة للتوصيلية الكهربائية فسجلت ٩٩٠ مايكروسمنز/سم أثناء فصل الربيع ٢٠١٣ في الموقع الاول وقد يعزى ذلك الى انخفاض عمليات التبخر نتيجةً لاعتدال درجات الحرارة وزيادة عمليات التخفيف الناتجة من هطول الأمطار وارتفاع مناسيب المياه (الصراف، 2006). أو يعود السبب الى قلة المغذيات بسبب استخدامها من قبل الهائمات التي تزدهر في هذا الفصل (الحمداوي ،٢٠٠٩ ؛ AI-Mousawi *et al.*, ١٩٩٤) توافقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (إبراهيم، 2005؛ الخالدي، 2012). بينت النتائج وجود ارتباط طردي بين الايصالية الكهربائية والملوحة ($r=0.961, P<0.05$) وهذا ماكدتُه الدراسة إذ لوحظ ارتفاع قيمة الملوحة في كانون الثاني ٢٠١٣ في الموقع الثاني ٠.٨ ‰ . ويعود الارتفاع في قيمة الملوحة كون الموقع محاط بأراضي زراعية تساهم في رفع نسب الملوحة من خلال جرف الاملاح من التربة الى النهر اثناء فترة الامطار (الخالدي ,2003). وسجلت ادنى قيمة للملوحة اثناء ايار٢٠١٣ في الموقع الاول . ومن خلال قيم الملوحة التي تعبر عن محتوى المياه الكلي من الأيونات صنفت مياه النهر حسب نتائج الدراسة الحالية بأنها قليلة الملوحة Oligohaline

حسب تصنيف Reid, (1961) ، وتتفق الدراسة مع دراسة (اللامي و جماعته ، 2001 و الغانمي ، 2003) .

٤-١-٤ المواد الصلبة الذائبة الكلية (T.D.S.) والمواد العالقة الصلبة الكلية (TSS)

إنّ التغاير في كمية المواد الصلبة الذائبة الكلية في المياه يؤثر في قيم التوصيلية الكهربائية وبالتالي الملوحة إذ توجد علاقة طردية بينهما (Abowei *et al*., 2010، Moore *et al*., 2008) . وهذا ما اكدته الدراسة الحالية اذ وجد ارتباط طردي بين المواد الصلبة الذائبة وبين الملوحة والتوصيلية الكهربائية ($r=0.944$,$P<0.01$) ، ($r=0.973$,$P<0.01$) على التوالي اظهرت نتائج الدراسة ارتفاعاً في قيم المواد الصلبة الذائبة والمواد العالقة الذائبة في الموقع الثاني والخامس مقارنةً بالمواقع الأخرى ويعزى ذلك الارتفاع الذي لوحظ اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ الى جرف كميات كبيرة من الأملاح من الاراضي المحيطة بالنهر مع مياه الأمطار الى الجدول إذ لوحظ تساقط الامطار قبل جمع العينات في هذا الشهر. وتتفق الدراسة مع دراسة (القصير، ٢٠١٢) .

اما القيم المنخفضة والتي سجلت في فصل الربيع ربما تُعزى إلى نمو الهائمات النباتية والنباتات المائية بشكل كثيف في هذه المواقع والذي يعمل كمرشح للمواد العالقة الصلبة وترسيبها فيما بعد على قيعان المسطح المائي (Mitsch and Gosselink, 2000) .

٤-١-٥ نفاذيةالضوء

تعد نفاذية الضوء من العوامل الفيزيائية المهمة التي تؤثر في توزيع الطحالب ووفرتها (Michels, 1998 وLitchman, 2000) ، تتأثر الطحالب في البيئات المائية المختلفة بالتغيرات الحاصلة في نفاذية الضوء من خلال تأثيرها في النمو والبناء الضوئي وتمثل نفاذية الضوء صفة الماء الناتجة عن تأثير كل من عكارة الماء ولونه ، وكذلك تعبر عن قياس العمق

الذي يمكن أن يصل اليه الضوء داخل الماء (Sharma *et al.*, 2012)، وتتباين النفاذية باختلاف الاشهر حيث كانت متذبذبة اذ لوحظ وجود فروق معنوية بين اشهر الدراسة و تبين من نتائج الدراسة انخفاض معدلات قيم نفاذية الضوء في الصيف في الموقع الرابع والخامس إذ بلغت ٣٠ سم في الموقعين وارتفاع قيم النفاذية ٢١٥ سم في الشتاء في الموقع الثاني وقد تفسر الاختلافات في نفاذية الضوء في عمود الماء بعوامل عديدة تتلخص بالحالة الجوية السائدة وارتفاع درجات الحرارة في شهر أب مما يودي الى تبخر المياه، وتتفق هذه النتائج مع دراسة (Hussein *et al.*, ٢٠٠٠).

٤- ١-٦ جريان الماء

إن لجريان الماء دوراً مهماً في البيئة المائية وخاصة في بيئة المياه الجارية Lotic ecosystem)) من خلال عمله على نقل المغذيات من مكان الى اخر وهذا يؤدي الى أختلاف البيئات الراكدة عن البيئات المتحركة من حيث كمية الطحالب المتواجدة ونوعها والكائنات المائية الاخرى التي قد تتواجد في الموقع وبالاضافة لذلك فان سرعة الجريان توثر على ذوبانية غاز الاوكسجين (Borchardt , 1996) . كما أنها تلعب دورا كبيراً في التنقية الذاتية للنهر (صبري وجماعته، 2001) .

سجلت أعلى قيم لسرعة الجريان في الدراسة الحالية أثناء فصل الشتاء وكانت ١ م/ثا في كانون الأول في الموقع الاول حيث يعتبر الموقع الاول بداية لتفرع الجدول من سدة الهندية او بسبب أرتفاع منسوب المياه ولاسيما في الموقع الأول بسبب تساقط الامطار وزيادة حركة تيارات الماء. كانت اقل قيمة لسرعة الجريان ٠.١ م/ثا أثناء نيسان ٢٠١٣ في الموقع الثالث وشهر اذار في الموقع الرابع . أن هذا التذبذب في قيم سرعة الجريان يقع تحت تأثير عدة عوامل منها المناخ و الانحدار والطبيعة الجيولوجية للنهر ومنسوب المياه بالاضافة على كميات المياه المصرفة من سدة الهندية (Wetzel, 2001 ، Schulze *et al.*, 2005) .

٤ ـ١ ـ٧ الأوكسجين المذاب و المتطلب الحيوي للأوكسجين

يعد الأوكسجين المذاب من أهم القياسات المستخدمة لتحديد نوعية المياه(Maiti,٢٠٠٤) كما يعد من العوامل المحددة لنمو الكائنات الحية في البيئة المائية (السعدي، 2006).

أظهرت التغايرات الشهرية لقيم الأوكسجين الذائب في عموم مواقع الدراسة ارتفاعاً خلال أشهر الشتاء اذ سجلت اثناء كانون الثاني ٢٠١٣ وكانت ١٢.٨ ملغم/لتر في الموقع الخامس ربما يعزى الى إن إنخفاض درجات الحرارة التي تزيد من ذوبان الغازات او للخلط الجيد بين طبقات المياه (الغانمي ،2003) او قد يكون بسبب ارتفاع عمود الماء وزيادة سرعة التيار بسبب الأمطار الغزيرة مما يزيد من الخلط في عمود الماء ويؤديان بذلك إلى التهوية الجيدة للمياه (السعدي ، ٢٠٠٦). كما سّجلت إنخفاضاً في معظم أشهر الصيف والخريف سجلت ادنى قيمة اثناء ايار وآب ٢٠١٣ وكانت ٥.٤ ملغم / لتر في الموقع الثالث والرابع ربما يعود السبب الى اكسدة المادة العضوية بفعل الاحياء المجهرية ولارتفاع درجات الحرارة ،او لانخفاض مناسيب المياه (Al-Saad *et al*., 1994) .

يشير قياس (BOD_5) إلى كمية الأوكسجين المستهلكة لتحطيم المواد العضوية المضافة إلى الماء من قبل الأحياء المجهرية ، وأظهرت نتائج الدراسة إن قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين كانت مرتفعة لكنها لم تتجاوز المحددات الدولية المسموح بها وهي (5) ملغم/لتر (WHO, 1996) إذ وصل أعلى تركيز له (٤.٦) ملغم/لتر في الموقع الخامس مقارنة مع المحطات الأخرى وهذا يدل على زيادة طرح الفضلات العضوية إلى مياه النهر في هذه المحطة أو نتجية إلى وجود الاراضي الزراعية على جانبي النهر وما يرافق ذلك من استخدام المبيدات والأسمدة العضوية ودخولها إلى مجرى النهر (العيسى، ٢٠٠٤) .

كانت قيم (BOD5) في الدراسة الحالية أقل مما سجل في دراسات أخرى على نهر الفرات (الفتلاوي ، 2005 و سلمان ، 2006).

أما أدنى قيمة فسُجّلت في تشرين الثاني ٢٠١٣ في الموقع الثاني . وعلى الرغم من ارتفاع قيم الاوكسجين الذائب الا انه لوحظ ارتفاع قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين BOD5 في بعض حيث بينت النتائج وجود أرتباط طردي بين قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين والأوكسجين

الذائب ($r=0.641$, $P<0.01$) ممكن ان يعود السبب الى وجود بكتريا E.coil حيث لوحظ ان هذه البكتريا تنشط مع سقوط الامطاروبالتالي سوف يزداد تركيز المتطلب الحيوي للاوكسجين وبسبب سرعة الجريان والخلط الجيد للماء مما أدى الى أرتفاع نسبة الاوكسجين المذاب في نفس الفترة ، تتفق الدراسة الحالية مع نتائج دراسة (دويش، ٢٠١٢ والسعدي، ٢٠١٣).

٤ ـ١ـ٨ القاعدية الكلية

تعد القاعدية الكلية دالة لمحتوى المياه من الكربونات والبيكربونات والهيدروكسيدات لمعرفة نوعية المياه ومدى صلاحيتها للاستخدامات المختلفة والتي تمثل السبب الرئيسي لقاعدية الماء (APHA, 2003) . وبينت الدراسة ان مياه النهر قاعدية خفيفة كما هو الحال في بقية المسطحات المائية في العراق (Hassan, 2004 , Hassan, 1997, Al-saadi ١٩٩٨ *etal.*,) اذ تراوحت قيم القاعدية الكلية بين (٩٥ ملغم $CaCo_3$ / لتر) كأدنى قيمة اثناء تموز٢٠١٣ في الموقع الثاني وقد يعود سبب الانخفاض في قيم القاعدية نتجية لأرتفاع درجة حرارة الماء مما يؤدي الى ترسيب الكاربونات في الماء وبالتالي نقصان في قاعدية الماء وايضا قد يعزى الى زيادة أعداد الهائمات النباتية كما أشار الى ذلك كل من (الزبيدي، 2012؛ الخالدي، 2012) اذ تؤدي الزيادة في أعداد الهائمات الى زيادة استهلاك ثنائي اوكسيد الكاربون في عملية البناء الضوئي مما يؤدي الى خفض قيم القاعدية (عباوي و حسن، 1990؛ حسين وجماعته، 2006). أما اعلى قيمة للقاعدية الكلية فسجلت (١٣٧ ملغم $CaCo_3$ / لتر) أثناء أيار٢٠١٣ في الموقع الرابع ومن المحتمل الزيادة بقيم القاعدية تعود الى زيادة عمليات التحلل التي يُرافقها زيادة في تحريرثنائي اوكسيد الكاربون وبالتالي زيادة تحويل كاربونات الكالسيوم غير الذائبة الى بيكاربونات ذائبة (سلمان وجماعته، 2008؛ الفتلاوي، 2011). وتتفق الدراسة الحالية مع دراسات سابقة (الكبيسي وجماعته (٢٠٠١) ، حمـــــــادي (٢٠٠٥) ، التميمي (٢٠٠٦)، الطائي ٢٠١٠ والجنابي (٢٠١١) .

