وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
جامعة كربلاء – كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علوم الحياة

دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن/ كربلاء المقدسة - العراق

رسالة تقدمت بها

سرى فاضل حسن النصراوي

(بكالوريوس تربية - علوم الحياة , **جامعة كربلاء**– ٢٠١٠)

إلى كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة كربلاء وهي جزء من

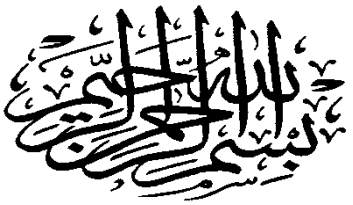
متطلبات نيل درجة ماجستير في علوم الحياة /علم النبات

بأشراف

أ. د. فكرت مجيد حسن

(كلية العلوم للبنات –جامعة بغداد)

٢٥ شعبان ١٤٣٥ هـ **24 حزيران ٢٠١٤ م**



وَمِنْ آيَاتِهِ أَنَّكَ تَرَى الْأَرْضَ خَاشِعَةً فَإِذَا أَنزَلْنَا عَلَيْهَا الْمَاءَ اهْتَزَّتْ وَرَبَتْ
إِنَّ الَّذِي أَحْيَاهَا لَمُحْيِي الْمَوْتَىٰ ۚ إِنَّهُ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ
قَدِيرٌ (٣٩)

سورة فصلت

الإهداء

إلى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة ..
إلى نبي الرحمة ونور العالمين ..

سيدنا محمد(صلى الله عليه واله وسلم)

إلى من اسمهُ عرفني بذاتي من خلاله .....
وكان عنواناً ورمزاً أبديا افتخر به إلى من علمني معنى الحياة وأمسك بيدي على دروبها ....

أبي

إلى من تكتب لها أجمل الكلمات وتصاغ أروع العبارات.....
وعلى أعتاب فضلها تتكسر الأقلام ويبكي الحرف لعجزه عن إيفائها حقها العظيم.....

أمي

إلى من أناروا لي طريقي في الحياة .....
إلى من كانوا ملاذي وملجئي.....

إخوتي وأخواتي
(شذى ,عباس ,صبا ,هشام)

..... إلى كل من أسهم في إنجاح هذه الرسالة.....
اهدي ثمرة جهدي المتواضع

سرى

شكر وتقدير

إلهي لايطيب الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار إلا بطاعتك .. ولاتطيب اللحظات إلا بذكرك .. ولا تطيب الآخرة إلا بعفوك .. ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

أود أن أتقدم بخالص الشكر والتقدير إلى كل من ساعد على إتمام هذا الرسالة وقدم لي العون ومد يد المساعدة وزودني بالمعلومات اللازمة لإتمام هذا الرسالة وأخص بالذكر الأستاذ الدكتور فكرت مجيد حسن لاقتراحه موضوع البحث إذ أبدى كل الملاحظات القيمة فكان عونا لي في بحثي هذا ونوراً يضيء الظلمة التي كانت تقف في طريقي .

وأتقدم بالشكر والتقدير إلى رئاسة جامعة كربلاء وعمادة كلية التربية للعلوم الصرفة – وقسم علوم الحياة لإتاحتهم فرصة أكمال الدراسة .كما أتوجه بخالص الشكر إلى الدكتور حسن جميل جواد لوقوفه إلى جانبي ومساعدته القيمة . كما أتقدم بالشكر والامتنان إلى زملائي عقيل عباس الشريفي واحمد جوده وسجى حسن عبد الأمير و وئام أحمد وست سعاد كاظم سلمان وألاستاذ محمد عبد الرضا الكنزوي ودكتور ثامر خضير الجنابي لما لمست منهم من جهد قيّم خلال مدة البحث.

وإلى من زرعوا التفاؤل في دربي وقدموا لي المساعدات والتسهيلات والأفكار فلهم مني كل الشكر، طلبة الدراسات العليا وأخص منهم من عرفت كيف أجدهم وعلموني أن لا أضيعهم (دعاء عادل, دعاء فائق,هديل محمد) .

وأخيرا أتقدم بالشكر إلى كل أفراد أسرتي إلى من أتمنى أن تبقى صورهم في عيوني أمي وأبي, إلى من أظهروا لي ما هو أجمل من الحياة أخوتي وأخواتي وأخص بالذكر أخي العزيز عباس الذي كان سند لي طيلة فترة جمع العينات وأعتذر لمن لم أذكر اسمه وكان له الفضل في انجاز هذه الرسالة .

سرى

الخلاصة

تضمن البحث دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن في مدينة كربلاء المقدسة –العراق للفترة من كانون الأول ٢٠١٢ حتى نهاية تشرين الثاني ٢٠١٣ . حيث جمعت العينات شهرياً ثم حولت فصلياً . تم اختيار خمسة مواقع على طول الجدول . كما تضمنت الدراسة الحالية قياس بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ورواسب الجدول, ودراسة إحيائية تضمنت دراسة كمية ونوعية للطحالب الملتصقة على الطين (Epipelic algae) وقياس صبغات الكلوروفيل-أ والفايوفايتين-أ . وقيست أربعة مؤشرات للتنوع الحيوي (دليل الغنى , دليل شانون _وينر , دليل جاكارد ,دليل التواجد).

شملت القياسات الفيزيائية والكيميائية درجة الحرارة (الهواء والماء)، و سرعة الجريان، والتوصيل الكهربائي (EC)، والملوحة (s‰) , والأس الهيدروجيني (pH) , و المواد الذائبة الكلية (TDS) ، والمواد الصلبة العالقة (TSS)، والأوكسجين المذاب (DO)، والمتطلب الحيوي للاوكسجين (BOD5)، والقاعدية الكلية (TA)، والعسره الكلية (TH), والكالسيوم (Ca^{++}) والمغنيسيوم (Mg^{++}) , والكبريتات (SO_4^{--}), والسليكا (SIO_3^{--}), والنتروجين الكلي (TN) والفوسفور الكلي (TP), وايظاً تم قياس الاس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية للتربة وقياس الكاربون العضوي الكلي (TOC),فضلاً عن تحليل نسجة الرواسب .

ومن النتائج تبين أن درجة حرارة الهواء تراوحت بين (١٢,٣٣-٣٧,٦٧) م° وحرارة الماء (١٢,٦٧ – ٢٩) م° بينما سرعة الجريان تراوحت بين (٠,٢٧-٠,٨٣) م/ثا وكانت قيم الأس الهيدروجيني تقع ضمن مدى ضيق إذ تراوحت بين (٧,٣٣ -٨,٤٧). كما سُجلت قيم عالية من التوصيلية الكهربائية تراوحت بين (١٠٦٠-١٣٣٣,٣٣) مايكروسيمنز /سم والملوحة تراوحت بين (٠,٦٦ -٠,٨٣) ‰ . بينما تراوحت قيم المواد الذائبة الكلية والمواد العالقة الصلبة الكلية بين (٥٢١,١١- ٦٥٥,٥٦)ملغم/لتر و(٢,٩ – ٣٨,٧٦) ملغم/لتر على التوالي . وسجل الأوكسجين المذاب قيماً تراوحت بين (٦,٣١ – ١٢,٤٣) ملغم/لتر أما قيم BOD_5 فقد كانت تتراوح بين (٠,٨٤ -٤,١٠) ملغم/لتر . كما أظهرت الدراسة أن مياه النهر خلال فتره الدراسة كانت ذات قاعدية خفيفة سادت فيها أيونات البيكاربونات إذ تراوحت قيم القاعدية بين (١٠٠,٨٩ -١٣١,٣٣) ملغم$CaCO_3$/لتر. وكذلك تبين من الدراسة أن مياه النهر كانت عسرة إذ تراوحت قيم العسرة الكلية بين (٢٨٢ -٣٨٣) ملغم $CaCO_3$ /لتر . في حين تراوحت تراكيز الكالسيوم بين (٨٤,١٤ – ١٢٩,٤٤) و المغنيسيوم (٤٠,٢٢ -٦٥,٣٩) ملغم $CaCO_3$/لتر .وكانت تراكيز المغذيات تتراوح بين (٠,٣٩ – ٠,٠٣٨) ملغم/لتر و(٠,٣١- ٠,٩٢) ملغم/لتر للفسفور الكلي والنتروجين الكلي على التوالي . أما قيم السليكا فقد تراوحت بين (٠,٤٧ – ٣,٢) ملغم/لتر.

بينما تراوحت قيم الكبريتات بين (١٣١,٥٣ – ٢٢٢,١١) ملغم/لتر .كما تراوحت نتائج الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية للتربة بين (٦,٧٨ -٧,٤٨) و(٧٢٢,٢٢- ٢٤٠٣,٣٣) مايكروسيمنز/سم على التوالي وكانت نسجه الرواسب تميل إلى كونها غرينيه – طينية في اغلب المواقع .وسجلت قيمة مرتفعة نسبياً من الكاربون العضوي الكلي في الرواسب الذي تراوح بين (٠,٤٥ – ١,٣٩) % .

أما الدراسة الحياتية فقد تضمنت دراسة كمية ونوعية للطحالب الملتصقة على الطين حيث بلغت عدد الأنواع المشخصة ١٢٩ نوعاً ل٥٧ جنساً حيث تعود إلى خمس أصناف تغلب فيها صنف الطحالب العصوية (Bacillariophyceae) على بقية الأصناف إذ بلغ عدد الأنواع المشخصة من الطحالب العصوية (٩٥) نوعاً. تليها الطحالب الخضر ثم الطحالب الخضر المزرقة والتي تمثلت ب(١٦) و(١٤) نوعاًعلى التوالي في حين كانت أعداد الأنواع العائدة لصنف الطحالب اليوغلينيه (٣) أنواع ونوع واحد لصنف الطحالب البرواتية . أما الأجناس التي تميزت بأعداد أعلى الأنواع هي (*Nitzschia* و *Navicual* و *Cymbella* و *Gomphonema*و *Surirella* و*Cocconeis* و *Aulacoseira* و *Oscillatoria* و *Lyngbya* و *Spirulina* و *Scenedesmu*.

أظهرت نتائج الدراسة أن أعلى قيم سجلت للعدد الكلي للطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الثالث أثناء الربيع ٢٠١٣ وكانت ٢٣,٢٦×١٠٤/سم ٢ أما أدنى قيم ١,٢٠ ×١٠٤/ سم٢ في الموقع الخامس أثناء الخريف ٢٠١٣. أما الكلوروفيل و الفايوفايتين فقد بينت النتائج أن تراكيز الكلوروفيل –أ تراوحت بين (٠,٠٠٥ – ٦,٦٨) مايكروغرام/سنتمتر مربع والفايوفايتين –أ بين (٠,٠٠٣ -٢٦,٢٧) مايكروغرام/سنتمترمربع أثناء فترة الدراسة .

تضمنت الدراسة استخدام دليل الغنى حيث سجل أعلى قيم (١٢,٨٣) للطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الرابع أثناء الصيف ٢٠١٣ وأدنى قيم (٣,٦٥) في الموقع الخامس أثناء الخريف ٢٠١٣ ,في حين تراوحت قيم التنوع بدلالة شانون –وينر بين (١,٧٠- ٣,٦٥) في الموقع الخامس أثناء الخريف والموقع الثالث أثناء الصيف ٢٠١٣على التوالي بينما سجل أعلى نسبة للتشابه (٥٢٪) بين الموقع الأول والثالث في موسم الصيف وأدنى نسبه (١٦٪) بين الموقع الثالث والخامس أثناء الخريف. واجري التحليل الإحصائي الكوناكي Canonical correspondence لتوضيح العلاقة بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والإحيائية والأنواع المشخصة خلال مدة الدراسة .