٤-١-٩ العسرة الكلية

تمثل العسرة التركيز الكلي لعدد الايونات الموجبة وهي لاتتكون بتاثير ايون واحد ولكن بواسطة عدة ايونات متعددة التكافو وتكون ايونات الكالسيوم والمغنيسوم هي السائدة فضلا عن ايونات موجبة اخرى (Wurts and Michal, 2004) .

سجلت النتائج اوطأ القيم للعسرة الكلية 138.66 ملغم $CaCO_3$/لتر في الموقع الرابع اثناء حزيران ٢٠١٣ ربما يعود السبب الى ازدياد اعداد الطحالب في ذلك الموقع مما ادى الى استخدام الكثير من CO_2 بعملية البناء الضوئي مما يودي الى ارتفاع قيم الاس الهايدروجيني وبالتالي ترسيب كاربونات الكالسيوم (Defabricius *et al* ., 2003) ، وسجلت اعلى قيمة ٤٩٣.٣٣ ملغم $CaCO_3$/لتر اثناء تموز 2013 في الموقع الرابع وقد يعزى إلى ارتفاع معدلات التبخر والذي يؤدي إلى زيادة تركيز الأملاح (Al-Lami *at el*.,1999) ولكون الموقع ضمن منطقة زراعية إذ إن العسرة تزداد مع زيادة تراكيز الأملاح الداخلة إلى النهر التي تمر بالاراضي الزراعية المحيطة (سعد الله وآخرون 2000). كانت قيم العسرة الكلية في الدراسة أعلى مقارنةً مما هو عليه في القاعدية الكلية وهذا يدل على وجود أيونات أخرى عدا الكالسيوم والمغنيسيوم مثل الكبريتات و الكلوريدات تسهم في تكوين عسرة غير كاربونية وتبعاً لذلك أعتبرت مياه النهر عسرةُجدا (Lind , 1979) وقد يرجع سبب ذلك إلى ما يطرح في النهر من فضلات زراعية وصناعية وبشرية (Hassan , 2004) وتتفق الدراسة الحالية مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى إرتفاع قيم العسرة الكلية (حبيب وجماعته ، 2002 ؛ الغانمي ، 2003 ؛ التميمي ، ٢٠٠٦ ؛ ٢٠١٠ ،Nashaat). في حين لم تتفق الدراسة الحالية مع دراسة الناشي ، (٢٠١٢). تبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P<0.05$) وكذلك وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة ($P<0.05$)، كذلك وجد ارتباط معنوي موجب بين العسرة الكلية والمغنسيوم ($r=0.777$,$P<0.01$).

٤ – ١ – ١٠ الكالسيوم و المغنيسيوم

يُعدُّ الكالسيوم والمغنيسيوم السبب الرئيس للعسرة في أغلب المياه إذ يعمل الكالسيوم على تقليل السعة التنظيمية Buffering capacity نتيجةً لقدرته على إختزال ذوبان ثاني أوكسيد الكاربون في الماء (Wilson *et al.*, 2009) أظهرت نتائج الدراسة إن قيم الكالسيوم كانت أعلى من المغنيسيوم في معظم مواسم الدراسة لكون الكالسيوم اكثر قدرة على التفاعل مع ثاني أوكسيد الكاربون مقارنةً مع المغنيسيوم , وتتفق الدراسة الحالية مع دراسات أخرى (الحيدري ، 2003 ؛ كاظم ، 2005 والفتلاوي ، 2005) .

كانت قيم المغنيسيوم في الموقع الاول والثالث والرابع والخامس وخلال شهر واحد فقط أعلى من قيمة الكالسيوم ، وقد يعزى ذلك إلى استهلاك أيون الكالسيوم من قبل الهائمات النباتية أو تسربه عند تكوينه مركبات ذائبة في الماء (Wetzel, 2001; Al-saadi *et al.*,1998) وأن التراكيز القليلة للكالسيوم قد تعود إلى استهلاكه من قبل الكائنات الحية (جبر، 2003)، وقد يتطابق هذا مع دراسات سابقة (الفتلاوي ،٢٠١١ ؛ الناشي ، ٢٠١٢)

٤ـ٢ المغذيات النباتية

٤ـ٢ـ١ الفوسفات الفعالة

تُعدُّ الفوسفات من المغذيات المهمة التي تحتاجها النباتات في النمو وزيادة الفعالية الخلوية إلا إنها تتواجد بتراكيز قليلة وتُعدُّ الفوسفات الفعالة ($PO_4^{=}$) Orthophosphates هو الشكل اللاعضوي الذائب الذي يستخدم من قبل الكائنات الحية (Turner *et al* ., 2005) ، وان وجوده بتراكيز عالية في المياه غير مرغوب فيه اذ يعد من العوامل المحددة التي تؤدي زيادتها الى حدوث ظاهرة الاثراء الغذائي والتي تجعل المياه غير ملائمة للحياة المائية (Adedokun *et al*., 2008). لوحظ من نتائج الدراسة إرتفاع تراكيز الفوسفات الفعالة سجلت اعلى تركيز ١٧.٠٣ مايكروغرام / لتر في الموقع الثاني والاول وفي اشهر الشتاء والصيف مقارنةً مع دراسات أخرى على نهر الفرات (الفتلاوي ، 2005 و سلمان ، 2006) وهذا قد يعزى إلى قلة أعداد النباتات المائية والهائمات النباتية اثناء هذه المدة مما يؤدي إلى قلة استهلاكه مما يؤدي إلى زيادة تركيزاته في المياه (Rounds, 2001) .او بسبب تزايد النمو السكاني وما ينتج عنه من طرح للفضلات الصناعية والزراعية والمنزلية وكذلك المنظفات والأسمدة الكيميائية (Hussein *et al* ., 2009) وإتفقت نتائج الدراسة الحالية مع دراسة (Hassan , 2004 و العزاوي ، 2008) . ولم تتفق الدراسة الحالية مع ما سجلت دراسة (كاظم ، ٢٠٠٥)

بينما كانت تراكيز الفوسفات في أغلب مواقع الدراسة غير محسوسة ربما يعود ذلك الى أستخدام الفوسفات من قبل الطحالب والنباتات المائية كما ولوحظ من خلال التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع وقد تعود هذه الفروقات الى اختلاف تراكيز الفوسفات في الماء حيث تتاثر باختلاف الأراضي المحيطة وكثافة السكان ونوعية الزراعة (Stum, 1973).

٤ـ٢ـ٢ النتريت الفعال

يوجد النتروجين في الطبيعة بصور لاعضوية مختلفة مثل النتريت والنترات والأمونيا وبصور عضوية مثل اليوريا والأحماض الأمينية والأحماض الدهنية وتُعد الأراضي الزراعية

المصدر الرئيس للنتروجين في المياه ويرتبط وجوده مع المواد العضوية في المياه لأنه من العناصر المحددة للإنتاجية الأولية في بعض البيئات (Ault *et al*., 2000).

ويعد النتريت الحالة الوسطية من تأكسد المواد النتروجينية العضوية عادة في المياه التي تأتي من أكسدة الأمونيا أو من اختزال النترات وتتواجد عادة بكميات قليلة جداً في المياه الطبيعية (Smith, 2004) وإنَّ الزيادة والنقصان في تركيز النتريت تتناسب مع فعاليات الأحياء المجهرية وعملية النترجة (Goldman and Horne, 1983) ويتواجد بتراكيز أقل من تراكيز النترات في المياه (Appelo and Postma 1999).

سجلت الدراسة الحالية قيم متباينة للنتريت فكانت أعلى قيمة ٥.٠٦ مايكروغرام/لتر اثناء اب وتشرين الثاني في الموقع الاول بينما أدنى قيمة لهُ كانت٠.٠٤ مايكروغرام/لتر اثناء تموز في الموقع الخامس. وقد تعود الزيادة في تركيز النتريت الى زيادة المواد العضوية وتحللها بارتفاع درجة الحرارة مما يؤدي إلى استهلاك الأوكسجين أو إلى التركيز القليل للأوكسجين في هذه الأشهر وانخفاض مناسيب المياه فيها (Hassan , 2004) ، وقد كانت التراكيز غير محسوسة في معظم اشهر السنة ربما بسبب كون هذه المواقع ذات تهوية جيدة او ربما تعود إلى زيادة أعداد النباتات والهائمات النياتية في هذه الاشهر وخاصة فصل الربيع والصيف مما يؤدي الى إستهلاكها لكميات كبيرة من النتروجين بوصفه عنصراً ضرورياً لنموها ومن ثم تزداد عملية البناء الضوئي مما يؤدي إلى زيادة في تركيز الأوكسجين الذائب كناتج أساسي من عملية البناء الضوئي وهذا يؤدي أيضاً الى تأكسد النتريت إلى نترات (Kassim *et al*., 2000 ، العيسى ، ٢٠٠٤ و Al-Kenzawi, 2007) . توافقت الدراسة مع دراسات أخرى على نهر الفرات (الفتلاوي ،٢٠٠٥ ، الطائي ،٢٠١٠) .

٤-٢-٣ النترات الفعالة

يعد أيون النترات الشكل السائد للنتروجين اللاعضوي في مياه البحيرات والأنهار (Goldman and Horne 1983) وهو المصدر الأساس للنباتات بصورة عامة وللطحالب بصورة خاصة (Maitland 1978). بينت نتائج التحليل الأحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة ($P < 0.05$) ولكن لم توجد فروق معنوية بين المحطات ($P<0.05$) .

سجلت أعلى قيم للنترات اثناء نيسان في اغلب المواقع ربما يعزى السبب نتيجةً لأعتدال درجات

الحرارة مما ساعد على عدم اختزال النترات الى نتريت او نتجة للمحتوى العالي للأوكسجين لمياه النهر والتهوية الجيدة للنهر الذي يساعد في اكسدة النتريت الى نترات (كاظم ،٢٠٠٥) . ومن المحتمل ايضا بسبب وجود الاراضي الزراعية حول المواقع ونتجة لعملية السقي وانجراف الاسمدة من الاراضي الزراعية إلى مياه النهر التي تسبب زيادة تراكيز الأملاح الذائبة وكذلك زيادة عمليات التحلل والتهوية الجيدة لمياه النهر التي تساعد على أكسدة النتريت إلى نترات (اللامي، 2002) . ولوحظ انخفاض تركيز النترات في الموقع الاول والخامس اثناء تشرين الثاني وقد يعزى إلى وجود كثافة للهائمات النباتية في هذا االمواقع واستهلاكها للنترات من الوسط المائي (Islam and Menders 1976) .

٤-٢-٤ السليكات الفعالة Reactive silicate

تعد السليكات الذائبة مكوناً غذائياً مهماً للطحالب العصوية إذ تدخل في تكوين الجدار السيليكي لها (Shehata and Bader , 2010) وان المصدر الرئيس للسيلكا في المياه هو عمليات التجوية الطبيعية لمعادن السليكا و لا تتأثر تراكيز السليكا بصورة مباشرة بالفعاليات البشرية إذ ان المصدر البشري الوحيد للسليكا هو Metasiliate الذي يتواجد بكميات قليلة في المنظفات والمخصبات (Muylaert *et al*., 2009) .