قائمة المحتويات

رقم الفقرة	الموضوع	الصفحة
	الخلاصة	
	الفصل الأول (المقدمة واستعراض المراجع)	
١	المقدمة	١
٢	أهداف الدراسة	٣
٣	استعراض المراجع	٣
٣-١	الطحالب القاعية	٦
٣-٢	الدراسات الغير محلية	٧
٣-٣	الدراسات المحلية	٩
	الفصل الثاني (المواد وطرائق العمل)	
٢-١	وصف منطقة الدراسة	١٦
٢-٢	وصف مواقع الدراسة	١٦
٢-٣	المواد والأجهزة المستعملة	١٨
٢-٤	جمع العينات	٢١
٢-٥	الفحوصات الفيزيائية والكيميائية	٢٢
١	درجة الحرارة	٢٢
٢	سرعة الجريان	٢٢
٣	التوصيلية الكهربائية	٢٢
٤	الملوحة	٢٢
٥	الأس الهيدروجيني	٢٢
٦	المواد الذائبة الكلية	٢٣
٧	المواد العالقة الصلبة الكلية	٢٣
٨	الأوكسجين المذاب	٢٣
٩	المتطلب الحيوي للأوكسجين	٢٣
١٠	القاعدية الكلية	٢٤
١١	العسرة الكلية	٢٤
١٢	الكالسيوم	٢٤
١٣	المغنيسيوم	٢٥
١٤	الكبريتات	٢٥
١٥	السليكات الفعالة	٢٥
١٦	الفسفور الكلي	٢٥
١٧	النتروجين الكلي	٢٦
٢-٦	الرواسب	٢٦
١	الأس الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية للتربة	٢٦
٢	الكاربون العضوي الكلي	٢٧
٣	التحليل ألحجمي لحبيبات الرواسب	٢٨
٢-٧	طحالب الطين	٢٨
١	جمع العينات	٢٨
٢	الدراسة النوعية	٢٨
٣	الدراسة الكمية	٢٩

٤	الكلوروفيل والفايوفايتين	٣٠
٢-٨	أدلة التنوع الحيوي	٣١
١	دليل الغنى	٣١
٢	دليل التنوع	٣٢
٣	دليل جاكارد	٣٢
٤	دليل التواجد	٣٢
٢-٩	التحليل الإحصائي	٣٣
الفصل الثالث (النتائج)		
٣-١	العوامل الفيزيائية والكيميائية	٣٤
١	درجة حرارة الهواء والماء	٣٤
٢	سرعة الجريان	٣٨
٣	التوصيلية الكهربائية	٣٨
٤	الملوحة	٣٨
٥	الأس الهيدروجيني pH	٣٩
٦	المواد الصلبة الذائبة الكلية	٤١
٧	المواد الصلبة العالقة الكلية	٤٢
٨	الأوكسجين المذاب	٤٢
٩	المتطلب الحيوي للأوكسجين	٤٢
١٠	القاعدية الكلية	٤٥
١١	العسرة الكلية	٤٥
١٢	الكالسيوم	٤٥
١٣	المغنيسيوم	٤٥
١٤	الكبرتات	٤٨
١٥	السليكات الفعالة	٤٨
١٦	الفسفور الكلي	٤٩
١٧	النتروجين الكلي	٤٩
١٨	نسبة الناتروجين الكلي الى الفسفور الكلي	٥٠
٣-٢	الرواسب	٥٢
١	الأس الهيدروجيني للرواسب	٥٢
٢	التوصيلية الكهربائية للرواسب	٥٢
٣	الكاربون العضوي الكلي للرواسب	٥٢
٤	نسجة الرواسب	٥٤
٣-٣	3-٣ الدراسة الحياتية	٥٥
١	الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على الطين	٥٥
٢	الدراسة الكمية للطحالب الملتصقة على الطين	٦٦
٣	الكلوروفيل و الفايوفايتين	٦٧
٣-٤	أدلة التنوع الحيوي	٦٨
١	دليل الغنى	٦٨
٢	دليل التنوع	٦٩

٣	دليل جاكارد	٧٠
٣-٥	التحليل الإحصائي الكوناكي	٧٢
الفصل الرابع (المناقشة)		
٤-١	العوامل الفيزيائية والكيميائية	٨٠
١	درجة حرارة الهواء والماء	٨٠
٢	سرعة الجريان	٨٠
٣	التوصيلية الكهربائية و الملوحة	٨١
٤	الأس الهيدروجيني pH	٨٢
٥	المواد الصلبة الذائبة الكلية و المواد الصلبة العالقة الكلية	٨٣
٦	الأوكسجين المذاب و المتطلب الحيوي للأوكسجين	٨٤
٧	القاعدية الكلية	٨٥
٨	العسرة الكلية	٨٥
٩	الكالسيوم و المغنيسيوم	٨٦
١٠	الكبريتات	٨٦
١١	السليكات الفعالة	٨٧
١٢	الفسفور الكلي	٨٧
١٣	النتروجين الكلي	٨٨
١٤	نسبة نتروجين الكلي إلى الفسفور الكلي (TN:TP)	٨٩
٤-٢	الرواسب	٨٩
١	الأس الهيدروجيني و التوصيلية الكهربائية للرواسب	٨٩
٢	الكاربون العضوي الكلي والتحليل الحجمي للرواسب	٩٠
٤-٣	الدراسة الحياتية	٩١
١	الدراسة النوعية والكمية للطحالب المسجلة في الدراسة	٩١
٢	الكلوروفيل والفايوفايتين	٩٣
٤-٤	أدلة التنوع الحيوي	٩٤
١	دليل الغنى	٩٤
٢	دليل التنوع	٩٤
٣	دليل جاكارد	٩٥
الاستنتاجات والتوصيات		
١	الاستنتاجات	٩٦
٢	التوصيات	٩٧
	المصادر	٩٨-١١٦

	قائمة الأشكال	

رقم الشكل	الموضوع	رقم الصفحة
١	خارطة توضح محطات الدراسة في جدول بني حسن وسط العراق	١٧
٢	التباين الفصلي لدرجة حرارة الهواء في منطقة الدراسة	٣٧
٣	التباين الفصلي لدرجة حرارة الماء في منطقة الدراسة	٣٧
٤	التباين الفصلي لقيم سرعة الجريان في منطقة الدراسة	٣٩
٥	التباين الفصلي لقيم التوصيلية الكهربائية في منطقة الدراسة	٤٠
٦	التباين الفصلي لقيم الملوحة في منطقة الدراسة	٤٠
٧	التباين الفصلي لقيم الأس الهيدروجيني في منطقة الدراسة	٤١
٨	التباين الفصلي لقيم المواد الذائبة الصلبة الكلية في مواقع الدراسة	٤٣
٩	التباين الفصلي لقيم المواد العالقة الصلبة الكلية في منطقة الدراسة	٤٣
١٠	التباين الفصلي لقيم الأوكسجين المذاب في منطقة الدراسة	٤٤
١١	التباين الفصلي لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في منطقة الدراسة	٤٤
١٢	التباين الفصلي في قيم القاعدية الكلية في منطقة الدراسة	٤٦
١٣	التباين الفصلي لقيم العسرة الكلية في مواقع الدراسة	٤٦
١٤	التباين الفصلي لقيم عسرة الكالسيوم في منطقة الدراسة	٤٧
١٥	التباين الفصلي لقيم المغنيسيوم في منطقة الدراسة	٤٧
١٦	التباين الفصلي لقيم الكبريتات في منطقه الدراسة	٤٨
١٧	التباين الفصلي لقيم السليكا في منطقة الدراسة	٤٩
١٨	التباين الفصلي لقيم الفسفور الكلي في منطقة الدراسة	٥٠
١٩	التباين الفصلي لقيم الناتروجين الكلي في منطقة الدراسة	٥١
٢٠	التباين الفصلي للناتروجين الكلي :والفسفور الكلي	٥١
٢١	التباين الفصلي لقيم الأس الهيدروجيني للتربة في منطقة الدراسة	٥٣
٢٢	التباين الفصلي لقيم التوصيلية الكهربائية للتربة في منطقة الدراسة	٥٣
٢٣	التباين الفصلي لقيم الكاربون العضوي الكلي في منطقة الدراسة	٥٤
٢٤	النسبة المئوية لنسجه الرواسب في منطقة الدراسة	٥٤
٢٥	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الأول	٦٣
٢٥	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الثاني	٦٣
٢٥	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الثالث	٦٤
٢٥	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الرابع	٦٤
٢٥	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الخامس	٦٥
٢٦	النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة في جدول بني حسن	٦٥
٢٧	التباين الفصلي في الأعداد الكلية للطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة	٦٦
٢٨	التباين الفصلي لقيم الكلوروفيل في منطقة الدراسة	٦٧
٢٩	التباين الفصلي لقيم الفايوفايتين في منطقة الدراسة	٦٨
٣٠	قيم دليل الغنى Richness index لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في منطقة الدراسة	٦٩
٣١	تنوع الطحالب الملتصقة على الطين حسب دليل شانون –وينر أثناء فتره الدراسة	٧٠
٣٢	التحليل Canonical للعوامل البيئية مع بعضها	٧٢

٣٣	تأثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Bacillariophyceae (pennales)	٧٤
٣٣	تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Bacillariophyceae (Centrales)	٧٥
٣٤	تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Euglenophyceae and Dianophycea	٧٦
٣٥	تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Cyanophyceae	٧٧
٣٦	تاثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Chlorophyceae	٧٩

قائمة الجداول

رقم الجدول	الموضوع	رقم الفقرة
١	**مواقع الدراسة وإحداثيتها المسجلة بواسطة جهاز تحديد المواقع الفضائي** (GPS)	١٦
٢	المواد الكيمياوية المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المجهزة	١٨
٣	الأجهزة والأدوات المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المصنعة	٢١
٤	الرموز المستخدمة في الدليل التواجد	٣٣
٥	التغيرات في العوامل البيئية لمياه ورواسب جدول بني حسن أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣(المعدل±الخطأ القياسي)	٣٥
٦	عدد الأجناس والأنواع لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين اثناء مواسم دراسة ٢٠١٣	٥٦
٧	عدد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين والنسبة المئوية (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣	٥٧
٨	تواجد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة كافة في جدول بني حسن أثناء فتره الدراسة	٥٧
٩	قيم دليل الغنى Richness index لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن أثناء مدة الدراسة	٦٨
١٠	التغيرات في قيم دليل التنوع (H') لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في منطقة الدراسة	٦٩
١١	نسبة التشابه بين الأنواع الطحالب الملتصقة على الطين بين مواقع وفصول	٧١

	الدراسة حسب دليل التشابه (جاگرد)	

رقم الملحق	قائمة الملاحق	رقم الصفحة
١	معامل الارتباط بين عوامل البيئية أثناء مواسم الدراسة – ٢٠١٣	١١٧
٢	العدد الكلي لخلايا طحالب الطين (خلية ×١٠^{٤}/ سم ^{٢}) في مياه جدول بني حسن أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣	١١٨
٣	قيم الـ LSD للخصائص الفيزيائية والكيميائية وطحالب الطين في المواقع الخمس أثناء مدة الدراسة- ٢٠١٣	١١٩

الفصل الأول

المقـــــدمة واستعـراض المراجـع

Introduction and Literature Review

Chapter One

المقدمة واستعراض المراجع Introduction &Literature Review

(١)المقدمة Introduction

يعد الماء من أهم المصادر الطبيعية على كوكب الأرض وله أهمية خاصة تختلف عن باقي العوامل إلا إحيائية وهو أحد المواد الأكثر انتشاراً على سطح الكرة الأرضية تتمثل أهميته للكائن الحي أولا، كونه مركبا مهما في جسم كل الكائنات الحية إذ تصل نسبته في الكتلة الحيوية أكثر من ٨٠ % فهو الأصل في حياه كل شيء, وتزداد الحاجة للمياه كماً ونوعاً لمختلف الاستعمالات على نطاق عالمي يوما بعد يوم بسبب زيادة عدد سكان العالم وارتفاع مستوى المعيشة .