أظهرت التغايرات الشهرية لتراكيز السليكات الفعالة انخفاضاً اثناء الخريف قد تكون بسبب استخدام الطحالب الدايتومية للسيليكات او بسبب طبيعة وجيولوجية النهر (علي، ١٩٨١)، بينما سجلت تراكيز السليكا ارتفاعاً اثناء أشهر االشتاء في الموقع الثاني والثالث والخامس وربما يعود ذلك إلى الأمطار الغزيرة التي تسبب انجراف ضفاف النهر والتي تعمل على زيادة تركيز السليكا في المياه ، واتفقت نتائج الدراسة مع دراسة (الحساني، ٢٠١٠) .

٤-٣ الهائمات النباتية

٤-٣-١ الدراسة النوعية والكمية

تشكل الهائمات النباتية مع النباتات المائية الأخرى الانتاجية الأولية في المسطحات المائية ويعتمد تواجدها على حصيلة التداخل بين مجموعة من الخصائص البيئية (Peterson and Stevenson, 1989) . بلغ عدد الأنواع المشخصة من الهائمات النباتية خلال مدة الدراسة 136 نوعاً تنتمي إلى 65 جنساً في جميع المواقع . تبين من نتائج الدراسة أن تنوع الهائمات النباتية المسجلة اثناء مدة الدراسة كان في الموقع (٢) أكثر من باقي الأنواع في باقي المواقع إذ سجل الموقع الثاني (١١٠) نوعاً تعود الى (٥٦) جنساً وهذا ماكدته النتائج في جدول (٦) ، وقد يعزى ذلك إلى اختلاف الظروف البيئية كوجود النباتات المائية التي تعمل على نمو أعداد متعددة ومتنوعة من الطحالب التي تلتصق عليها اذ كان يتميز الموقع الثاني مقارنة بالمواقع الدراسة الاخرى بكثرة النباتات المحيطة على جانبية وخاصة نبات القصب والبردي وهذا قد يُهيئ الظروف الملائمة لنمو أنواع مختلفة من الطحالب والتي عند انفصالها من النباتات المائية سوف تنتشر في عمود الماء فيؤدي ذلك االى زيادة أعداد الهائمات النباتية وهذا يتفق مع دراسة (الزبيدي ١٩٨٥ واللامي، ١٩٨٦ و الفتلاوي، ٢٠١١) .

سجلت نتائج الدراسة الحالية سيادة الطحالب الدايتومية على بقية اقسام الطحالب الاخرى إذ شخصت ٧٩ نوعا للطحالب العصوية Bacillariophyceae (يعود الى ٢٩ جنسا) كانت نسبتها ٥٨ % من العدد الكلي للهائمات النباتية وسجلت اعلى نسبة في الموقع الثالث (٦٧%) وأدنى نسبة كانت (٤٤%) في الموقع الخامس .

تُعد سيادة الدايتومات ظاهرة معروفة في المياه العراقية وتبعا لما ذكره Lee (1980) عن وجود الدايتومات وسيادتها في مياه الأنهار وقد سُجلت من قبل العديد من الباحثين (كاظم ٢٠٠٥، ؛ Hassan *et al.*, 2007 ؛ Talib , ٢٠٠٩ ؛ Ladigbolu, 2010 and Balogun ؛ الفتلاوي ،٢٠١١ واليساري ، ٢٠١٢) . وقد يعود ذلك إلى أن الدايتومات تستطيع النمو والتكاثر في مدى واسع من التغيرات البيئية (Acs *et.al.*,2004) مثل درجة الحرارة والملوحة والمغذيات النباتية وكذلك ممكن ان تستجيب للتغيرات الفيزيائية والكيميائية والعوامل الأحيائية (Kasim and Mukai, 2006). ومن خلال التحليل الاحصائي تبين وجود فروق معنوية بين المواقع ($P<0.05$) وقد يعود ذلك لإختلاف البيئات التي تعيش فيها هذه

الطحالب وهذا يعزى الى ملائمة الظروف البيئية لنمو هذه المجموعة على حساب المجاميع الأخرى وخصوصا ان المياه العراقية تحتوي على تراكيز عالية من السليكا الضرورية لنمو هذه المجموعة بالاضافة الى امكانية هذه الطحالب على تحمل التغيرات في الظروف البيئية (Graham and Wilcox ,2000) اويعود إلى قابلية الطحالب العصوية على النمو في مختلف أنواع البيئات المائية (Leelahakrie and peerapornpisal, 2010)

أوضحت الدراسة أن الدايتومات الريشية سادت في موسم الشتاء والربيع بينما سادت الدايتومات المركزية في موسم الخريف . لوحظ من خلال الدراسة إن ألاجناس التالية *Acanthoceras* و*Cymbella* و*Gymphoneis* و *Navicula* و*Nitzschia* و*Synedra* تميزت بظهورأكبر عدد من الأنواع (٤ و٩ و٦ و٨ و١١و٥) على التوالي .

تميزت أنواع الطحالب العصوية التالية بظهورها في أغلب مدة الدراسة وفي معظم المواقع *Aulacoseira granulate* ، *Cyclotella meneghiniana* ، *C. ocellata* ، *Cocconeis placentula Cocconeis pediculus* ، *Cymatopleura solea* , *Cymbella parva*، *Cymbella tumida* ، *Diatoma vulgar*، *Surirella ovales* ، *S. ulna*، *Synedra acus* قد يعزى هذه ألانواع إلى قابلية معظمها على تحملها الواسع للعوامل البيئية المختلفة من درجة الحرارة والظروف البيئية والموقعية المختلفة .

اما بالنسبة لسيادة الطحالب العصوية فقد تميز النوعين *Cyclotella ocellata* و *Cyclotella meneghiniana* بالسيادة بالمرتبة الاولى طلية مدة الدراسة ولجميع المواقع وشكل أكبرعدد للخلايا . ومن خلال الدراسات السابقة تبين إن النوع *Cyclotella ocellata* يتواجد في البيئة ذات المياه القاعدية (٧.٩ - ٨.٢ pH) وان وجوده في المياه يدل على ان المياه تتميز بكونها مياه قليلة التغذية oligotrophic (Willen *et al.*, 1990 ؛ Tas *at el* ., 2002؛ Stoermer and Julius2003) .

اما بالنسبة لصف الطحالب الخضر فقد أحتل المرتبـــة الثانية بعد الطحالب العصوية من حيث عدد الأنواع اذ شكلت نسبة (٣٦%) في الموقع الخامس كاعلى نسبة لها وأقل نسبة كانت في الموقع الثالث (٢١%) وتميز الجنس *Scenedesmus* باكبر عدد من الأنواع إذ شخصت ثمانية انواع تابعة له وكذلك تميزت بعض الانواع بظهورها في مواقع الدراسة ولمعظم اشهر السنة *Actinastrum hantzschii* ، *Coelastrum microporum* ، *Botryococcus*

protuberans ، *Chlorella vulgaris* ، *Crucigenia tetrapedia* ، *Mogeotia sp* ، *Large hemiacitiata* ، *Oocystis sp* . ، *Peridinium sp* .

جاء بعدها صف الطحـــالب الخضر المزرقـــــة بالمرتبة الثالثة اذ لوحظ سيادة جنس *Oscillateria* في معظم المواقع وضم خمسة أنواع وقد يعزى ذلك إلى قدرته على أخذ المغذيات المهمة (كاظم، ٢٠٠٥) أو يعزى إلى قابلية تحمل هذا الجنس لدرجات الحرارة العالية (Kassim and AL-Saadi, 1994) ، كانت أعلى نسبة للطحالب الخضراء المزرقة (١٤%) في الموقع الخامس وأدنى نسبة (١٠%) في الموقع الثالث ، سجلت الطحالب ثنائية السوط ثلاث أجناس وتلتها الطحالب اليوغلينه بجنسين فقط وأخيرا الطحالب البروانية سجلت جنساً واحداً فقط . تتفق هذه الدارسة من حيث سيادة صنف الطحالب العصوية والتي تلتها الطحالب الخضر ثم الخضر المزرقة واليوغلينية والبرواتية على التوالي مع عدد من الدراسات (اللامي، ١٩٨٦ ؛ Hassan and Al-Saadi, 1995 ؛ Al-Saadi *et al.*,2000) .

ظهرت في الدراسة عدد من الأجناس التي تعد دلائل للتلوث ضمن الطحالب الخضر المزرقة والطحالب اليوغلينية منها جنس *Oscillatoria* و*Lyngbya* و*Euglena* ، ويلاحظ أن وجود أنواع الطحالب المشار اليها دليل على تلوث عضوي وربما يعزى ذلك الى مياه الفضلات المطلقة من المناطق السكنية أو بسبب أرتفاع نسب المغذيات منها الفوسفات والنترات (التميمي، ٢٠٠٦) .

أما الدراسة الكمية فقد أكدت ان التغيرات الشهرية في أعداد الهائمات النباتية أظهرت فروقاً معنوية عند مستوى احتمالـــية ($P< 0.05$) في جميع المواقع والأشهر اذ سجلت زيادة واضحة في العدد الكلي للهائمات النباتية ٢.٤٢ X $١٠^{٣}$ خلية / لتر في الموقع الثاني اثناء ايار٢٠١٣ . لوحظ ارتفاع اعداد الخلايا للهائمات النباتية في فصل الربيع وهذا يتفق مع ما توصل اليه الطائي (٢٠٠٩) في مبزل الشرقي الرئيس لكنه لا يتفق مع ما توصل إليه علكم وجماعته (٢٠٠٣) في نهر الديوانية وقد يعزى ذلك إلى الفعاليات الزراعية إذ يتعرض هذا الموقع إلى إضافات من الأراضي الزراعية كاستخدام الأسمدة النتروجينية والفوسفاتية والتي تؤثر على تراكيز المغذيات النباتية (Ariyadej *et al.*, 2004) وربما تعود إلى تغير شدة الإضاءة وزيادة طول ساعات النهار والارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة وقلة سرعة الجريان وتوفير المغذيات الناتجة من تحلل المواد العضوية وهذا يساعد في البناء الضوئي والذي يساعد

على نمو الطحالب وتكاثرها وازدياد اعدادها (Moss, 1969). ومن الملاحظات التي سجلت خلال فترة الدراسة الحالية عملية التبطين لجزء من النهر في موسم الربيع مما ادى الى ارتفاع منسوب الماء في بعض المواقع . وتعد الزيادة في موسم الربيع مطابقة للعديد من الدراسات المحلية والعالمية اذ تزدهر الطحالب في فصلي الربيع والخريف (Wetzal, 2001 ، التميمي ، ٢٠٠٦) .

أما اقل عدد للخلايا فقد سجل في الموقع الرابع ٠.١٨ ×١٠^{٣}خلية / لتر في كانون الثاني ويعود السبب أما الى نقص تراكيز المغذيات والمتمثلة الفوسفات والنتريت حيث كانت التراكيز غير محسوسة او بسبب هطول الأمطار حيث لوحظ سقوط أمطار في هذا الشهر مما يؤدي الى أرتفاع منسوب الماء وزيادة في سرعة الجريان ومن الممكن ان تكون سبباً في نقص اعداد الطحالب او بسبب طبيعة الموقع وما يحيطه من غطاء النباتي .

٤- ٤ الكلوروفيل – أ- والفايوفايتين – أ- للهائمات النباتية

يُعدّ الكلوروفيل عاملاً مهماً لمتابعة التغيرات الفسلجية في المجاميع النباتية ويعد من الموشرات المهمة عن حالة المسطحات المائية (عبد الجبار وعبد القادر ، ٢٠٠٤) .