وتعد الأنهار من أهم مصادر المياه العذبة المستخدمة من قبل الإنسان إذ أن سهولة الحصول عليها يزيد من استخدامها, وتعتمد الكثير من المجتمعات على مياه الأنهار لأغراض الشرب والزراعة والنقل والاستعمالات الصناعية كما أنها تعد أنظمه بيئية توفر مواطن (Habitat) لمختلف أنواع الكائنات الحية من حيوانات ونباتات(Murk, 2005) .

وقد تفاقمت مشكله التلوث في البيئة منذ أن بدأ الإنسان يسخر مصادر البيئة الطبيعية لخدمته ومع زيادة السكان ازداد حجم الفضلات التي تطرح إلى البيئة المحيطة ومنها البيئة المائية إذ توثر التغيرات الحاصلة في نوعية وكمية الهائمات النباتية والحيوانية التي تعيش فيها (التميمي, ٢٠٠٦). وانطلاقا من هذه الأهمية وجب الحفاظ على الماء وحمايته من التلوث.

وقد شـــاع استعمال الطحالب كدلائل إحيائية لنوعية المياه حيث انها تتأثر بالتلوث بعدة طرائق منها ما يودي إلى عرقلة نموها لحرمانها من ضوء الشمس أو قد تكون المواد الملوثة سامة أو لأنها تودي إلى تغير في الصفات الفيزيائية والكيميائية بشكل كافيً لتعيق النمو والتكاثر (Atici and Ahiska, 2005), لذا يمكن أن يكون لها أثر في تحديد مدى تلوث ونظافة الجسم المائي (Soylu and Gonulol, 2003).

والطحالب عبارة عن كائنات حية ذاتية التغذية، ثالوسية لا زهرية تتميز باحتوائها على صبغة الكلوروفيل بوصفها صبغة رئيسة وتتميز أعضاؤها التكاثرية بوصفها بسيطة التركيب وغير محاطة بطبقة من خلايا عقيمة (السعدي, ٢٠٠٦).

كما تعرف أيضا بأنها عبارة عن نباتات بسيطة التركيب ذاتية التغذية لا ترتقي إلى مستوى التباين الخاص بالنباتات الراقية(الاركيكونية)التي تكون الحوافض الجنسية والحوافض البوغية متعددة الخلايا محاطة بطبقة من خلايا عقيمة . ويكون قسم من هذه الطحالب أحادية الخلية أو متعددة الخلايا، تمتص المغذيات النباتية من الوسط عبر سطح الجسم (Morris, 1988) , معظم الطحالب تتكاثر لا جنسياً وتشترك بعمليه البناء الضوئي وتتواجد بالمياه العذبة والمالحة والتربة وملتصقة على النبات ولها دور مهم في توازن الطبيعة . (Tafe, 2009)

ويعود قسم من هذه الطحالب إلى مجموعة الكائنات بدائية النواة مثل الطحالب الخضر المزرقة Cyanophyta ، بينما تكون البقية ذات نواة حقيقية مثل الطحالب الخضر Chlorophyta والطحالب البنية Phaeophyta ،والطحالب العصوية Bacillariophyta .(Graham and Wilcox, 2000)

تتواجد الطحالب بشكل واسع في المياه العذبة وتعتبر من المنتجات الأولية المهمة وعلى الرغم من فوائدها إلا أنها أيضاً لها تأثيرات سالبة في النظام المائي وذلك عند تواجدها بأعداد كبيرة حيث تنتج ما يعرف بازدهار الطحالب algae blooms التي تسبب أما زيادة مستوى التحلل وتناقص الأوكسجين في المياه مسببة موت الأسماك ومشاكل بيئية أخرى أو يفرز بعضها سموماً قاتلة لكل من الكائنات المائية (Bellinger and Sigee, 2010).

تعدُّ الطحالب كائنات حساسة للمواد الموجودة في الماء وأن تركيب ووفرة مجتمعها يرتبط مع الحالة الغذائية للجسم المائي وأن زيادة كتلة الطحالب غالبا ما ترتبط مع وجود مستويات عالية من المغذيات و معدلات جريان واطئة للتيار (Wei-hua *et al*., 2008).

حيث تعتبر من الكائنات الحية التي تتأثر بتغير الصفات الكيمائية والفيزيائية المهمة للماء ،مثل التعكر ودرجة الحرارة واللون والمواد الإشعاعية والمواد العضوية والمتطلب الحيوي للأوكسجين والحامضية والقاعدية والأوكسجين المذاب (Perscott, 1973)

وتؤثرطبيعة النهر على الطحالب التي تعيش فيه بعدة طرائق تختلف عن تأثير البحيرات عليها ويؤدي جريان الماء في النهر إلى إعادة تجهيز المناطق التي يمر بها بجميع العناصر الضرورية من مياه أعالي النهر بصورة مستمرة (ذرب ، 1992)

كما تستخدم الطحالب في العديد من المجالات الصناعية والطبية وتنقية مخلفات المصانع من التلوث بالمواد العضوية واللاعضويه كما تعد الطحالب قاعدة أساسية لتغذية بعض أنواع الأسماك والعوالق الحيوانية واللافقريات والبرمائيات (Odum,1970; Welsh and Ollivier,1998; Skelly *et al*., 2002).

٢-أهداف الدراسة:-

١. دراسة بعض الخواص الفيزيائية والكيمائية للمياه جدول بني حسن .

٢ . معرفة تنوع الطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن وعلاقة ذلك بتغير العوامل البيئية.

٣.إمكانية استخدام الطحالب الملتصقة على الطين كدليل لنوعيه المياه.

٣-استعراض المراجع Literature review

يعرف تلوث المياه بأنه إضافة مواد غريبة للنظام المائي تودي إلى تغيير خواصه الفيزيائية والكيميائية وبالتالي إحداث ضرر للأحياء التي تعيش فيه والمعتمدة علية (Feminell and Flynn,1999) يعد تلوث المياه من اخطر أنواع التلوث لكون الماء يغطي مساحة واسعة من الكرة الأرضية، كما أن ملوثات الهواء والتربة جمعيها يكون مصيرها النهائي إلى المسطحات المائية سواءٌ أكان بصورة مباشرة أم غير مباشرة، كما يشكل الماء الجزء الأكبر من تركيب الخلايا الحية المختلفة ولا يمكن لأية عملية حيوية إلا أن تتم في الوسط المائي (الوائلي ،2008). وغالباً ما تستخدم الأنهار التي تجري في مناطق تحتوي أنشطة بشرية مختلفة مثل الحقول الزراعية والمدن والمنشات الصناعية كمواقع لتصريف النفايات والفضلات البشرية ومياه فضلات المنازل والمجازر والفضلات الصناعية (Adewoye, 2010).

يحصل التلوث في البيئة أما بفعل ملوثات غير حية (A biotic pollutants) والذي يمكن أن تكون بشكل ظواهر فيزيائية مباشره وغير مباشره (WHO, 1989) أو تكون بشكل مركبات طبيعة أو صناعية أنية التأثير ويكون تأثيرها على المدى البعيد أو يكون التلوث بفعل ملوثات حية (Biotic pollutants) التي تعزى الى مجموعة من الأحياء المجهرية المسببة لتأثيرات ومشاكل صحية خطرة لذلك لا يمكن الجزم بإمكانية وجود بيئة نظيفة خالية تماماً من التلوث (Hodges, 1977).

تلعب الطحالب دوراً مهماً في الحفاظ على التوازن بين المكونات الحية وغير الحية في النظام المائي (Pandey *et al*., 2004).إن تركيب المجتمعات القاعية تعتمد على عدد من العوامل أهمها الحرارة وشدة الأضاءه وتركيز الأوكسجين وpH وتركيب الرواسب والمكونات الكيميائية (Round,1957,1961;Hasler *et al*., 2008).

لدرجة الحرارة أثر مهم في التفاعلات الكيميائية إذ أن العديد من الصفات الفيزيائية والكيميائية تتأثر مباشره بالحرارة ومنها الأوكسجين إذ تكون العلاقة بين قابلية ذوبان الأوكسجين ودرجة الحرارة عكسية (Murphy, 2002).كما أن هناك علاقة وثيقة بين درجة الحرارة والإنتاجية إذ تساعد درجة الحرارة العالية على توفر الأملاح المعدنية في الرواسب القاعية وبزيادة تحلل هذه الأملاح تزداد خصوبة الرواسب والإنتاجية (Hutchinson, 1957).

وللقابلية التوصيلية الكهربائية علاقة وطيدة بالملوحة ومجموعة المواد الصلبة الذائبة الكلية إذ أن للملوحة أهمية كبيره في تحديد أنواع الكائنات الحية الموجودة في النظام المائي (Wetzel, 2001), وتعد الطحالب من الكائنات التي يتأثر نموها بالملوحة (Potapov and Charles, 2003)

وهناك عوامل فيزياوية أخرى تؤثر في التغاير الفصلي للهائمات النباتية منها درجة الأس الهيدروجيني (Tassaduqe *et al*. 2003),وقد أشار باحثون بأن الانخفاض في تنوع الطحالب غالباً ما يكون مرتبطاً بعدد من العوامل منها انخفاض الأملاح المعدنية وزيادة pH بالاضافة إلى تدفق العناصر المترسبة التي تدمر الطبقة السطحية للرواسب (Leatherman and Mitsch, 1978).

كما أن لسرعة التيار تأثيرات يمكن أن تزيد تدفق المغذيات التي تقوم الخلايا الطحلبية بامتصاصها وكذلك يعمل التيار على إزاحه المخلفات (Biggs and stokes, 1996), كما أن لسرعة التيار دور مهم في انتقال هذه الطحالب وانتشارها (kolayli *et al*, 1998).

يعد الأوكسجين المذاب واحداً من أهم القياسات المستخدمة لتقييم نوعية المياه فهو انعكاس للعمليات الفيزياوية والحيوية السائدة في الماء (Sangpal *et al*., 2011), ويتأثر تركيز الأوكسجين في الماء بعدد من العوامل منها عمق الماء والأمواج والحركة السطحية كما تعد عملية التركيب الضوئي للنباتات المائية والطحالب مصدراً مهماً للأوكسجين الذائب في الماء إذ تعاني الأماكن التي يحصل فيها نمو طحلبي عالٍ وتحلل بكتيري من نقص في مستوى الأوكسجين وهذا بدوره يؤدي إلى تقليل نمو وموت الأحياء في البيئة المائية (klug, 2003),

لذا تُعد الطحالب مصدر مهم للأوكسجين في البيئة المائية من خلال عملية البناء الضوئي (Atici and Caliskan, 2007).