سُجلت أعلى قيمة للكلوروفيل - أ - (٧.٧) مايكروغرام /لتر في الموقع الرابع أثناء شهر كانون الثاني ٢٠١٣ في حين كانت كانت القيم غير محسوس (N.D) في المواقع 3,4,5 اثناءكانون الاول ٢٠١٢ وشهري تشرين الثاني وايار ٢٠١٣ ربما يعزى الارتفاع الحاصل الى توفر المواد العضوية والتي ممكن ان يكون مصدرها الفضلات المنزلية التي تطرح الى النهر وربما يعود السبب في زيادة كمية الكلوروفيل الى تواجد أعداد كبيرة من الهائمات او الى سيادة بعض المجاميع الطحلبية التي لها كمية كبيرة من الكلوروفيل اونتيجة لاستخدام الاسمدة المختلفة والكثافة الضوئية ووفرة المغذيات (النمراوي، ٢٠٠٥) . أما بالنسبة لانخفاض قيم الكلوروفيل قد يعود لأنخفاض درجات الحرارة او لقلة اعداد الهائمات النباتية . ونلاحظ في هذة الدراسة عدم توافق الكلوروفيل - أ – مع العدد الكلي للهائمات النباتية وربما يعود السبب الى إن كمية الكلوروفيل - أ – في خلايا الأنواع الكبيرة الحجم تكون غير متساوية مع الأنواع الصغيرة الحجم وبذلك ممكن ان يكون عدم وجود توافق بين العدد الكلي للطحالب وتركيز الكلوروفيل – أ – أو وأوضحت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الاشهر والمواقع ($P<0.05$) ، أفقت الدراسة مع دراسات اخرى (اللامي، ١٩٨٦ ، قاسم ، ١٩٨٦ ، الفتلاوي ٢٠١١ وعبد الأمير ٢٠١٣) . أما بالنسبة للفايوفايتين فكانت اغلب القيم غير محسوسة في اغلب المواقع، بينما سجلت اعلى القيم في تموز ٤.٢ في الموقع الثالث والرابع ربما تعود الزيادة في قيم الفايوفايتين اثناء فصل الصيف ببسبب طول ساعات النهار وزيادة شدة الإضاءة (التميمي، ٢٠٠٦)، وارتفـــاع درجات الحـــرارة مؤدية لتحلل الكلورفيل – أ - الى الفايوفايتين . و كانت أغلب القيم غير محسوسة لاغلب المواقع .

٤ ـ ٤ أدلة التنوع الأحيائي

أوضحت نتائج الدراسة الحالية إن أعلى قيمة لدليل الغنى للهائمات النباتية كانت في الموقع الثاني (٣.٨) وقد يعزى السبب إلى أن هذا الموقع يُعدّ اكثر استقراراً بيئياً او بسبب وجود نشاط بشري في هذا الموقع مما يسبب حدوث تلوث عضوي بالفضلات والملوثات الاخرى او الى زيادة نسبة تركيز المغذيات في هذا الموقع كل هذه العوامل ممكن ان تساعد في زيادة أعداد الطحالب (Karafisan and Colakoglu 2005) . كما سجلت أقل نسبة للطحالب في الموقع الرابع (٢.٧) وقد يعود السبب الى قلة تراكيز المغذيات النباتية أوبسبب انخفاض نفاذية الضوء أو لزيادة سرعة الجريان في هذا الموقع أو لكثرة الغطاء النباتي على جانبي النهر في هذا الموقع .

لم يكن هنالك اختلافات كبيرة من حيث التنوع بين المواقع بالنسبة لدليل شانون إذ تراوحت القيم بين ٣.٩ في الموقع الثاني و٣.٤ في الموقع الرابع ويدل هذا على ان الظروف البيئية من عوامل فيزيائية وكيميائية قد تكون متشابهه اثناء مدة الدراسة .

أوضح دليل جاكارد للتشابه أن اعلى نسبة تشابه قد سجلت بين المواقع للهائمات النباتية خلال مدة الدراسة (٦١%) بين الموقع الثاني والموقع الثالث ربما يعود لاشتراك وظهور الانـــواع *Diatoma*، *Eutonia* ، *Gymphoneis* ، *Nitzschia* ، *Navicula*، *Cymbella* . (Kassim *et al.*, 2000)، في حين سجلت اقل نسبة (٣٦%) بين الموقع الاول والخامس وقد يعود السبب الى أنتشار الطحالب العصوية في الموقع الاول اقل من الموقع الخامس الذي تميز بكثرة اعداد الطحالب الخضر والخضر المزرقة وقلة الطحالب الدايتومية .

الاستنتاجات

١- الدراسة الحالية هي الاولى التي تناولت الهائمات النباتية على جدول بني حسن .

٢- ان مياه النهر تُعدّ ذات قاعدية خفيفة وعسرة جدا وذات تهوية جيدة اذ لم تسجل قيما اقل من ٥ ملغم / لتر للأوكسجين الذائب .

٣- سيادة صنف الطحالب العصوية على بقية الاصناف إذ احتل المرتبة الاولى كماً ونوعاً بالنسبة لباقي الاصناف ، يليها صنف الطحالب الخضر الذي إحتل المرتبة الثانية ثم الطحالب الخضر المزرقة وبعدها الطحالب ثنائية السوط واليوغلينية والكربيتية .

٤- سجلت بعض الاجناس وجودا في جميع مواقع الدراسة وتمثلت *Cyclotella* ، *Aulacoseira* ، *Cocconeis* ، *Cymatopleura* ، *Nitzschia* ، *Cymbella* ، *Oscillatoria* .

٥- تبين من ادلة التنوع الاحيائي المدروسة ان جدول بني حسن من البيئات المعتدلة التنوع احيائيا.

التوصيات

١. دراسة تأثير تعرض النهر للملوثات المختلفة مثل المبيدات والعناصر الثقيلة على تنوع الطحالب في الاوساط المختلفة.

٢. دراسة العلاقات المتبادلة بين الطحالب والاحياء الاخرى مثل البكتريا والفطريات في جدول بني حسن .

٣. عزل بعض انواع الطحالب والتي لوحظت طيلة مدة الدراسة ودراسة آليات مقاومتها للظروف البيئية المتطرفة.

٤. محاولة دراسة مجاميع أخرى من الكائنات الحية قد تسبب تأثيراً سيئاً على نوعية الماء كالأبتدائيات Protozoa والطفيليات والهائمات الحيوانية.

٥. وضع مراقبة دورية على جدول بني حسن لمتابعة المطروحات إلى النهر والتأكيد من المعالجة بشكل مستمر للنهر .

المصادر

المصادر العربية

إبراهيم ، صاحب شنون (٢٠٠٥) . التنوع الحياتي للافقريات في نهري الدغارة والديوانية/ العراق. اطروحة دكتوراه. كلية التربية- جامعة القادسية- العراق .

اسماعيل ، عباس مرتضى وحسن ، فكرت مجيد (٢٠٠٧) . التغايرات الفصلية للهائمات النباتية في نهر الوند – العراق . المجلة العراقية للاستزراع المائي ٤ (٢) :٨٩- ٩٩ .عمان .

إسماعيل، عباس مرتضى وسعد الله ،حسين علي أكبر(٢٠١٠) التغايرات الفصلية في الكتلة الحية للهائمات النباتية في نهر ديالى ، العراق،مجلة ديالى ،٦(٢) :١٤٢-١٤٩ .

تاج الدين ، سوسن سمير هادي (2004). دراسة العسرة في مياه نهر الحلة وكيفية معالجتها لغرض الاستعمالات الصناعية في الشركة العامة للصناعات النسيجية، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل- العراق .

التميمي ، عبد الناصرعبد الله (2006) . حيائية لتلوث الجزء الاسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية .اطروحة دكتوراه /كلية التربية –ابن الهيثم - جامعة بغداد – العراق .

التميمي ، عبد الفتاح شراد خضير عباس (٢٠٠٤). دراسة بيئية وبكتيرية لمياه نهري دجلة وديالى جنوبي بغداد. رسالة ماجستير. قسم علوم الحياة كلية العلوم، جامعة بغداد- العراق –ص ٢٠٨ .

جبر، أياد محمد (2003). التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية، رسالة ماجستير، كلية العلوم ، جامعة بابل- العراق – ص ١٢٤ .

الجبوري ، مهند حمد صالح سعيد (٢٠٠٩). دراسة بيئية وتصنيفية عن الطحالب في مقطع عرضي لنهر دجلة. رسالة ماجستير- جامعة تكريت - العراق .

الجنابي ، زهراء زهراو فرحان (٢٠١١) تطبيقات دلائل نوعية المياه في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد – العراق ، رسالة ماجستير . كلية العلوم للبنات - جامعة بغداد – العراق – ص ١٦٠ .

المصادر

حبيب ، حسن عباس ؛ حسين ، ايمان راجي و جابر ، فردوس عباس (٢٠٠٢) . التغيرات نصف الشهرية لبعض المحددات البيئية لبعض الأنهار في محافظة القادسية خلال النصف الأول من عام ٢٠٠١ . مجلة القادسية / العلوم الصرفة ، ٧ (١) : ٣٨ – ٤٩ .

الحساني ، جنان شاوي (٢٠١٠) . دراسة بيئة وتنوع الطحالب الملتصقة على بعض النباتات المائية في هور الحويزة جنوب العراق ، اطروحة دكتوراه ، كلية العلوم للبنات ، جامعة بغداد – العراق – ص ٢١٥ .

حسن ، فكرت مجيد، محمد جواد صالح، حمودي عباس حميد (2005). تقدير بعض العناصر الثقيلة في المياه القادمة لشركة الفرات العامة-العراق وتأثيراتها. مجلة ابحاث البيئة والتنمية 8(1).

حسن ، محمد قائد (2002) . مستوى المغذيات في نهر شط العرب وتاثيرها على الطحالب القاعدية . رسالة ماجستير / كلية الزراعة / جامعة البصرة .61 صفحة.

حسين ، صادق علي؛ الصابونجي، ازهار علي و فهد، كامل كاظم (٢٠٠٦). الخصائص البيئية لنهر الفرات عند مدينة الناصرية الاختلافات الفصلية في العوامل الفيزيائية والكيميائية. مجلة جامعة ذي قار،٢(٢):٢-٦.

حمادي ، علي حسون. (٢٠٠٥). دراسة بيئية بكتريولوجية لمياه رافد الزاب الأسفل وأثره في نوعية مياه نهر دجلة. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة المستنصرية، ١٠٢ ص.

الحمداوي ، علي عبيد شعواط (٢٠٠٩) . الانتاجية الاولية في نهر الدغارة. رسالة ماجستير – كلية التربية ، الجامعة المستنصرية .

الحيدري ، محمد جواد صالح (٢٠٠٣). بعض التأثيرات البيئية لمياه الصرف الصناعي لشركة الفرات العامة للصناعات الكيميائية – سدة الهندية. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة بابل- العراق .

الخالدي ، احمد محمود فالح (٢٠١٢). دراسة العلاقة بين بعض العوامل البيئية والتغيرات النوعية والكمية للطحالب الملتصقة على بعض النباتات المائية في نهر الديوانية /العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة القادسية- العراق .

المصادر

الخالدي ، ساهرة حسين حسن (2003) دراسة بيئية وبكترولوجية في الجزء الجنوبي لنهر ديالى، رسالة ماجستير، جامعة بغداد- العراق .

دويش ، احمد ساهي (٢٠١٢) . دراسة بيئية للهائمات النباتية في مياه نهر دجلة ضمن مدينة بغداد، اطروحة دكتوراه / كلية العلوم –جامعة بغداد – العراق – ١١٧ .

ذرب، حمودي حيدر (1992). الطحالب وتلوث المياه. جامعة عمر المختار. البيضاء الجماهرية العربية الليبية الشعبية الاشتراكية العظمى .

الربيعي ، عدنان ياسين محمد. (٢٠٠٢). التلوث البيئي مطبعة الدار الجامعية. بغداد.

الزبيدي ، ختام عباس مرهون (٢٠١٢). تأثير مخلفات معمل نسيج الديوانية على نوعية مياه ورواسب نهر الديوانية - العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم- جامعة القادسية- العراق .