تتواجد مركبات النتروجين في الماء بأشكال مختلفة هي النترات NO_3^- والنتريت NO_2^- والامونيا NH_3 والنتروجين العضوي Organic nitrogen فضلاً عن وجود غاز النتروجين وجميعها من مكونات دورة النتروجين في الطبيعة (عباوي وحسن، ١٩٩٠),كما لوحظ أن وجود مركبات النتروجين بتراكيز عالية الى جانب وجود الفوسفات في الماء يسبب ظاهرة الإثراء الغذائي Eutrophication (السعدي، ٢٠٠٦),وتسبب زيادة المغذيات (الإثراء الغذائي) أنتاجاً مفرطاً من الهائمات النباتية والتي يؤدي موتها وتحللها الى استهلاك الأوكسجين المذاب الذي يتسبب في انخفاض اعداد الاسماك والمحار والكائنات الحية الأخرى في النظم المائية (Abdur-Rahman, 2007).

ويُعد النتروجين من العناصر الضرورية لنمو الطحالب حيث يدخل في تصنيع الأحماض الامينيه والبروتينات ,أما عنصر الفسفور فانه يودي دوراً مهماً في السيطرة على الفعاليات الايضية للخلية إذ يدخل في تركيب الخلية فضلا عن أهميتة بنقل الطاقة كما تلعب دوراً مهماً في التنفس إذ تزداد بزيادة تركيزه في الوسط (Reynolds, 1984).وتعد الزيادة في هذه المغذيات من أهم المشاكل التي تهدد النظام البيئي في المسطحات المائية (Klug, 2003).وقد بين أن وفرة المحتوى العضوي والمغذيات النباتية والايونات توثر على نمط وتوزيع الدايتومات (Negro and Hoyos, 2005;Cantonati *et al* ., 2009)

أما بالنسبة لسليكا فقد أوضح لند (Lund, 1965) بأن أعداد الدايتومات وأنواعها تختلف حسب تركيز السليكون في المياه,ولها دور مهم في تنظيم الحصيرة الطحلبية في المياه السطحية وتحدد بعضاً من عملية الإثراء الغذائي (Howarth *et al*., 2000) , فضلاً عن أن وفرة السيليكات الذائبة يؤدي إلى أن بقية أصناف الطحالب تستبدل بسيادة الدايتومات (Antoniades and Doulas, 2002).

كما أن هناك علاقة بين تركيز الكلوروفيل ومعدل الإنتاجية الأولية للطحالب القاعية لان الكلوروفيل هو الجزء المسؤول عن التفاعل الضوئي- الكيميائي أثناء عملية البناء الضوئي لذا فأن تركيز الكلوروفيل يحدد إنتاجيتها (Odum, 1971).

ويُعد الضوء عامل مهم في تنظيم عملية البناء الضوئي إلا أن شدة الأضاءه العالية قد تسبب تثبيط عملية البناء الضوئي لكن مثل هذا التأثير قد يبدو أكثر وضوحاً على الإنتاجية الأولية

للهائمات النباتية أكثر مما هي علية طحالب القاعية (Cadee and Hegema, 1974), ويلعب الضوء دوراً في التغيرات الفصلية لطحالب الطين وخاصة في المناطق العميقة ,وأيضاً توجد علاقة بين الكتلة الحية والمغذيات التي تغطي الطين (Hickman, 1978).

٣-١الطحالب القاعية Benthic algae

إن مصطلح الطحالب القاعية (Benthic algae)يشمل جميع الطحالب الحية الموجودة على سطوح الرواسب في النظم المائية (Crumpton, 1989) .

ويستعمل المصطلحان Periphyton, Aufwuchs مرادفين لمصطلح القاعيات (Benthos) وتعد كلمةAufwuchs الألمانية والتي تعني النمو على (to grow upon) غير شائعة الاستعمال في المصادر الحديثة بالمقارنة مع كلمة (Periphyton) التي تشير الى الكائنات النباتية الصغيرة Microflora التي تنمو على الأوساط المختلفة (Wetzel, 2001).

أما أماكن النمو فتكون متنوعة فمنها ما يفضل النموعلى أسطح الرواسب الطينية Epilelic algae وتكون حرة الحركة ومنها ما ينمو على النباتات المائية Epiphytic algae أو ما ينمو ملتصقاً على حبات الرمل Epipsammic algae وملتصقاً على الحيوانات المائية Epizonic أو ما ينمو ملتصقاً على الصخور الغاطسة Epilithic algae (Round ,1991;Shirey *et al*., 2008;Alakananda *et al*., 2011).

وتلعب الطحالب أدوارا بيئية مهمة وعديدة في النظام البيئي كالإنتاجية الأولية واستقرار الرواسب ودوران المغذيات والطاقة بين الرواسب وعمود الماء (Poulikova *et al*, 2008). وتودي الى استقرار الوسط وتجهيز الغذاء الى بقيه الأحياء المائية وذلك لكونها مستقرة نسبيا على الوسط المناسب (Blin and Herbst, 2003).

تمتلك عادة Periphyton دورة حياة قصيره جداً ومعدل تكاثرها سريع لذا يمكن ملاحظه انعكاسات التغيرات البيئية عليها (Barbour *et al*., 1999) , وكونها ملتصقة تتأثر مباشره بالتغيرات الفيزيائية والكيميائية والإحيائية التي تحدث في النهر وتتضمن درجة الحرارة ومستوى المغذيات والرعي (pan *et al*., 1996). لذا تستعمل دالة لنوعية المياه في التقدير الأولي لأي نوع من أنواع التلوث (Stevenson *et al*.,1996;Graham and Wilcox, 2000).

ووضح (Eaton and Moss, 1966) طريقة لتقدير عدد الطحالب التي تعيش على الرواسب المغمورة بالماء والتربة ,كما تضمنت الدراسة تقدير الكلوروفيل وذلك بعزل طحالب الطين باستعمال ورقة تنظيف العدسات (lense paper)

لاحظ Palmer and Round (1965) في دراسة حقلية ومختبريه للتعرف على سلوك *Euglena obtusa* التي تعيش على الطين من إيقاع هجرتها العمودية – Vertical Migration rhythm حيث لوحظ نزولها في الطين في وقت المد عند حلول الظلام وتظهر على سطح الطين في النهار في زمن الجزر، أما في المختبر فاستمر إيقاع هذه الهجرة تحت إضاءة وحرارة ثابتة للقيام بعملية البناء الضوئي.

درسRound (1972) التغيرات الفصلية لطحالب الطين في بركتين وعلاقتها بالمغذيات (نترات,نتريت,فسفور,سليكا) حيث لاحظ بعض الانواع تنمو وتظهر أكثر من الأنواع الأخرى في الوقت نفسة.

وقد أشير إلى أمكانية استخدام المغذيات لتقيم وفره الكلوروفيل فضلاً عن تأثيرها على وجود الطحالب القاعية والهائمات ونشاطها (Godwin *et al*., 2009).

تتضمن الطحالب القاعية مجاميع مختلفة من الطحالب في الأنظمة المائية مثل الأنهار والتي تتأثر بطبيعة النظام المائي والنشاط البشري والمخلفات الزراعية والعضوية (Rimet, 2009).

وتكون سيادة الطحالب القاعية في المياه العذبة للدايتومات ثم الخضر المزرقة فالطحالب الكرباتية والسوطية فالخضر ولاسيما الأنواع المتحركة منها(Lysakova and Poulickova,2007;Poulickova *et al.,*2008),وقد أشار أن جمع وعزل الطحالب الملتصقه على الطين تتأثر بنوعية الرواسب التي تواجد عليها (Hasler *et al* .,2008).

٣-٢ الدراسات العالمية :-

سجلت سيادة للدايتومات في مجتمع الطحالب القاعية والهائمات في دراسة أجريت على نهر Avonفي تركيا في ١٢ محطة ولمدة ١٦ شهراً وأظهرت الدراسة تبايناً واضحاً في الانواع المسجلة ماعدا *Nitszchia acicularis* سجلت بكلا المجتمعين (Aykulu, 1982).

أما دراسة Kolayli and Baysal (1998) في نهر Sana في تركيا فأنه لاحظ سيادة الدايتومات على بقية الأنواع وكان الضوء ودرجة الحرارة عاملين مسيطرين على تطور مجتمع الطحالب القاعية فضلا عن سرعة التيار الذي أثر على تطور المجتمع الطحلبي أثناء فتره الدراسة وعلى الرغم من توفر الاضاءه ودرجة الحرارة خلال فصلي الصيف والخريف الملائمة لازدهار الطحالب ولكن لم تكن موجودة في شهر June وSeptember بسبب الفيضانات .

وفي تركيا شخص ٧٤ نوعاً ٥٢ منها يعود للدايتومات وهي السائدة في دراسة اجريت على نهر Dogirmender (Kara and Shain, 2001), وفي دراسة أخرى سجلت سيادة للدايتومات في نهر Ymbolu في تركيا وقد عُزيَ ذلك الى ملائمة الظروف البيئية لمياة النهر وسرعة التيار الذي كان عاملاً مهماً لتطور المجاميع الطحلبية وابرز الأنواع التي شخصت هي *Syndra ulna* , *Didymosphenia geminate* , *Merlosira varians* , *Amphora ovalis* , *cymbella affinis* ,*c.minuta* , (Shain, 2003).

كما وجد أن الطحالب الملتصقة على الطين تساهم بنسبة ٨٦٪ من الإنتاجية الأولية الصافية وان درجة الحرارة كانت العامل الأهم في السيطرة على الإنتاجية الأولية في نهر Chicamo في اسبانيا (Velasco *et al*., 2003).

وأظهرت دراسة مجتمعي الهائمات النباتية والطحالب القاعية على خزان Chulwon في كوريا سيادة للدايتومات في كلا المجتمعين حيث سجل ١٢٥ نوعاً من الطحالب الملتصقة على الطين وسادت الدايتومات الريشيه فيها على الدايتومات المركزية وعُزيَ ذلك الى وجود تركيب Raphe في الدايتومات الريشية (Lee and Yoon, 2003).

وقد تبينَ أن الخصائص الفيزيائية والكيميائية توثر على تركيب الأنواع وكثافة الطحالب الدايتومية الملتصقة على الرواسب الساحلية في خليج أزمت في تركيا حيث تم تسجيل ٣ أنواع مركزية ٤١ نوعاً ريشية من الدايتومات الملتصقة (Aktan and Aykulu, 2004).

وفي كندا تم دراسة تأثير التلوث الزراعي على الطحالب القاعية في جداول وانهار جنوب Quebes وقد اثبت ان استخدام الطحالب القاعية كأدلة إحيائية مقياس جيد لنوعية المياه بالإضافة الى استراتيجيات المراقبة لنوعية المياه الفيزيائية والكيميائية (Lavoie *et al*., 2004).

وتم دراسة تركيب الدايتومات الملتصقه على الطين في المناطق الساحليه في خليج Marennes Oleran في الساحل الفرنسي الاطلنطي سنويا على طول المناطق الساحلية وتم تقيم الوفرة والتوزيع الحيوي لكل محطة (Haubois *et al*., 2005).

وقد أشار Atici and Caliskan(2007) في دراسة للطحالب القاعيه (عدا Bacillariophyta) على خزان سد asartep dam أن استخدام مياه السد خطيرة على صحة الإنسان بسبب زيادة نمو الطحالب كما أشار إلى ارتفاع في كثافة الطحالب المنتجة في فصل الربيع بسبب وفرة المغذيات .

وقد سجل,.Poulickova *et al* (2008) في دراسته على ٤٥ محطة في برك من صنع الإنسان في التشيك 185 نوعاً من الدايتومات وأظهر تباين في الأنواع بين المواقع كان مرتبطاً مع التغيرات البيئية .