الزبيدي ، عبد الجليل محمد (١٩٨٥). دراسة بيئية على الطحالب (الهائمات النباتية) لبعض مناطق الأهوار القريبة من القرنة- جنوب العراق. رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية العلوم- العراق - ص٢٣٦ .

الزرفي ، صادق كاظم لفتة ، الطفيلي ، رشا عامر وطاهر مقداد عبد الاله (٢٠٠٩) دراسة بيئية لنهري ابو غريب والوهابي في محافظة النجف ، مجلة جامعة الكوفه لعلوم الحياة ، ٢(١) :١ – ١٧ .

سعد الله ، حسن علي أكبر، باصات، صباح فرج والمختار، عماد الدين عبد الهادي (2000). دراسة تأثير خزان حمرين على بعض خصائص المياه في نهر ديالى، مجلة ديالى. 8(2): 272-289.

السعدي ، احمد جودة نصار (٢٠١٣) التنوع الأحيائي للنواعم وبعض العوامل البيئية المؤثرة عليه في نهر الفرات / وسط العراق كلية العلوم ، جامعة بابل – العراق – ص ١٤٥ .

السعدي ، حسين على ؛قاسم ، ثائر ابراهيم ؛ شكير ،حيدر كاظم رشيد ، رغد سالم (٢٠٠٢). الطحالب الملتصقة على النباتات في بحيرة الحبانية ، العراق . مجلة القادسية، ١(٤): ١٢٠-١٢٥ .

السعدي ، حسين علي . (2006) . اساسيات علم البيئة والتلوث ، دار اليازوردي – عمان /الاردن.

المصادر

السعدي ، حسين علي، وحسن علي اكبر ، سعد الله وعباس مرتضى اسماعيل (٢٠٠٣). ديناميكية جمع الهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مرور نهر بمدينة بغداد، العراق مجلة القادسية ٨(١).

السعدي ، حسين علي؛ الدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل (١٩٨٦). علم البيئة المائية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة البصره.

سلمان ، جاسم محمد .(٢٠٠٦). دراسة بيئية للتلوث المحتمل في نهر الفرات بين سدة الهندية ومنطقة الكوفة ،العراق . أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة. كلية العلوم ،جامعة بابل- العراق .

سلمان ، جاسم محمد؛ لفته ، صادق كاظم و جواد، حسن جميل (٢٠٠٨) . دراسة لمنولجية على نهر العباسية- العراق. مجلة القادسية للعلوم الصرفة ٣(١):٤٨-٥٣

صالح ، موفق أنهاب (٢٠٠٠). دراسة لمنولوجية على نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين . رسالة ماجستير / كلية التربية للبنات – جامعة تكريت .

الصائغ ، عبد الهادي عيسى وطاقة أروى شاذل (2002). التلوث البيئي، الدار الجامعية للطباعة والنشر، جامعة الموصل .

صبري ، انمار وهبي ، يونس ، محمد حسن وسلطان ، حسن هندي . (2001) التلوث البكتيري في نهر الفرات ، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة ، 4 (1) : 30 – 42

الصــراف ، منــار عبد العزيـز عبد الله (٢٠٠٦) - دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة. أطروحة دكتوراه، قسم علوم الحياة، كلية العلوم للبنات، جامعة بغداد – العراق .

الطائي ، عباس طالب خليف. (٢٠١٠). دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر الحلة- العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم. قسم علوم الحياة. جامعة بابل – العراق – ص ١٢٦ .

الطائي، ابتهال عقيل عبد المنعم هادي (٢٠٠٩). دراسة تأثير المبزل الشرقي الرئيس في بعض الخصائص الفيزياوية والكيمياوية والهائمات النباتية في نهر الفرات عند مدينة السماوة- العراق. رسالة ماجستير- جامعة القادسية.

المصادر

طليع ، عبد العزيز يونس (٢٠٠٣) دراسة كمية ونوعية الفضلات السائلة المطروحة من مدينة الموصل وتاثيرها في نوعية مياه دجلة . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة .

عباوي ، سعاد عبد وحسن، محمد سليمان (١٩٩٠). الهندسة العملية للبيئة، فحوصات الماء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل.

عبد الجبار ، رياض عباس وعبد القادر ، رشدي صباح (٢٠٠٤) التقدير الكمي لتاثير بعض العناصر الثقيلة والمغذية الدقيقة في تركيز كلوروفيل – أ – للهائمات النباتية في مياه نهر دجلة . مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية ، ٤ (٢) ٢٠٥-٢١٨ .

العزاوي ، أثير سايب ناجي (٢٠٠٨) . دراسة بعض العوامل البيئية الملوثة لمياه نهر شط الحلة في محافظة بابل / العراق . مجلة القادسية / العلوم الصرفة ، ١٣ (٣) : ١ – ٩ .

علكم، فؤاد منحر ؛ قاسم، ثائر إبراهيم ؛ الجشعمي ، خلود جميل (٢٠٠٣) . دراسة بيئية لطحالب الطين في نهر الديوانية ، العراق . مجلة القادسية للعلوم الصرفة ، ٨(١) : ١٤-٢٨.

علي ، سعيد حسين (١٩٨١) .هيدرولوجية حوض نهر دجلة في العراق. أطروحة دكتوراه ، جامعة بغداد – العراق .

عيسى ، أمال موسى (2009) .دراسة لبعض القياسات الفيزيائية والكيميائية والحياتية لمياه الشرب في مدينة البصرة.رسالة ماجستير- كلية العلوم- جامعة البصرة- العراق .

العيسى ، صالح عبد القادر (٢٠٠٤) . دراسة بيئية للنباتات المائية والطحالب الملتصقة بها في شط العرب . أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة- العراق .

الغانمي ، حيدر عبد الواحد مالك (2003) . دراسة بيئية وتصنيفية عن الهائمات النباتية في الجزء الشمالي من نهر الديوانية و أثرها على محطة تصفية المياه . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية – العراق .

الغانمي ، حسين علاوي حسين. (٢٠١١). استخدام النباتات المائية أدلة حياتية على التلوث بالعناصر الثقيلة في نهر الفرات – العراق. رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة بابل- العراق - ١٣٩.

المصادر

غني ، علي احمد (١٩٩٦) . الإنتاجية الأولية للطحالب القاعية الدقيقة في شط العرب . أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم ، جامعة البصرة- العراق .

الفتلاوي ، حسن جميل جواد (٢٠٠٥) . دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية وناحية الكفل – العراق . رسالة ماجستير –جامعة بابل – العراق – ص ٨٩ .

الفتلاوي ، حسن جميل جواد(٢٠١١) . دراسة وبيئية ونوعية وكمية للطحالب في نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة- العراق . أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل- العراق – ص ١٧٤ .

الفتلاوي،يعرب فالح خلف (2007).دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع أسالة ماء بغداد.رسالة دكتوراه/كلية العلوم/جامعة بغداد- العراق .

قاسم، ثائر إبراهيم (١٩٨٦) . دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العراق.رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

قاسم، ثائر ابراهيم (٢٠٠٧) .الطحالب الملتصقة على القاع في خزان حمرين ، العراق.مجلة أم سلمة للعلوم.٤ (٢):٢٠٨-٢١٤.

القصير ، محمد كاظم خوين (٢٠١٢) . مشروع دراسة تأثير تصريف معالجة مياه الصرف الصحي على نوعية مياه نهر الديوانية . رسالة ماجستير – كلية العلوم ، جامعة القادسية- العراق- ص ١٢٩ .

كاظم ، نهى فالح (2005) . تنوع الطحالب و علاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة بابل- العراق- ص ٨٨ .

كاظم، نهى فالح ، (٢٠١٢) . دراسة بعض العوامل الفيزياوية والكميائية والهائمات النباتية في جدول الجربوعية – بابل- محلة جامعة بابل ، ٥ (٢٠) : ١٥٣٦- ١٥٥٠ .

الكبيسي، عبد الرحمن عبد الجبار، حسين علي السعدي وعباس مرتضى اسماعيل (٢٠٠١). دراسة بيئة للهائمات النباتية في نهر دجلة قبل وبعد مرورها بمدينة بغداد. العراق، مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة ٤ (٢): ٥٢-٧٨.

المصادر

اللامي ، علي عبد الزهرة ؛ صبري ، أنمار وهبي ؛ محسن ، كاظم عبد الأمير والدليمي ، عامر عارف (2001).التأثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة أ- الخصائص الفيزيائية والكيميائية .المجلة العلمية للطاقة الذرية العراقية ، 3(2) : 122-136 .

اللامي ، علي عبد الزهرة (١٩٨٦) .دراسة بيئية على الهائمات النباتية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة- العراق .

مصطفى ، معاذ حامد وجانكيز ، منى حسين (٢٠٠٧). التباين النوعي لموقعين على نهر دجلة ضمن مدينة الموصل . مجلة علوم الرافدين ١٨(١) : ١١٣-١٢٥ .

مطلوب ، طالب هاشم (٢٠١١) التغايرات الشهرية لبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومستويات بعض العناصر الثقيلة لمياه نهر الحسينية – كربلاء – مجلة جامعة كربلاء العلمية ٩(٤) :٢٨٩ - ٢٩٨ .

الميالي، ايثار كامل. وحسين علي السعدي وحسين معروف بهاء الدين (٢٠٠٠). الخواص اللمنولوجية نهر ديالى وتأثيرها على نهر دجلة. وقائع المؤتمر القطري العلمي الأول في تلوث البيئة وأساليب حمايتها. بغداد ٥-٦ :٤٦٣-٤٦٨.

الناشي ، ناصرحسين عباس (٢٠١٢) . دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في مبزل الفرات الشرقي (الحفار)-الديوانية-العراق ، رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية –العراق – ص ١٣٨ .

نعوم ، سيماء ابراهيم (١٩٩٨).دراسة مقارنة لتلوث مياه النهر و الشرب لثلاث مواقع تابعة لإسالة ماء بغداد . رسالة ماجستير ، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية- العراق .

النمراوي، عادل مشعان ربيع ناصر.(٢٠٠٥). التنوع الاحيائي للعوالق الحيوانية واللافقريات القاعية في نهري دجلة والفرات وسط العراق. أطروحة دكتوراه. قسم علوم الحياة. كلية العلوم . جامعة بغداد- العراق.

اليساري، وميض عادل كاظم (٢٠١٢). تقييم بيئي لنوعية مياه الشرب في بعض محطات التصفية في محافظة بابل. رسالة ماجستير - كلية العلوم – جامعة بابل – العراق .

المصادر

المصادر الأجنبية

Abida B. and Harikrishna, (2008). Study on the Quality of water in some streams of Cauvery River, E-Journal of chemistry, 5 (2):377-384.

Abowei, J. F.N. and George, A.D.I. (2009). Somephysical and chemical characteristic s in Okpoka Creek, Niger Delta, Nigeria. Re s. J. Environ. Earth Sci, 1(2):45-53.

Abowei, J.F.N.; Davies O.A. and Eli, A. (2010). Physico-chemistry, morphology and abundance of fin fish of Nkoro River, Niger Delta, Nigeria. Int. J. Pharm. Bios ci, 6(2).

Ács, E., Szabó, K., Toth, B. and Kiss, K. T. (2004). Investigation of Benthic algae communities, Especially Diatoms of some Hungarian streams in connection with Reference condition of the water Frame work Directives. Acta Botanica Hungarica: 46 (3-4), pp.255-277.

Adedokun, O. A.; Adeyemo, O. K., Adeleye, E. and Yusuf, R. K. (2008). Seasonal limnological variation and nutrient load of the river system in Ibadan Metropolis, Nigeria. European J. of Sci. Res., 23(1): 98-108.

Ahangar, I.A. ; Saksena, D. N. , Mir, M.F. and Ahangar, M.A. (2012). Seasonal Variations In Physico-Chemical Characteristics Of Anchar Lake, Kashmir, I.J.A.B.R., 3(2): 352-357.

Al- Handal , A.Y, Mobdhamad , A.R.M. and Abdulla , D.S.(1991) . The diatom flora of the shatt Al- Arab canal , South Iraq . Marina Mesopotamica , 6(2) : 169-181.

Al- Handal , A.Y. (2009) . Littoral diatoms from the Shatt Al-Arab estuary North west Arabian Gulf . Cyptogamie , Algol , 30(20) : 153-183.

Al- Lami , A.A., Al – saadi , H.A. ; Kassim , T.I. and Farhan , R.K. (1999) . seasonal changes epipelic algae communities in north part of

Euphrates river , Iraq . J.coll. Educ. For women , Univ, Baghdad , 10(2) : 236-247.

Al-Kenzawi, M.A.H. (2007). Ecological study of aquatic macrophytes in the central part of the Marshes of Southern Iraq. M.Sc. thesis, College of Science for Women, University of Baghdad, 270 pp.

Al-Kenzawi, M.A.H. (2009). Seasonal changes of nutrient concentration in water of some locations in Southern Iraqi marshes, after restoration, Baghdad Science Journal, 6 (4): 711-718.

Al-Mousawi, A.H., H. A. Al-Saadi and F.M. Hassan (1994). Spatial and seasonal variation of phytoplankton and related environment in Al-Hammar marsh. Iraq. Bas. J. Sci. 12 (1): 9-20.

AL-Mousawi, A.H.A.; Hadi, R.A. Kassim, T.I. and AL-Lami, A.A.(1990). Astudy on the algae in shatt AL-Arab estuary, South Iraq .Marina Mesopotamica ,5(2):305-323.

Al-Obaidi, G.S.A.R. (2006). A study of phytoplankton community in Abu-Zirig marsh, Southern Iraq. M.Sc. thesis, College of Science, University of Baghdad, Iraq. 102 pp.

AL-Saad, H. T.; Mustafa,Y. Z. and AL-Timeri, A. (1994). Concentration of trace metals in aquatic plants of the AL- Hammer marsh, Iraq .Marina Mesopotamica. 9(2): 323 – 328.

Al-Saadi , A.H.; Kassim, I, Thaer ; Al-lami, A.Ali and Salmon , S.(2000) . spatial and seasonal variations of Euphrates river , Iraq. Lomnologica. 30: 83-90.

Al-Saadi , H.A; Al-Tamimi , A.N. and Al-Ghafily , A.A.(1998) . on the limnological features of Razzazah lake , Iraq . Mutah . J. for research and studies .

المصادر

Al-Saadi, H.A. and A. M. Ismail (2000). Comparison of phytoplankton composition in artifcial lake and Tigris river, middle of Iraq. J. Coll. Educ. for Women, Univ. Baghdad. (12(1): 105-121.

Al-Saadi, H.A.; Antoin, S.E. and Nural-Islam, A.K.M. (1981) Limnological investigation in Al-Hammar Marsh area in Southern Iraq. Nova Hedwigia, 35:157-166.

American Public Health Association (APHA). (2005). Standard Method for the Examination of Water and Wastwater. 21st. ed. American Public Health Association.

American Public Health Association (APHA). (2003). Standard methods for examination of water and wastwater, 20th, Ed. Washington DC,USA.

American puplic Helth Association (APHA). (1989) standard methods for examination of water and wastwates ,17th ed.Amrecan,18 Street New York

Antoine, S.E. (1977). Seasonal Variation of Environmental Characteristics and Phytoplankton Blooms of the River Tigris. Iraq. M.Sc. Thesis, University of Basrah, 150pp.

Appelo C. A. J. and D. Postma. (1999). Geochemistry, ground water and Pollution. Rotterdam, A.A. Balkama.

Ariyadej, C.; Tansakul, R.;Tansakul, P. and Angsupanich, S. (2004). Phytoplankton diversity and its relationship to the physico-chemical environment in the Banglang Resevoir, Yala province. Songklanakarin J. Sci. Tech nol., 26(5): 595-607.

Ault, T.; Velzeboer, R. and zammit, R. (2000). Influence of nutrient availability on phytoplankton growth and community6 structure in the port adelaid river, Australia: Bioassay assessment of potential limitation. Journal of Hydrobiologia 429:89-103.

المصادر

AWWA (American Water Works Association)(2003).Water Quality, Principles and practices of water supply operations.3ed.United states of America

Balogun K.J. & Ladigbolu I.A. (2010). Nutrients and Phytoplankton Production Dynamics of A Tropical Harbor in Relation to Water Quality Indices. J. Of American Scie., 6(9): 261-275.

Biggs , B.J.F. and Stokeseth, S. (1996). Hydraulic habitat preferences for periphyton in rivers . Regul . Riv . 12: 251-61.

Borchardt , M .(1996) .Nutrient .In Algal Ecology, (Stevenson , R.J. Bothwell,M.& Lowe ., R.L., Eds). Pp . 183 – 228 . Academic press , New York, USA.

Burford, M.A. (1997). Phytoplankton dynamics in shrimp ponds, Aquatic Research 28, pp. 351–360. Full Text via CrossRef | View Record in Scopus | Cited By in Scopus (43).

Cadee, G.C. & Hegeman, J. (1974). Primary production of the benthic microflora living on tidal flats in the Dutch Waddeen Sea. Neth. J. Sea, 8: 260-291.

Cardenas, R. (1972). Water Pollution. In Ecology and Pollution by White, W. & Little, F.J., North American Publishing Company, 181-199.334 pp.

Cetin, A. K. and B. Sen (2004). Seasonal distribution in orduzu Dam lake (Malatya Turkey) Turk. J. Bot. 28: 279-285.

Chalar, G.(2009) . The use of phytoplankton patterns of diversity for algal bloom management. Limnologic , 39: 200-208.

Chandler ,J.R.(1970).A biological approach to water quality management. Wat. Pollution Control ,4: 415-422 .

المصادر

Czarnecki . D.B. and Blinn, D.W.(1977) . Diatoms of The lower lake powell and vicinity (Diatoms of southwestern U.S.A). Bible. Phyc, 28: 1-119.

Davies, O.A; Abowei, J.F.N & Otene, B.B. (2009). Seasonal Abundance and Distribution of Plankton of Minichinda Stream, Niger Delta, Nigeria. American J. of Scie. Resea, 2: 20-30.

Defabricius,M,Maidana,N,Gouez,N.andSabater ,S. (2003) .″Distribution Patterns of diatoms in apampran river exposed to seasonl floods: The cuarto River (Argention) . Biodiversity and Conseration, 12:2443-2454.

Desikachary, F.R. (1959), Cyanophyta, London, Acad. Press.

Dunn , A.F ;Dobberfuhl ,D.R and Casamatta ,D.A. (2008) . A survey of Algal epiphytes from Vallisneria americana Michx. (Hydrocharitaceae) in the lower St. Johns river ,Florida .Southeastern Naturalist .7(2) :229-244.

Durmishi, B.H., Ismaili, M.; Shabani, A., Jusufi, S.; Fejzuli, X., Kostovska, M. and Abduli, S.(2008). The physical, physical-chemical and chemical parameters determination of river water Shkumbini (Pena) (part A). Ohrid, Republic of Macedonia, 27(31):1-11.

Ekwh,A.O. and Sikoki, F.D.(2006).Phytoplankton diversity in the cross river estuary of Nigeria .J.Appl. Sci.Environment ,10 (1):89-95.

Fritsch, F.E. (1965). The Structure and Reproduction of the Algae. Vol. (2).Cambridge University. Press, 939pp.

Furet, J.E. and Benson. Evans, K. (1982). An evaluation of the time required to obtain complet sedimentation of fixed algal particles prior to enumeration. Br. Phycol. J., 17: 253-258.

المصادر

Germain , H(1981) . flora des diatomees . Diatomophyceae eau douces et saumatres du Massif Armoricion et des contrees voisines d'europe occindental. Sciete Nouvelle des Editim Boubee Paris.

Gilvear, D.J.; Heal, K.V. and Stephen, A. (2002). Hydrology and the ecological quality of Scottish river ecosystems. The Science of the Total Environment, 294: 131–159.

Goldman, C. R. and Horne, A. J. (1983). Limnology. Mc Graw – Hill , Int .Co. New York.

Graham,L.E and Wilcox,(2000).Algae.Printace Hall

Hadi ;R. A.M. ; Al- saboonchi , A.A and Haroon , A.K,Y.(1984). Diatoms of the Shatt Al-Arab river , Iraq . Nova Hedwigia , 39: 513-557.

Hadi;R.A. and Al- Zubaidi , A.J.(1992) . Contribution of diatom flora of the marshes Neer Qurna , Southern Iraq . Marina Mesopotamia , 7(2) : 203-246.

Hassan , F.M. and Al- Saadi , H.A. (1995) . on the seasonal variation of phytoplankton population in Hilla river , Iraq . J.coll. Educ. For women Univ. Baghdad.,6(2):55-61.

Hassan , F.M.(2004). Limnological features of Diwanyia river , Iraq . J. of Um- Salama for science , 1 (1) : 119 – 124.

Hassan, F. M.;. KATHIM, N. F. and HUSSEIN, F. H. (2008) Effect of Chemical and Physical Propertiesof River Water in Shatt Al-Hilla onPhytoplankton Communities.E-Journal of Chemistry,٢(٥): 323-330.

Hassan, F.M. (1997). Alimnological study on Hilla river, Al-Mustansiriya J. Sci. 8(1): 22-30.

Hassan, F.M., Toma, J.J., Ismall, A.M. Alhassny, J.S., Hadir.A.M. and Maulood, B.K. 2012. A contribution to algal flora in baghdad area, Iraq. J. Adv. Lab. Res. Bio., 3(2): 90-100.

المصادر

Hassan, F.M.; Salah, M.M.; Salman, J.M. (2007). Quantitative and Qualitative Variability of Epiphytic Algae on three Aquatic plants in Euphrates River, Iraq. Iraq J. Aqua. 1: 1-16.

Hassan,F.M.(1997) . A Limnological study on Hilla river . Al- Mustansiriya J.sci.8(1) : 22-30.

Hauer , F.R. & Hill , W.R. (2006). Temperature , light and oxygen . In : Methods in stream ecology , Hauer , R.F. & Lamberti , G.A. (Edi.) ,2 nd Ed. , pp : 107- 109.

Hinton , G.C.E. and Maulood , B.K.(1982) . contribution of the algal flora of Iraq : the non diatoms flora of southern Marshes . Nova Hedwigia, 37: 49-63.

Howarth, R.; Anderson, D., Cloern, J.; Elfring, C., Hopkinson, C., Lapointe, B.; Malone, T., Marcus, N., McGlathery, K., Sharpley, A. and Walker, D. (2000). Nutrient pollution of Coastal Rivers, Bays, and seas, Issues in Ecology No. 7.

Hussein , S.A. ; Al-Shawi , I.J. and Abdullah , A.M. (2009). Impact of Al-Najebiya thermal energy power plant on aquatic ecosystem of Garmat Ali canal .Monthly differences in nutrient budget and TDS. J. Thi-Qar Sci., 1(4) : 51-59.

Hussein, S. A.; Essa, S. A. and Al-Manshed,A. (2000).Limnological investigations to the lower reaches of Saddam River. 1.Environmental characterisic . Basrah, J. Agric. Sci. 13 (2).