٣- ٣ الدراسات المحلية:-

على الرغم من كثرة الدراسات العالمية والمحلية حول البيئة المائية والتي تركزت حول الهائمات وإنتاجيتها وتشخيصها وتصنيفها لم تحظ الطحالب القاعية Benthic Algae بقدر وافٍ من الأهمية في البحث والدراسة .

ومن أهم الدراسات دراسة .AL -Saadi *et al*, (1979) التي تناولت الصفات الفيزيائية والكيميائية لمياه شط العرب وقناة العشار والهائمات النباتية و الطحالب القاعية ولقد وجد نوع Diatoma vulgare Bory تكثر في شط العرب وهذا دليل على أن الوسط قليل التلوث أما في قناة العشار فان نوع *Cyclotella meneghiniana* وجد بأعداد كبيرة ويعود ذلك لتحمل هذا النوع مستويات عالية من التلوث العضوي.

وفي دراسة .,Al- Mousawi *et al* (1990) لمجتمع الهائمات النباتية فقد سجل ٧٠ نوعا من الطحالب الهائمة في شط العرب وبعض من قنواته الرئيسية وكان أغلبها من أصل قاعي و تعود بصورة رئيسية لصنف الطحالب العصوية التي مثلت نسبة % 75.77 من العدد الكلي للطحالب وهي بصورة رئيسية من رتبة الطحالب العصوية الريشية .

تناول الفتلاوي (٢٠٠٥) في دراسته لنهر الفرات بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية فضلاً عن دراسة نوعية الهائمات النباتية وكميتها حيث شخص (١٤٥) وحدة تصنيفية تعود معظمها إلى صف الدايتومات (٩٢) وحدة تصنيفية وتلتها الطحالب الخضر (٣٣) وحدة تصنيفية

ثم الطحالب الخضر المزرقة (١٤) وحدة تصنيفية ووحدتين تصنيفيتين تعود لكلّ من الطحالب اليوغلينية والطحالب ثنائية السوط والطحالب المصفرة.

أظهرت الدراسة على نهر العباسية وسط العراق تنوع وغزاره عالية للطحالب الدايتومية و سجلت الأجناس (*Nitzschia* و*Cymbella* و*Navicula* وcocconeis) أعلى نسبة من التواجد واتضح تأثر غزارة الأنواع بالمخلفات الصناعية و الأسمدة و المغذيات (سلمان وآخرون ,٢٠٠٨).

تضمنت دراسة على الهائمات .,kassim *et.al* (1996) للجزء الأسفل من نهر ديالى ونهر الفرات وتناولت أيضا الخواص الفيزيائية والكيميائية ذات العلاقة بنمو وانتشار الطحالب إذ بينت الدراسة بان الدايتومات هي السائدة في النهرين لكل من الأجناس و*Synedra* و *Navicula* و *cyclotella* .

وتناول العزاوي في دراستة (٢٠٠٤) الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه المبازل والمصب العام كما تناولت الدراسة التكوين النوعي للهائمات النباتية وكثافتها وتغايراتها الموسمية والموقعية إذ تم تشخيص (١٥٠) وحدة تصنيفية من الهائمات النباتية خلال الدراسة (٨٠) وحدة منها تنتمي إلى صنف الدايتومات وتمثلت عدة أجناس من الهائمات النباتية سواء أكانت من الدايتومات أم غيرها بأنواع كثيرة مثل (*Nitzschia* و*Navicula* و*Fragilaria* و*Cyclotella* و*Achnanthes* و*Oscillatoria*) وكانت رتبة الدايتومات المركزية Centrales أكثر كثافة من رتبة الدايتومات الريشية Pennales وسجل النوع (*Cyclotella meneghiniana*) أعلى كثافة بين الأنواع كافة وفي جميع مواقع الدراسة.

وفي دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة تم تشخيص ٣٩٢ نوعاً في مواقع الدراسة لرافدي العظيم وديالى ونهر دجلة وكان عدد الأنواع المشتركة بين رافدي العظيم وديالى ١٣٠ نوعاً ولاحظ سيادة الديوتومات نوعاً وكماً في المواقع التي تمت دراستها جميعا وظهرت عدة أجناس باكبر عدد من الأنواع وكان أهمها *Nitzschia* و*Navicula* و*Cymbella*(الصراف, ٢٠٠٦).

وقد حظيت الطحالب الملتصقة على النباتات بقدر لا بأس به من الدراسة والاهتمام منها دراسة أجريت على هور الحويزة لغرض دراسة الطحالب الملتصقة كمياً ونوعياً على أربعة أنواع من النباتات المائية المختارة وهي نبات القصب *Phragmites australis* والبردي*Typha domengensis* والشمبلان *Ceratophyllum demersum* و الأشتيتة

Potamogeton pectinatus كما تضمنت الدراسة العوامل البيئية الفيزيائية والكيميائية للمواقع الدراسة حيث شُخص ٢٢٩ نوعاً من الطحالب الملتصقة على النباتات المائية تغلب فيها صف الطحالب العصوية (الدايتومات) Bacillariophyceae بـ ١٣٩ نوعاً **(الحساني,٢٠١٠).**

وفي الدراسة التي قام بها Hassan *et al*., (2012) للطحالب الملتصقة على النباتات بعد إعادةِ مياه هور الحويزة جنوب العراق إذ أُختيرت أربعة مواقعِ ضمن هور الحويزة – جنوب العراق وهي أم الورد, وأم النعاج ,والعظيم , والسودة الشمالية ، لغرض دراسة الطحالب الملتصقة كمياً ونوعياً وفصلياً للمدة من شتاء ٢٠٠٨ إلى ربيع ٢٠٠٩.على أربعة أنواع من النباتات المائية وهي نبات القصب *Phragmites australis* والبردي *Typha domengensis* والشمبلان *Ceratophyllum demersum* و الأشتيتة *Potamogeton pectinatus* إذ سجلت الدراسة ٥٥ نوعاً للطحالبِ الملتصقة تعود الى خمسة أصناف وقد سجل ٧ انواع جديدة للطحالب الملتصقة لأول مرة بالعراق *cosmocladium sp Oedogonium socale, Thamniochaete sp, Characiopsis spinifer, Characium ornithocephalum.*

شملت دراسة على نهر دجله قياس العوامل البيئيه الفيزيائية والكيميائيه فضلا عن ذلك تم دراسة نوعية كمية للطحالب الملتصقة على نباتي القصب *Phragmites australis Cav.* والشمبلان *Certophyllm demersum L.*,و قد كما سجلت الدايتومات الغالبية العظمى بالنسبة لأنواع الطحالب المشخصة والمشتركة في منطقة الدراسة وعلى نباتي القصب والشمبلان هي : *Cymbella , Cyclotella , Aulacosira , Synedra , Diatoma, Gomphonema,* تلتها الطحالب الخضراء تمثلت بجنس *Oedogonium* الأكثر سيادة وجنس *Oscillatoria* من الطحالب الخضر المزرقة مما دل على وجود مجموعة من التكيفات التي تمكنها من التواجد(الدليمي, ٢٠١٣) .

وتناولت دراسة الغانمي وجماعتة (٢٠٠٩) على نهر الديوانية بيئة الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والبردي إذ بلغت أعداد الطحالب المشخصة ٧٠ مرتبة تصنيفيه وكانت السياده فيها للدايتومات بنسبة ٧٢٪ تليها الطحالب الخضر ١٤٪ثم الطحالب الخضر المزرقة ١٣٪ ثم الطحالب اليوغلينة ١٪ ولوحظ سيادة بعض الأنواع الطحلبية والتي تعود الى صنف الطحالب العصوية *Aulacosira granulata , Fragilaria Virescens , Nitzschia palea. F.crotonensis,*

أما بالنسبة لدراسة الطحالب القاعية تمكن قاسم (١٩٨٦) من خلال دراسته البيئية على الطحالب القاعية في الاهوار جنوب العراق من تشخيص ١٢٥نوعاً من الطحالب الطين تنتمي الى ٤١ جنساً وكانت الدايتومات هي السائدة إذ بلغت نسبتها ٨٨,٨ %من المجموع الكلي للطحالب المشخصة .

و في دراسة غني (١٩٩٦) للإنتاجية الأولية في شط العرب فقد أشارت ان غالبية أنواع الطحالب القاعية أظهرت تغايرات متفاوتة خلال السنة في محطات الدراسة وسجل ١٧٠ نوعا من الطحالب القاعية في هذه الدراسة أبرزها *Ulothrix Cladophora fracta variabilis*.

أستخدمت الطحالب الملتصقة بالطين كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب إذ أظهرت الطحالب القاعية أنواعاً مختلفة خلال فترة الدراسة إذ شخص ١٥٢ نوعا و كانت السيادة فيها للطحالب العصوية و خاصة للأجناس *Caloneis Sp.* و *Cymatopleura Solea* و *Cyclotella Sp.* و*Gomphonema Sp.* و*Nitzschia Sp* و *Navicula Sp.*و*Synedr Sp.* (الصابونجي ، ١٩٩٨).

وتم تشخيص١٦٢ نوعاً ضمن٣٩ جنساً وكانت السيادة للدايتومات إذ سجل ١٣٣نوعاً تنتمي ٢٩ جنساً في دراسة للطحالب الملتصقة على الطين في هور أبوزرك جنوب العراق مع ملاحظة تأثير الخصائص الفيزيائية والكيميائية على تلك الطحالب كمياً ونوعياً (Allo, 2006).

تضمنت دراسة الفرحان (٢٠١٠) التكوين النوعي والكمي للطحالب القاعية الملتصقة على نباتي *Ceratophyllum demersum* L. و *Phragmites australis* (cav.) Trin. ex. stenas وطحالب الطين وكذلك أوضحت التغيرات الموقعية والفصلية للعديد من العوامل الفيزيائية والكيميائية المدروسة فضلاً عن التغيرات الموقعية والفصلية في التكوين النوعي والكتلة الحية للطحالب القاعية وتم تشخيص 76 نوعاً من طحالب الطين منها 66 نوعاً تنتمي إلى 26 جنساً من صنف الدايتومات مثلت 86.8% من المجموع الكلي لطحالب الطين.

تناولت دراسة AL-Mamoori (2011) تحديد أنواع الطحالب الملتصقة على نباتي الشمبلان *Ceratophyllum demersum L.* والقصب *Phragmites australis* والطين لستة مواقع أجريت في ثلاثة اهوار جنوب العراق إذ أظهرت النتائج أن صنف الدايتومات هي السائدة وشكلت الغالبية العظمى من العدد الكلي في منطقة الدراسة ويتبعها من حيث الأهمية صنف الطحالب الخضر يتبعه صنف الطحالب الخضر المزرقة وكانت الأنواع الأكثر شيوعا في

عموم منطقة الدراسة *Cocconeis placentula var.euglypta (Ehr.)Cl. , Cocconeis pediculus Ehr., Fragilaria capucina Demazieres ,Microcystis aeuroginosa kütz.*

تناولت دراسة قاسم وجماعته (٢٠٠٢) طحالب الطين في بحيرة الحبانية وتم تشخيص ١٠٧نوعا كانت السيادة للدايتومات بنسبة ٨١,٣ % و٨٧ نوع تلتها الطحالب الخضر المزرقة وشكلت نسبة ١٠,٢٨ % و١٨ نوع فالطحالب الخضر بنسبة ٧,٤٧ % و٨ أنواع وأظهرت الدراسة أنَّ فصلي الربيع والخريف الأكثر من حيث الكثافة العددية للأنواع بالنسبة لفصول السنة الأخرى .