Hustedt, F.(1985). The pinnate diatoms z- An English Translation of Husted F. Dickiselal genteliz with supplement by Jensen IV. Kocwingsten Gyloettz, sci., Books.

Hutchinson, G.E. (1967). A treatise on limnology. 11. Introduction to lake biology and the limnolankton. John Willy & Sons. Inc. New York.

المصادر

Iqbal, F.; Ali, M. j; Salam , A.; Khan , B.A.; Ahmad , s.; Qamar , M. and Umer , K.(2004) . Seasonal variation of physico- chemical characteristic of river Soan water at Dhoak pathan bridge (Chakwal) , Pakistan. Int. J.Agri. Biol, 6(1).

Islam, N.A.K. and Y. Harron and K. M. Zaman (1974). Limnological studies of the river Buriganga. L. physial and chemical aspects. Decca. Univ. Stud. Pt. Bxxl (2): 199-111.

Islam. N.A.K. and F. Menders (1976). Limnological studies of a jheel in sher-E-Bangla Nagan. Decca. University Studies B, xx iv(2) 63-71.

Kara, H. and Sahin, B. (2001). Epipelic and Epilithic Algae of Degirmendere River (Trabzon-Turkey), Turk J Bot 25: 177-186.

Karafistan, A. and F.A. Colakogla, (2005). Physical chemical and microbiological water quality of the nampas lake Turkey Mitigation and adaptation strategies for Global change 10: 127-143.

Kasim, M. & Mukai, H. (2006). Contribution of Benthic and Epiphytic Diatoms to Clam and Oyster production in the Akkeshi-Ko estuary. J. Oceanogr., 62: 267-281.

Kassim, T.I. & Al-Saadi, H.A. (1994). On the seasonal variation of the epipelic algae in marsh areas (Southern Iraq). Acta Hydrobiol., 36 (2):191-200.

Kassim, T.I.; Sabri, A.W. and Al-Lami, A.A. (2000). Ecological study on epiphytic algae community in the River Tigris at Sammarra impoundment. The Scientific Journal of Iraqi Atomic Energy Commission, 2: 33-51.

Kassim, T.I.; Sabri, A.W.; Al-Lami, A.A. & Abood, S.M. (1996). The Impacts of Sewage Treatment Plant on Phytoplankton of Diyala and Tigris Rivers. J. Envir. Scie. Health, A31 (5): 1067-1088.

المصادر

Klug, J. (2003). Effects of variation in nitrogen and phosphorus ratios and concetrations on phytoplankton communities of the houstonic river. Ecology. 81: 387-398.

Lawson, E.O. (2011). Physico-chemical parameters and heavy metal contents of water from the Mangrove Swamps of Lagos Lagoon, Lagos, Nigeria. Advan. Biol. Res., 5 (1): 08-21.

Lee, R.E. (1980). Phycology. Cambridge University Press, 478 PP.

Leelahakrie , K., p. and peerapornpisal , y.(2010). 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 3(1) : 82- 94.

Leelahakringkra ,Pongpon and Peeraporpisal ,Yuwadee(2011) .Diversity of Benthic Diatoms in Six Main Rivers of Thailand ,Inter . J. of agriculture and Biology. ISSN: 1814–9596 .

Lind, G.T,(1979) . Handbook of common methods in Limnology. 2nd ed., London.

Litchman, E. (2000). Growth rates of phytoplankton and fluctuating light. Freshwat. Biol. J. 44, 223-235.

Lowe , R.L. And Pan, Y.(1996) , Benthic algael communities as biological monitors. in stevenson , R. J., Both wel, ML; lowe , RJ .(Eds) , Algal ecology : Fresh water benthic ecosystemes , San Diego : Academic Press . P.705-739.

MacCann, T.T. (1963). Fresh water ecology. Longmans 338pp.

Maiti, S. K. (2004). Handbook of methods in environmental studies, Vol. 1. ABD publisher, India.

Maitland, P.S. (1978). Biology of fresh waters. Blacki and son Limited, Glasgow.

المصادر

Margalef, R. (1969). Diversity and stability and Particle proposal and a model of inter-dependent. Brookharen symposium of Biology 22: 25

Maulood, B.K, M.A.A. Al-Sarraf and N. M. Al-Mola (1988). A study of algal productivity on Tigris River Baghdad. Iraq. Al-Austath, 1:105-125.

Michels. A. (1998). Effect of sewage water on diatoms (Bacillariophyceae) and water quality in two tropical streams in Costa Rica. Rev. Biol. Rop. 46 (6): 153 – 175.

Mitsch, W.J. and Gosselink, J.G. (2000). Wetlands 3rd. ed. John Wiley and Sons, Inc. 920 pp.

Moore , R.D. ; Richards , G. and Story , A. (2008).Electrical conductivity as an indicator of water chemistry and hydrologic processes. Streamline Watershed Management Bulletin, 11 (2):25

Moss , B. (1969). Algea of two some reset shire pools : standing crops of phytoplankton and epipelic algae as measure by cell number and chlorophylla. J.phycol.5:158-168.

Mpawenayo,B and Mathooko,J.M. (2005) The structure of diatom assemblages associated with Cladophora and sediment in a highland stream in Kenya. Hydrobilogia , 544:55-67 .

Mulline , J.B and Rieley , J.P(1955) The Spectrophotometric determination of nitrate in natural water with particular references to sea water. Anal . Chem. Acta., 12: 464-480.

Murphy, J. and Riley, J.R. (1962). Amodificational signle solution method for determination of phosphate in natural water, chem.. Acta, 27: 31-36.

Muylaert , K. ; Sanches – perez, M.J.; Teissier , S.S . ; Dauta , A. and Rervier , p.(2009) . Eutrophication and effect on dissolved Si

concentration in the Garonne river (France) . J. Limnol. 68(2) :368-374.

Nashaat, M. R. (2010). Impact of Al-Durah Power Plant Effluents on Physical Chemical and Invertebrates Biodiversity in Tigris River Southern Baghdad. Ph.D thesis, Department of Biology, College of Science, University of Baghdad, 183 pp.

Obire, O., Tamuno, D.C. and Wemedo, S.A., (2003). Physico-Chemical Quality pof Elechi Creek in Port Harcourt, Nigeria, J. Appl. Sci. Mgt., 7, 1:43-49.

Olajire, A.A. and Imeokparia, F.E., (2000). Water Quality Assessment of Osun River: Studies on Inorganic Nutrients, Environmental Monitoring and Assessment, 69:17-28.

Parsons, T.R.; Mait, Y. and Laulli, C.M. (1984). Amanual of chemical and biological methods for seawater analysis pergamone press Oxford.

Patrick, R. and C.W. Riemer. (1975). The diatom of United states 2. Monographs Acad. Nat. Sci. philadelphia 13: 1-213.

Payment, P.; Waite M. and Dufour A. (1997). Medical microbiology. Jawetz, Melnick and Adeberg's. Medical Moicrobiology. (2001).Chapter Two.

Pentecost, A. (1984). Introduction to freshwater algae. First edition (1984), Printed in Great Britain by the Richmond Publishing Co. Ltd. England.

Perscott , G.W.(1973) . Algae of the western Great lake Area . William , C.Brow , Co., publishers, Dubuque , Lowa. M 977 pp.

Petrson, C. G. and R. J. Stevenson (1989). Seasonality in river phytoplankton: Multivariate analysis of data from the Ohio river and six kentucky tributaries. Hydrobiologia, 182(2): 99-114.

Pfiester, L.A.; Lynch, R. and Wright, T. L. (1980). Species composition and Diversity of phytoplankton in the grand river dam area, Oklahoma, proc. Okla. Acad. Sci, 60: 63-68.

Postel, S.L. (2000). Entering an era of water scarcity: the challenges ahead.J. Ecolo. Applic. 10: 941-948.

Pota Pova, M. and Charles, D.F. (2003). Distribution of Benthic diatoms in U.S. rivers in relation to conductivity and ionic composition, fresh water Biology 48: 1311-1328.

Rakocvic-Nedunic, J. and H. Hollert (2005). Phytoplankaton community and chlorophyll as Trophic state lndices lake skadar (Montenegro, Balkan) ESPR Environ Sci Pollut Rest 12(3): 146-152.

Reid, G.K. (1961). Ecology of inland waters and estuaries. D. Van Nostrand. Co., New York.

Reynolds, C. S. (1984). The ecology of fresh water. phytoplankton. Cambridge Univ. press. Cambridge

Rounds, S. A. (2001). Modelin water quality in the Tualatin river: Achievements and limitations warwick, John, J. led. American water resources Association. Middle brg, Virginia, Tps- 01-1,p: ١١٥-1120.

Saad, M.A.H. (1979). Some Limnological Investigations of Lake Edku, Egypt. J. of Arch. Hydrobiol., 77(4): 411- 430.

Sangpal, R. R.; Kulkarni, V. D. and Nandurkar, Y. M. (2011). An assessment of physic-chemical properties to study the pollution potential of Ujjani reservoir, Solapur district, India. Arpn J. of agri. and biological

Schulze, E.; Beck, E. and Hohenstein, K. (2005). Plant ecology. Springer Berlin, Heidelberg. Germany.

Shannon , C.E and weaver , W.(1949) . The mathematical theory of communication. Univ Illinois press, Varbana, 117 p

Sharma, S.; Tali, I.; Pir, Z.; Siddique, A. and Mudgal, K. (2012). Evaluation of Physico-chemical parameters of Narmada river, MP, India. Researcher,4(5):13-19.

Shehata, S.A. and Bader, S.A.(2010) . water qualtity changes in Nile cariar, Egypt. J. of Applied sciences research,6(9):1457- 1465.

Smith, P.J. (1999). Managing biodiversity Invertebrate by catch in sea mount fisheries in the New Zealand exclusive economic zone National Institute of Water and Atmospheric Research ,Wellington ,New Zealand.

Smith, R. (2004). Current methods in aquatic science. University of Waterloo, Canada.

Stevens, M. R.(2000). Water quality and trend analysis of Colorado –Big Thompson System reservoirs and related conveyances 1996 through 2000.Water Resources Investigations Report.

Stilling , p.(1999) . Ecology : Theories and application . 3rd . ed . 638 pp.

Stoermer, E.F. and M.L. Julius:(2003) . Centric diatoms. In:Freshwater algae of North America Ecology and classification (Eds.: J.D. Wehr and R.G.Sheath). Academic Press, USA. pp. 559-594 .

Striling,H.P.(1985).Chemical and biological methods of water analysis for aquaculturalists.Striling university.Scotland.119pp.

Stum, W. (1973). The acceleration of hydrogeochemical cycling of phosphorus, In phosphorusin fresh water and marine environment, pergamon press, 2:131-141

Sulaiman N.I. (1999). Study on the spaital and seasonal distribution on algae in Tigris river Quantitative. Ibn-Haitham J. for Pure and App. Sci. 11(1):1-15.

المصادر

Talib, A.H. (2009). Ecological Study on the Phytoplankton and Primary Productivity in Southern Iraqi Marshes. Ph.D. thesis, College, of Science for Women Baghdad University, 142 pp.

Talling, J.F. (1980). Phytoplankton In Rzoska J. (Ed.) Euphrates and Tigris, Mesoptamian Ecology and Density .Vol. 38. Monogor Biol. Junk, the Hague-Boston, London.

Tas, B.I., A. Gonulol and E. Tas.(2002) . A study on the seasonal ariation of thephytoplankton of lake Cernek (Samsun- Turkey). Turkish J. Fish.Aquat. Sci., 2, 121-128 .

Tebbut, T.H.Y. (1977). Principles of Water Quality Control″. 2nd Edition, Pergamon Press. Oxford 201 pp.

Tippett , R.(1989) . Studies on the ecology of attached diatoms from two ponds and the springs in North somerset . Ph.D. Thesis univr of Brisol.