ولقد قام عبد الجبار (٢٠٠٤) بدراسة تناولت الطحالب القاعية في نهر دجلة ورافد الزاب الأسفل وتم تشخيص ١١٥نوعا وكانت الدايتومات هي السائدة حيث بلغ عددها ٨٦ نوعاً وسجل ١٨نوعا من الطحالب الخضر و ٧ انواع من الطحالب الخضر المزرقه ونوعين من الطحالب اليوغلينية ونوعاً واحداً من الطحالب الذهبية وقد تغلبت الدايتومات الريشية على بقيه الانواع وكانت الأكثر انتشارا.

أما التميمي(٢٠٠٦) فتوصل بدراسته (للهائمات النباتية وطحالب الطين) كأدله احيائيه لتقيم درجه التلوث في الجزء الأسفل من نهر ديالى المتأثر بمتدفقات محطة الرستميه لمعالجة مياه الفضلات إلى تشخيص١٠٢نوعاً من طحالب الطين وتغلبت فيها الدايتومات على بقية المجاميع بنسبة ٦٤,٩ % تلتها الطحالب الخضرالمزرقة بنسبة ٣١,٤٧ % ثَمَّ الطحالب الخضر ب٣,١٣ % والطحالب اليوغلينية ٠,٤٩ % والطحالب الدوارة ٠,٠١٪ وأظهرت طحالب الطين زيادتين خلال الشتاء والصيف .

وفي دراسة قاسم(٢٠٠٧) للطحالب الملتصقة على الطين في خزان حمرين تم تسجيل ٩٦ نوعا من طحالب القاع إذ شكلت الدايتومات الغالبية العظمى منها ٨٢ نوعا بنسبه ٨٥,٤ % من العدد الكلي من الطحالب المشخصة تليها الطحالب الخضرالمزرقة ٦ أنواع ونسبتها ٦,٣ % ثَمَّ الخضر خمسة أنواع بنسبة ٥,٢ % وتميز التغاير الفصلي بزيادتين واحدة في الربيع وأخرى في الخريف .

توصل التميمي (٢٠١٢) في دراسته للتغيرات الشهرية لمجتمع الطحالب الملتصقة على الطين في بحيرة جزيرة الاعراس السياحية الى تسجيل ٦٧نوعاً من الطحالب الملتصقة على الطين بتغلب الطحالب العصوية (٦٥,٧٪) تليها الطحالب الخضر المزرقة (١٦,٤٪) ثم الخضر

(١٣,٤٪) وأظهرت الكثافة الكلية لخلايا طحالب الطين تغيرات موسمية واضحه في المواقع المدروسة بزيادتين خلال فصلي الربيع والخريف.

وتم تشخيص ١٤٤ نوعا من الطحالب الملتصقة على الطين معظمها يعود لصنف الطحالب العصوية بنسبة٧٨,٣٪ في أعالي نهر الفرات وأوضحت الدراسة وجود تغيرات فصلية في أعداد الطحالب وكذلك وجود زيادتين خلال فصلي الربيع والخريف وغالبا ما توافق تركيز الكلوروفيل مع المجموع الكلي لأعداد الخلايا (AL-Lami *et al*.,1999).

شملت دراسة علكم وجماعته (٢٠٠٣) بيئة طحالب الطين في نهر الديوانية وتأثير بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية عليها وقد تم تشخيص ٥٣ نوعا من طحالب الطين كانت معظمها من الدايتومات بنسبة ٨٣٪ تلتها الطحالب الخضرالمزرقة فالطحالب الخضر وأخيراً اليوغلينية، وازدادت الكتلة الحية للطحالب خلال فصول الخريف والربيع والصيف.

توصل الأسدي وجماعته (٢٠٠٩) في درسته للطحالب الملتصقة على الطين في نهر الدغارة وبعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية فيه وقد لوحظ سيادة الدايتومات من طحالب الطين على غيرها وبنسبة ٧٤ % وعُزيَ ذلك إلى احتواء المياه المحلية لتراكيز عالية من السليكا وتحمل الدايتومات لمدى واسع من الظروف البيئية.

أما الطائي (٢٠١٠) فقد درس الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه ورواسب نهر الحلة وتأثيرها على التغاير الكمي والنوعي للطحالب الملتصقة على الطين وكانت السيادة للدايتومات بنسبة تراوحت بين (٥٢-٦١)% تليها الطحالب الخضر بنسبة تراوحت بين (٢٤-٣١)% ثم الخضر المزرقة بنسبة تراوحت (١٢-١٤)% وأخيراً الطحالب اليوغلينية بنسبة تراوحت (٢-٣) %.

وقد أظهرت دراسة الفتلاوي (٢٠١١) إنَّ درجة الحرارة وتركيز النتروجين هما عاملان مؤثران في توزيع ونمو الهائمات وطحالب الطين والطحالب الملتصقة على النبات أثناء دراسته لنهر الفرات بين الهندية والمناذرة وتم فيها تسجيل أربعة أنواع جديدة في العراق في مجتمع طحالب الطين تعود صف الطحالب الدايتومية , *Encyonema prostratum Nitzschia fruticosa*, *Nitzschia inconspicua*,*Achnanthes bioretii,* .

وقد شخص١٢٥نوعا وكان عدد الأنواع المشتركة بين المواقع ٤٢نوعا، أظهر صف الدايتومات السيادة التامة على باقي الصفوف إذ تراوحت نسبتها ٦٦,٤٪ تليها الطحالب الخضر

المزرقة بنسبة ١٩,٢٪ والخضر ٩,٦٪ ثم اليوغلينية في دراسة الطحالب الملتصقة على قاع مبزل الفرات الشرقي (الحفار) في الديوانية –العراق (الناشي , ٢٠١٢).

وفي دراسة تناولت التوزيع الفصلي والمكاني للطحالب الملتصقة على الطين وعلاقة العوامل البيئية في نهر النيل في الحلة –العراق تم تشخيص ٥٦ نوعا وكانت الدايتومات هي السائدة على بقية الأنواع حيث بلغ عددها ٣٦ نوعاً وسجل ١٤ نوعاً من الطحالب الخضر المزرقة وثلاثة انواع من الطحالب الخضر ونوعين من الطحالب اليوغلينية ونوع واحد من الطحالب الذهبية (Kadhim *et al*., 2013).

تضمنت دراسة, Hassan *et al* (2013) بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه ورواسب نهر الحلة بالإضافة لنوعية وكمية الطحالب الملتصقة على الطين فضلا عن قياس صبغتي الكلوروفيل والفايوفايتين وسجلت الدراسة سيادة الدايتومات على بقيه الأنواع وكانت الأصناف الأكثر شيوعاً *Melosira , Cyclotella, Oscillatoria،Scendesmus Cocconeis, Nitzschia. Synedra,*.

الفصل الثاني

المواد وطرائق العمل

Materials and Methods

Chapter Two

المواد وطرائق العمل Material and methods

٢-١: وصف منطقة الدراسة :-

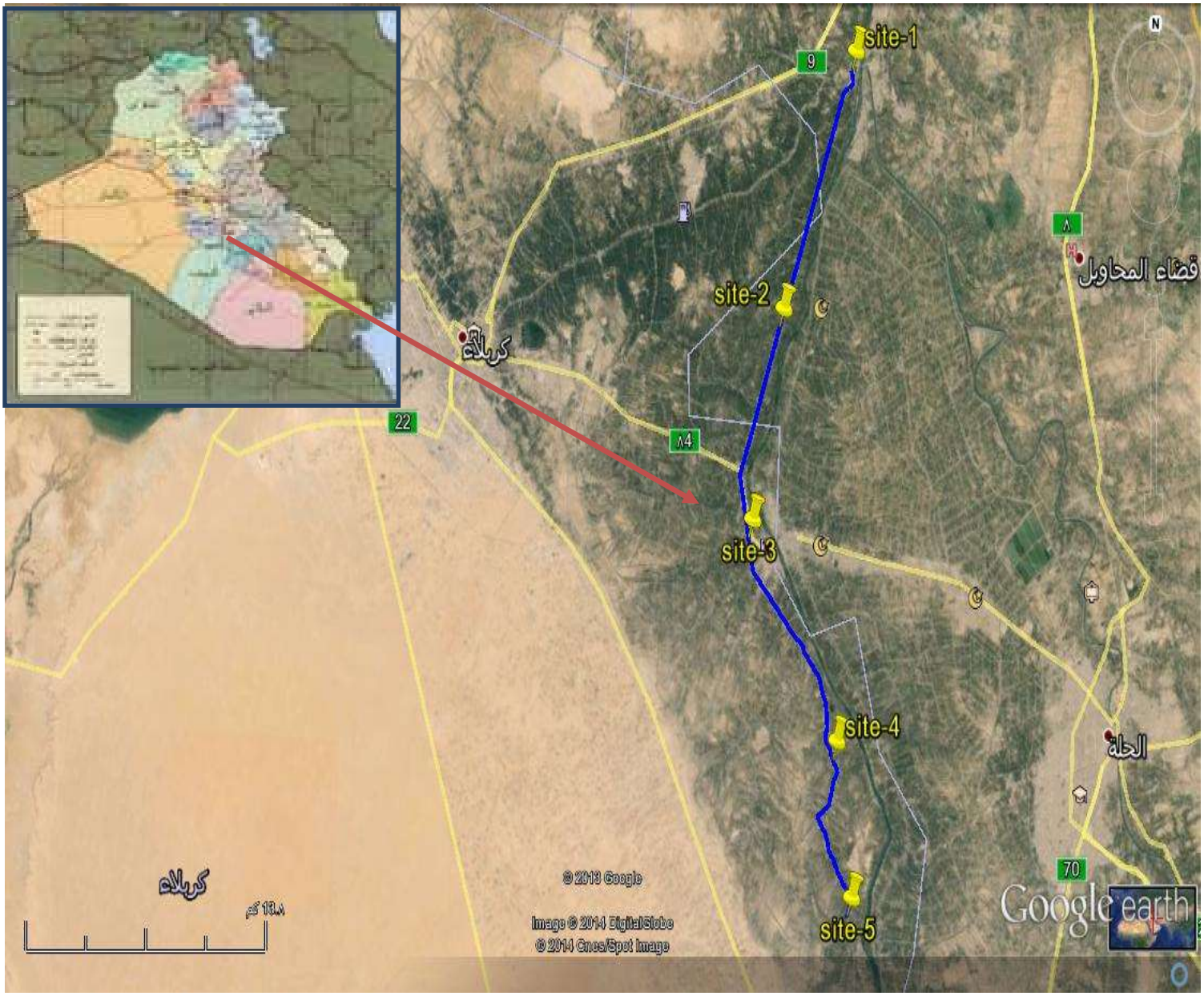
يتفرع جدول بني حسن من يمين نهر الفرات في الكيلومتر٦٠٥ ويبلغ طوله ٦٥ كم منها 44,500 كم ضمن محافظة كربلاء وتبلغ المساحة المرواة منه ١٩٤٢٠٠ دونماً (شكل ١) . ويبلغ أقصى تصريف للنهر بين (٣٢-٤٥) م/ثا ويبلغ أقصى منسوب لماء النهر في مؤخر سدة الهندية الى 31,85 م ويبلغ انحدار الجدول ب٦ سم لكل ١كم لغاية الكم 17.500. وهناك جداول فرعية تتفرع من جدول بني حسن وهي جدول المشورب ويبلغ طول الجدول ١٠كم وأبي سفن ويبلغ طول الجدول 10,500كم والدويهية ويبلغ طوله ٥كم وشط الله ويبلغ طول الجدول ٣,٦٠٠ كم وجدول الأيعوج (BC12) وهو مبطن حاليا ويبلغ طول الجدول ٧ كم وجدول أم طراريد (BC12) ويبلغ طول الجدول ٦ كم وهو مبطن حاليا وجدول شط مله ويبلغ طول الجدول ٦ كم وهو جاري العمل لتبطينه. وهناك أفرع ذات نفع خاص (منافذ)على جانبي الجدول المسافة المبطنة من كم ١٤ إلى كم٤٤ ومن كم (٠) إلى كم ٣,٦٠٠وجاري العمل على المسافة الباقية يوجد في الجدول أربعة نواظم قاطعة ناظم الدويهيه القاطع في كم ١٧,٥٠٠وناظم شط مله القاطع في كم ٢٦ وناظم الاشبيب القاطع في كم ٣١,٥٠٠ وناظم المخرط القاطع في كم ٣٨,١٠٠ وتم اختيار خمس محطات على طول جدول بني حسن

٢-٢ وصف مواقع الدراسة

تم اختيار خمسة مواقع على طول الجدول ويوضح الجدول(١) الإحداثيات المسجلة بواسطة جهاز تحديد المواقع الفضائي (GPS)

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

المواقع	قراءة جهاز GPS					
	خطوط طول (شرقاً)			خطوط عرض (شمالاً)		
	″	′	°	″	′	°
الموقع الأول St.1	٤٤,٢	١٥	٤٤	٣٣,٨	٤٣	٣٢
الموقع الثاني St.2	١٩,٤	١٣	٤٤	٣٦,٦	٣٧	٣٢
الموقع الثالث٣ St.	٢٥,٥	١٢	٤٤	٤٩,٧	٣٢	٣٢
الموقع الرابع٤ St.	٤٩,٢	١٥	٤٤	٢,٠	٢٨	٣٢
الموقع الخامسSt.5	٣٢,٥	١٦	٤٤	٢٤	٢٤	٣٢



شكل (١) خارطة توضح محطات الدراسة في جدول بني حسن وسط العراق

المصدر Google earth

١- الموقع الأول (Site.1)

تمثل بعد دخول نهر الفرات سدة الهندية وتمتاز المنطقة بارتفاع منسوب المياه في الجدول ويلاحظ في هذه الموقع وجود نشاط زراعي على جانبي الجدول وكذلك يمتاز الجدول بهذه الموقع بأنه مبطن فضلاً عن سرعة تيار المياه وزيادة في اتساعه وقلة ترسباتهِ .

٢- الموقع الثاني (Site.2)

يبعد هذا الموقع عن الموقع السابق ١١,٣ كم وتقع قرب مجمع ماء الشوكية ,مياه الجدول في هذا الموقع يقع تحت تأثير النشاط الزراعي والتجمعات السكانية القروية, يمتاز مقطع الجدول في هذا الموقع باتساعه وكثره الترسبات كونه غير مبطن وملاحظة نباتات مائية في هذا المنطقة مثل نبات القصب والشمبلان بكثافة ملحوظة .

٣- الموقع الثالث (Site.٣)

يبعد عن الموقع السابق ١٠كم ويقع قرب مجمع شط الله ويلاحظ في هذه الموقع النشاط السكاني ويمتاز مقطع الجدول بأنه مبطن في هذا الموقع وهو اقل اتساعا مقارنه بالموقع السابق وانخفاض بمنسوب المياه مع ملاحظة نبات الشمبلان .

٤- الموقع الرابع (Site.4)

يبعد هذا الموقع عن الموقع السابق ٩كم وتقع قرب مجمع ماء المقدوني ويلاحظ في هذا الموقع النشاط الزراعي والبشري .الجدول مبطن ويلاحظ نبات الشمبلان .

٥- الموقع الخامس (Site.5)

يبعد هذه الموقع عن الموقع السابقة ٧ كم وتقع في منطقة زراعية تدعى الفيادة ويلاحظ النشاط السكاني والزراعي .والجدول مبطن ويتواجد فيه نبات الشمبلان .

٢-٣المواد والأجهزة المستعملة

١- المواد الكيمياوية المستعملة

أستعملت المواد الموضح تفاصيلها في الجدول (٢) لإجراء هذه الدراسة.

جدول (٢): المواد الكيمياوية المستعملة في الدراسة واسم الشركة المجهزة

	المادة		الصيغة الكيمياوية	الشركة المصنعة
١.	اسيتون	Acetone	$(CH_3)_2CO$	GCC –UK
٢.	حامض الخليك	Acaetic acid	CH_3COOH	SCR-CHIN
٣.	امونيا	Ammonium	NH_3	SCR-CHIN
٤.	كلوريد الأمونيوم	Ammonium chloride	NH_4Cl	HIMEDIA-INDIA
٥.	مولبيدات الأمونيوم	Ammonium molybdate	$(NH_4)_6MO_7O_{24}.4H_2O$	BDH-England
٦.	تاراتارات بوتاسيوم	Antimony potassium	$K(Sbo)C_4H_4O_6.O$	Sdfin-chemlimited-India

	المادة		الصيغة الكيمياوية	الشركة المصنعة
	الأنتيموني	tartarate	$1/2H_2O$	
٧.	حامض الأسكوربيك	Ascorbic acid	$C_6H_8O_6$	SCR-Chin
٨.	كلوريد الباريوم	Barium chloride	BaCL	SDFCL-India
٩.	كاشف	Bromcresol green-methyl-red	$C_{21}H_{14}Br_4O_5S$	Labtech-USA
١٠	كادميوم	Cadium	Cd	BDH-England
١١	كحول الأثيانول	Ethanol 95%	CH_3CH_2OH	Scharlau-spain
١٢	اثلين ثنائي امين رباعي حامض الخليك ثنائي الصوديوم	Ethylene diamine tetra acetic acid disodium	EDTA-Na	HIMEDIA-India
١٣	كبريتات الحديدوز الامونياكي	Ferrous Ammonium Sulfate	(NH4)2SO. FeSO4.6H2O	SCR-Chin
١٤	حامض الخليك الثلجي	Glacial acetic acid	CH_3COOH	BDH-England
١٥	حامض الهيدروكلوريك	Hydrochloride acid	HCl	HIMEDIA-India
١٦	بلورات اليود	Iodine crystal	I	GCC-UK
١٧	كبريتات المنغنيز	Maganese(II)Sulph-ate	$MgSO_4.H_2O$	SiGMA-USA
١٨	كلوريد المغنيسيوم المائي	Magnesium chloride	$MgCL_2.6H_2O$	ANALAR-England
١٩	نفثيل الأثيلين ثنائي الأمين ثنائي الكلوريد المائي	N(1-naphthyl) ethylene diamine-dihydrochloride (N-1N)	$Cl_2H_{14}N_2.2HCl$	SCHUCHARDT-Germany
٢٠	حامض النتريك	Nitric acid	HNO_3	BDH-England
٢١	حامض الاوكزاليك	Oxalic acid	$C_2H_2O_4.2H_2O$	THOM BAKER-India
٢٢	دايكرومات البوتاسيوم	Potassium dichromate	$K_2Cr_2O_7$	GCC-UK
٢٣	فوسفات البوتاسيوم ثنائي الهيدروجين	Potassium dihydrogen phosphate	KH_2PO_4	Fluka-

	المادة		الصيغة الكيمياوية	الشركة المصنعة
٢٤	يوديد البوتاسيوم	Potassium iodide	KI	Marck-Frans
٢٥	نترات البوتاسيوم	Potassium nitrate	KNO_3	Carlo Erbo-spa
٢٦	بيرسلفات البوتاسيوم	Potassium persulfate	$K_2S_8O_7$	Sdfine-chemlimited-India
٢٧	سالسليك اسيد	Salicylic acid	$C_7H_6O_3$	Thomas Baker-India
٢٨	صوديوم اسيتايت	Sodium acetate	CH_3COONa .3H2O	THOMA BaKer-India
٢٩	صوديوم ازايد	Sodium azide	NaN_3	Panreqc-Espania
٣٠	فلوريد الصوديوم	Sodium fluoride	NaF	LOBA-India
٣١	فلوسليكات الصوديوم	Sodium fluosilicate	Na_2SiF_6	Carlo Erbo-SPA
٣٢	نتريت الصوديوم	Sodium nitrite	$NaNO_2$	Carlo Erbo-SPA
٣٣	كبريتات الصوديوم	Sodium sulphite	$Na_2 SO_3$	Carlo Erbo-SPA
٣٤	ثايوسلفات الصوديوم	Sodium thiosulfate	$Na_2S_2O_3$	HIMEDIA-India
٣٥	سلفانيلآمايد	Sulfanile amide	$C_6H_8N_2O_2S$	BDH-England
٣٦	حامض الفسفوريك	Sulphanil amid	H_2PO_3	Sdfine-India
٣٧	حامض الكبريتيك	Sulphuric acid	H_2SO_4	HIMEDIA-India

٢- الأجهزة المستعملة

أستعملت الاجهزة الموضحة تفاصيلها في الجدول (٣) في هذه الدراسة.

جدول (٣): الأجهزة والأدوات المستعملة في الدراسة وأسم الشركة المصنعة

	اسم الجهاز		الشركة المصنعة
-1	حاضنة	Incubator	Daihan Lab Tech-Korea
-2	موصدة	Autoclave	All-American-USA
-3	صفيحة ساخنة	Hot plate	
-4	فرن حراري كهربائي	Electrical Oven	Heraeus
-5	ميزان حساس	Sensitive balance	Sartorius-Germany
-6	مجهر ضوئي مركب	Light Compound microscope	Motic-MALAYSIA
-7	جهاز قياس التوصيلية الكهربائية	Electrical Conductivity	Hanna-portupol
-8	جهازقياس الأس الهيدروجيني	pH-meter	Hanna-portupol
-9	جهاز قياس المواد العالقة الصلبة	TDS-meter	Hanna-portupol
-10	جهاز المطياف الضوئي	Spectrophotometer	Shimadzu-JAPAN
-11	مضخة تفريغ	Vacuum pump	yangyi
-12	جهاز الطرد المركزي	Centrifuge	Hermle-Germany

٢-٤ جمع العينات:Sampling Collection

جُمعت العينات من المواقع الخمسة المذكورة آنفاً من الساعة 7 صباحا الى الساعة 12 ظهراً بصورة شهرية أثناء المدة من كانون الأول 2012 ولغاية تشرين الثاني 2013 لإجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية وباستخدام حاويات من البولي اثلين حجم (1.5) لتر وبواقع ثلاثة مكررات لكل عينة كما جمعت عينات الماء باستخدام أوعية زجاجية شفافة حجم (250) مليلتر لغرض تقدير الأوكسجين المذاب وأخرى معتمة حجم (250) مليلتر لغرض تقدير المتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD_5) كما جمعت عينات للرواسب الطينية من محطات الدراسة لغرض التقدير النوعي والكمي للطحالب الملتصقة بها وتم جمع عينات للرواسب الطينية من عمق ٥ سم من محطات الدراسة لتقدير الكاربون العضوي الكلي (T.O.C.%) وتحليل الرواسب.

٢-٥ الفحوصات الفيزيائية والكيميائية Physical & Chemical Analysis

١- درجة حرارة الهواء والماء Temperature (T)

تم قياس درجة الحرارة للهواء في الحقل مباشرة وباستخدام المحرار الاعتيادي المدرج من (٠-100) درجة مئوية وكانت أقل تدريجة (1), كذلك تم قياس درجة حرارة الماء بواسطة جهاز متعدد القياسات نوع HI 9811-5 Portable صنع شركة HANNA.