Turner , B.L. ; Frossard , E. and Baldwin , D.S. (2005). Organic phosphrous in the environment . In CAPI publ. , London , U.K. PP: 165- 184.

Vandas,S.j.;Winter,T.C. and Battaglin,W.(2002).Water and Environment . American Geological Institute.U.S.

Vollenweider , R.A.(1974) . A manual on methods for measuring primary production in aquatic environment . Int. Biol. Program hand book 12. Blackwell scientific publications Ltd. Oxford , 225 pp.

Weber- Scanell , P.K. & Duffy , L.K. (2007). Effects of total dissolved solids on aquatic organisms : A Review of literature and Recommedation for salmonid species . American J. of Eviron. Sci. , 3 (1) : 1- 6 .

Wehr , J.D and Sheath , R.G. (2003). Fresh water algae of North America : Ecolog y and classification. Academic press , 910 pp.

Weiner , E. R. (2000b) Application of environmental chemistry . Lewis puplshers , London , New York

المصادر

Weiner, E. R.(2000a) . Application of environment chemistry.Boca Raton , London , U.K.

Wetzel,R.G.(1983). Limnology. (Saunders Colleges Publishing, Sydney).

Wetzel,R.G.(2001)limnology, Lake and river ecosystem. 3rd. Acadimic pres, AQn Elsevier imprint , Sanfrancisco, New York, London.

Willen, E., S. Hajdu and Y. Pejler.(1990).Summerphytoplankton in 73 nutrient-poorSwedish lakes. lassification,ordination choice of long-termmonitoring objects. Limnologica, 21:217-227 .

Wilson , A. (2009). Houshold water quality , water hardness. Verginia Coorporative Extension , USA , pp: 356- 490.

Wood, E.D.; Armstrong, F.A. and Richards, F.A. (1967). Determination of nitrate in seawater by cadmium-copper reducation to nitrate J. Mar. Biol. Ass. 47: 23-32.

World health organization (WHO). 1996. "Guidelines for drinking-water quality, 2nd ed, Vol. (2): 237-242.

Wurts, W.A. & Michal, M.P. (2004). Liming ponds for aquaculture center, SRAC Publication No. 4100.

ملحق (١) : معامل الارتباط Correlation Matrix بين العوامل الفيزياوية والكيمياوية والأحيائية

Tcn	Phy	CHL	SIO3	NO3	NO2	PO4	Ca	MG	TH	TAL	BOD 5	Do	TSS	TDS	WC	WF	S	Wat	Art	Ph	EC	
																					1	EC
																				1	.274**	PH
																			1	-.297-**	-.630-**	Art
																		1	.798**	-.632-**	-.632-**	Wat
																	1	-.629-**	-.621-**	.290**	.961**	S
																1	.203*	-.065	-.304-**	-.195-**	.203*	WF
															1	-.351-**	.181*	-.588-**	-.345-**	.535**	.163*	WC
														1	.168*	.191*	.944**	-.637-**	-.580-**	.328**	.973**	TDS
													1	.283**	-.168-*	.037	.282*	.004	-.076	.030	.298**	TSS
												1	.032	.525**	.481**	.122	.491*	-.804-**	-.524-**	.744**	.489**	Do
											1	.889**	.094	.500**	.340**	.114	.450*	-.642-**	-.394-**	.641**	.462**	BOD5
										1	.342**	.526**	-.207-**	.211**	.503**	.019	.177*	-.672-**	-.464-**	.497**	.169*	TAL
									1	-.075	-.057	-.013	-.110	.072	-.064	.123	.087	.030	-.020	-.148-*	.086	TH
								1	.326**	-.349-**	-.206-**	-.347-**	.109	-.117	-.477-**	.052	-.161-*	.446**	.360**	-.335-**	-.147-*	MG
							1	-.137	.777**	-.051	-.004	.066	.084	.017	.082	.073	.064	-.025	-.043	-.076	.060	Ca
						1	.155*	-.133	.147*	.015	.314**	.354**	.310**	.567**	.159*	.154*	.588**	-.411-**	-.438-**	.312**	.591**	PO4
					1	.072	.078	.058	.088	-.172-*	-.230-**	-.245-**	.197**	.022	-.305-**	.281**	.029	.184*	-.114	-.283-**	.056	NO2
				1	-.087	-.028	.050	-.005	.014	.331**	.226**	.259**	-.082	-.066	.120	.059	-.111	-.024	.203**	.249**	-.130	NO3
			1	.261**	.021	.389**	-.129	-.166-*	-.222-**	.259**	.544**	.510**	.339**	.535**	.273**	-.024	.511**	-.453-**	-.273-**	.495**	.507**	SIO3
		1	.308**	.008	.021	.263**	-.032	-.002	-.014	.150*	.290**	.283**	.223**	.366**	.238**	.082	.366**	-.332-**	-.361-**	.180*	.374**	CHL
	1	-.132	-.109	.074	.019	.038	.031	.044	-.057	-.087	-.158-*	-.150-*	.078	-.109	-.183-*	.067	-.069	.205**	.084	-.100	-.094	Phy
1	.141	-.105	-.043	.299**	.069	-.190-*	.036	.004	.024	.179*	-.110	-.100	-.085	-.190-*	-.097	.129	-.185-*	.059	.020	-.123	-.198-**	Tcn

ملحق (٢): قيم الـ LSD للخصائص الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية في المواقع الخمسة خلال مدة الدراسة ٢٠١٢- ٢٠١٣

الخصائص المقاسة	بين الاشهر	بين المواقع
درجة حرارة الهواء	٠.٦٥	١.٠٢
درجة حرارة الماء	٠.٣٨	٠.٦٠
الاس الهايدروجيني	0.08	0.05
التوصيلية الكهربائية	12.02	7.76
الملوحة	٠.٠١	٠.٠٠٧
المواد الذائبة الصلبة الكلية	٤.٤٣	٢.٨٦
المواد الصلبة العالقة الكلية	١٩.٤٧	N.S.
نفاذية الماء	0.96	N.S.
سرعة الجريان	0.02	0.02
الأوكسجين المذاب	٠.18	0.12
المتطلب الحيوي للأوكسجين	0.08	0.15
القاعدية الكلية	2.85	1.84
العسرة الكلية	10.39	6.71
الكالسيوم	6.18	3.99
المغنيسيوم	12.12	7.82
الفوسفات الفعالة	1.13	0.73
النتريت الفعال	0.36	0.23
النترات الفعالة	1.09	N.S.
السيكا الفعالة	0.16	0.10
الكلوروفيل-أ-	0.62	0.40
الفايوفايتين –أ-	0.98	N.S.
عدد خلايا الهائمات النباتية	36.75	23.72

(N.S.) : تعني لا وجود لفروق معنوية.

ملحق (٣): اعداد الهائمات النباتية (خلية× $١٠^{٣}$/ لتر) في جدول بني حسن خلال مدة الدراسة ٢٠١٢ – ٢٠١٣

الشهر	الموقع الاول	الموقع الثاني	الموقع الثالث	الموقع الرابع	الموقع الخامس
كانون الاول ٢٠١٢	0.84	0.41	0.87	0.64	0.55
كانون الثاني٢٠١٣	٠.29	0.25	0.19	0.18	٠.20
شباط٢٠١٣	0.25	0.87	0.34	0.46	0.33
اذار٢٠١٣	0.88	0.66	0.48	0.46	0.19
نيسان٢٠١٣	0.43	0.88	0.78	0.97	0.67
آيار٢٠١٣	1.51	2.42	1.91	0.41	0.48
حزيران ٢٠١٣	0.28	0.41	0.32	0.89	0.28
تموز٢٠١٣	0.54	0.78	0.45	0.30	0.41
آب٢٠١٣	0.58	0.25	0.36	0.74	0.27
أيلول٢٠١٣	0.55	0.46	0.36	0.48	0.31
تشرين الأول٢٠١٣	1.40	1.18	0.66	0.77	0.29
تشرين الثاني٢٠١٣	**0.56**	**0.49**	**0.27**	**0.31**	**0.1٩**

Summary

The environmental study for phytoplankton was investigated in five selected sites in Bani- Hassan stream- the holy Karbala province. Monthly sampling was done from the study area for the period of December 2012 to November 2013. The study included measurement of some physicochemical parameters also qualitative and quantitative of phytoplankton, moreover the biological indices were studied.

The present study results showed a clear association between air and water temperature, both ranged as follows: 4-40 °C and 9.5-29.8°C, respectively. The electric conductivity and salinity were ranged 989-1440 µS/cm and 0.62-0.88‰, respectively, a narrow range of pH was noticed in the studied stream (7.٢-8.6) during the study period. Total dissolved solid, total suspended solid, light penetration and water flow were ranged 480-703 mg/l, 0.28-81.03mg/l, 30-215cm and 0.1-1 m/Sec.

Dissolved oxygen content in the studied stream showed that the stream has good aerated and the lowest value was 5.4 mg/l and the highest was 12.8 mg/l at sites 3 and ٤ in May 2013 and Junary 2013 , respectively. The recorded values of BOD_5 not exceed the permitted values, and ranged 0.56- 4.8 mg/l for the sampling period.

The study results revealed that the stream was alkaline and this belonged to bicarbonate ions, alkalinity values ranged 95-137 mg/l. Total hardness values ranged 138-493 mg/l , calcium and magnesium values ranged 41-182 mg/l and 9-86 mg/l, respectively.

The surface water nutrient was ranged as follows: 0.03-17.03 µg/l, ND-5.05 µg/l, 2.6-97.90 µg/l for phosphate, nitrite and nitrate respectively, while the silicate ranged 0.01-5.03 mg/l. The highest value of N: P recorded in April 2013, while the lowest value recorded in November 2013.

A total of 13٦ species of phytoplankton belonged to 6٥ genera were identified throughout the sampling period. Six classes of phytoplankton noticed in this study, where the Bacillariophyceae was the

dominate class among the other classes. The Bacillariophyceae was represented as 79 species belonged to 29 genera, 9 species of centric diatoms and the rest was to pennate diatoms. Other classes were represented as follows: 34, 17, 2, ٣,1 and 1 for Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Dinophyceae and Cryptophyaceae, respectively.

Some genera were predominating throughout the study period, such as: *Cyclotella, Aulacoseira ،Cocconeis, Cymatopleura, Nitzschia, Cymbella, and Oscillatoria.*

Spatial and temporal variation of total number of phytoplankton noticed during the present study. The total number of phytoplankton recorded the lowest and highest values (0.18×10^3 and 2.42×10^3 individual/l) at sites4 and 2in January 2012 and May 2013, respectively. Two peaks of total number of phytoplankton noticed during the spring and autumn months of the study period. Chlorophyll-a, and phaeophytin ranged 0.02-7.70 µg/l and 0.01-4.20 µg/l, respectively.

Four biological diversity indices were used in this study and ranged as follows:(3.4 -3.90),(2.90 -3.80),(61% - 36%) for richness, Shannon and Jaccard similarity indices, also the Chandler score was used.

The statistical analysis was used by applying CANOCO program to clarify the relationship between the physicochemical parameters and phytoplankton.

Ministry of Higher Education and Scientific Research
University of Karbala
College of Education for Pure Sciences
Department of Biology

An Ecological Study of Phytoplankton on Bany-Hassan Stream- Holy Karbala Province- Iraq

A Thesis submitted by
Hadeel Mohammed Thabit Abdulameer
(B.Sc Biology, Un iversity of Karbala-2002)

To the College of Education for Pure Sciences of Karbala University as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master in Biology (Botany)

Supervised By

Professor Dr.
Fikrat M. Hassan

Assistant professor Dr.
Ibrahim M.Al- Salman

2014 A .D.

143° A . H.