٢- سرعة جريان الماء Water flow (WF)

تم قياس سرعة الجريان بواسطة كرة منضدة حيث أخذت مسافة معينة (١٠) متر باستخدام شريط قياس ثم قذفت ا لكرة إلى الماء وحسب الزمن اللازم لقطع هذه المسافة ومن ثم استخرجت سرعة الجريان وكانت وحدة القياس (م/ثا)

سرعة جريان الماء = المسافة المقطوعة (م) / الزمن (ثا)

٣- التوصيلية الكهربائية Electrical Conductivity (EC)

تم قياس التوصيلية الكهربائية للماء في الحقل باستخدام جهاز التوصيلية الكهربائية Conductivity Meter نوع HI 9811-5 Portable صنع شركة HANNA وعبر عن الناتج بمايكرو سيمنز/سم.

٤- الملوحة Salinity (S‰)

بالاعتماد على الطريقة الموضحة من قبل APHA (1989) استخرجت قيم الملوحة للمياه من خلال القانون الآتي :

Salinity = EC-14.78 / 1589.08

و عُبر عن الناتج بوحدة (‰).

٥- الأس الهيدروجيني pH

تم قياس درجة الأس الهيدروجيني في الحقل مباشرة باستخدام جهاز قياس الأس الهيدروجيني pH Meterنوع HI 9811-5 Portable. صنع شركة HANNA وذلك بعد معايرته بالمحاليل الدارئة القياسية (7.1).

٦- المواد الصلبة الذائبة الكلية Total dissolved Solid (T.D.S.)

تم قياس المواد الذائبة الكلية بصورة مباشرة في الحقل بواسطة جهاز T.D.S. Meter نوع HI 9811-5 Portable صنع شركة HANNA وعبر عن الناتج ملغم / لتر.

٧- المواد العالقة الصلبة الكلية Total suspended Solid (T.S.S.)

أعتمدت الطريقة الموضحة من قبل APHA (2003) بترشيح 500 مل من العينة على ورقة ترشيح Millipore (٠,٤٥) مايكروميتر معلومة الوزن (B) ثم تجفيف هذه الورقة في فرن درجة حرارته (١٠٥)°م لمدة ساعة وبعد ذلك يؤخذ وزنها (A) وتم حساب تركيز المواد العالقة الصلبة الكلية بإستعمال المعادلة الآتية:-

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

اذ ان:

A: وزن الورقة مع المواد العالقة بعد التجفيف.

B: وزن الورقة فقط

٨- الأوكسجين الذائب Dissolved Oxygen (D.O)

استخدمت طريقة تحوير الازايد Azide modification لطريقة ونكلر(APHA, 2003) وعبر عن الناتج بوحدات ملغم/لتر. حيث تم إضافة كبريتات المنغنيز والازايد القاعدي لمياه العينة لتثبيت تركيز الاوكسجين في الحقل لحين العودة للمختبر وإكمال الفحص.

٩- المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological Oxygen Demand (BOD_5)

تم تعيين متطلب الأوكسجين الحياتيّ بإتباع طريقة وينكلر (APHA, 2003). لقياس الأوكسجين وتم حساب (BOD_5) كما يأتي:-

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

١٠- القاعدية الكلية Total Alkalinity (TA)

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل APHA(2003) بتسحيح ١٠٠ ملليتر من النموذج مع محلول حامض الكبريتيك (٠,٠٢) عياري بعد إضافة المثل البرتقالي والفينو لفثالين وحددت القاعدية الكلية بالاعتماد على نتائج التسحيح وعبر عن الناتج بـ ملغم/ لتر

= (A×N×50000)/ml sample (100)

اذ ان

A :تمثل حجم الحامض المستخدم في التسحيح

N : عياريه الحامض =٠,٠٢

١١- العسرة الكلية Total Hardness (TH)

تم قياس تركيز العسرة الكلية وذلك بتسحيح (٢٥ ملليتر) من العينة مع محلول $EDTA\text{-}Na_2$ القياسيّ (٠,٠١) عياري وباستخدام Eriochrome black T دليلاً وذلك على وفق الطريقة الموضحة من قبل (APHA,2003) .وحسبت بالمعادلة التالية:-

=(A×B×1000)/25

إذ أن:

A تمثل حجم EDTA 2Na المستعمل في التسحيح

B غرام من كاربونات الكالسيوم المعادلة لمل واحد من EDTA

١٢- الكالسيوم Calcium (Ca^{++})

تم قياس الكالسيوم بالتسحيح مع محلول $EDTA\text{-}Na_2$ القياسي (٠,٠١) عياري وحسب الطريقة المذكورة في (APHA،٢٠٠٣) .

=(A×B×400.8)/25

إذ أن:

تمثل A حجم EDTA 2Na المستعمل في التسحيح

B غرام من كاربونات الكالسيوم المعادلة لمل واحد من EDTA

وعبر عن النتائج بـ ملغم/لتر

١٣ - المغنيسيوم Magnesium (Mg^{++})

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

$$mg\ Mg^{+2}/L = [mEq\ hardness/L - mEqCa^{+2}/L] \times 12.16$$
$$mEq\ hardness/L = [mg\ hardness] \times 0.01988$$
$$mEqCa^{+2} = [mgCa^{+2}] \times 0.0499$$

وعبر عن الناتج بـ ملغم/ لتر.

١٤- الكبريتات Sulfate (SO_4)

تم قياس الكبريتات باستخدام طريقة الكدرة الموضحة في (APHA, 2003) حيث يتم القياس باستخدام جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وعلى طول موجي 420 نانوميتر وعبر عن الناتج بـ ملغم/لتر.

١٥- السليكا الفعالة Reactive Silicate(SIO_2)

تم تحديد السليكا باستخدام الطريقة المذكورة من قبل بارسن وآخرين (Parsons *et al.,* 1984)، وهي تحوير لطريقة مولين ورايلي (Mulline and Riley, 1955) وتعتمد على طريقة تكون اللون وذلك بتكوين Silico-Molybdate حيث يختزل اللون الأصفر الى اللون الأزرق وتقاس شدته باستخدام المطياف الضوئي وعلى طول موجي 810 نانوميتر وعبر عن الناتج بـ ملغم/لتر $mg\ at\ Si\text{-}Sio_2\ l^{-1}$.

١٦- الفسفور الكلي Total phosphorous (TP)

أستخدمت طريقة الهضم اعتمادا على (Eisenreich *et al.,* 1975) حيث تم إضافة مادة $K_2S_2O_8$ وH_2SO_4 الى ١٠٠ مل من العينة غير المفلترة ثم وضعت في الموصدة Autoclave لمدة نصف ساعة على درجة حرارة 120 م°ثم تم تقدير تركيز ايون الاورثوفوسفات اعتمادا على (Murphy and Riley, 1962). ويعبر عن الناتج النهائي بملغم \لتر.

١٧- النتروجين الكلي Total Nitrogen (TN)

أستعملت طريقة Persulphate باستخدام طريقة (Mackereth *et al* .,1978) الموصوفة في Smith (2004). إذ أن المركبات النتروجينية الموجودة بالعينة ستتحول الى النترات بعد مرروها خلال عمود الكادميوم. تم أخذ ٢٥ مل من العينة ثم أضيف اليها 0.3 من مادة بيرسلفيد البوتاسيوم (Potassium per sulphate) ووضعت في المؤصدة Autoclave لمدة ٣٠ دقيقة وبدرجة حرارة ١٢١°C وبعدها أخرجت العينة وبردت بدرجة حرارة الغرفة .

وبعدها ضبط pH العينة مابين ٧-٩ باستخدام محاليل HCI وNaOH وبعد ذلك أضيف محلول NH4CL _EDTA بمقدار ٧٥مل للعينة وتمرر خلال (Coloumn) تهمل أول ٢٥ مل, وبعدها تمرير باقي العينه حيث يوخذ٥٠ مل ويهمل الباقي ,ثم يضاف ١ مل من (Sulphanilamide) وبعد مرور2 دقيقة , يضاف (ethylene diamine dihydrochloride-N-1-naphthyl) وبعد مرور ١٠ دقايق يتم قياس العينة بواسطة جهاز المطياف الضوئي بطول موجي ٥٤٣ ويعبر عن الناتج بملغم/لتر.

٢-٦ الرواسب Sediments

١- الأس الهيدروجيني و التوصيلية الكهربائية للرواسب

pH & EC Sediments

لقياس PH , EC في الرواسب يتطلب ادراج الالكترود PH & EC mater إلى ٣سم في المزيج المعلق بعد جمعه في قناني بولي اثلين وتاخذ القراءة بعد 30 ثانيه.(Blak, 1965).

٢- قياس الكاربون العضوي الكلي (TOC%) في الرواسب:

Total organic carbon(TOC%)

اتبعت طريقة (ICARDA, 2001) لتقدير محتوى الرواسب من الكاربون العضوي الكلي Total Organic Carbon (TOC)والتي تتلخص بما يأتي :-

١. تجفف عينة الرواسب بعد جمعها هوائياً (Air-dried) في درجة حرارة الغرفة بعد إزالة المواد العالقة والشوائب منها.
٢. تجفف بواسطة فرن oven على درجة حرارة (٦٠)°م.
٣. يوزن (٠,٢-٠,٥) غم من العينة الجافة وتوضع في دورق مخروطي Conical flask سعة ٥٠٠ مل.
٤. يضاف (١٠) مل من محلول دايكرومات البوتاسيوم ($K_2Cr_2O_7$(1 N وتمزج جيداً.
٥. يضاف (٢٠) مل من H_2SO_4 المركز بدقة وحذر ويمزج جيداً ويترك لمدة ٣٠ دقيقة.
٦. توضع المواد الكيميائية أعلاه في دورق أخر بدون عينة الرواسب لتمثل الـ Blank.
٧. بعد ٣٠ دقيقة يخفف الحجم الى ٢٠٠ مل بالماء المقطر.
٨. يضاف (١٠) مل من حامض الفسفوريك H_3PO_4 (٨٥٪) و٠,٢ غم من فلوريد الصوديوم NaF و(١٥) قطرة من الدليل Diphenylamineتضاف جميعها الى الدورق الحاوي على العينة والدورق الممثل للـBlank.
٩. يسحح المحلول والبلانك مع محلول كبريتات الحديدوز الامونياكي $Fe(NH_4)_2(SO_4)_2.6H_2O$(0.5 N) حيث يتحول اللون البني الى رصاصي مزرق Blush-black- grey.
١٠. تحسب النسبة المئوية للكاربون العضوي الكلي حسب المعادلة الآتيه

$$M = \frac{10}{V\ blank} \dots\dots\dots\dots\dots\dots (1)$$

$$\%\ Oxidizable\ Organic\ Carbon\ \left(\frac{w}{w}\right) = \frac{(Vblank - V\ sample\ ) \times\ 0.3\ \times M}{Wt} \cdots (2)$$

$$\%\ Total\ Organic\ Carbon\ \left(\frac{w}{w}\right) = 1.334\ \times\ \%\ Oxidizable\ Organic\ Carbon \cdots (3)$$

M= مولا رية كبريتات الحديدوز الامونياكي وتساوي (٠,٥)

V_{blank}

= حجم كبريتات الحديدوز الامونياكي المسحح مع البلانك .

V_{sample}= حجم كبريتات الحديدوز الامونياكي المسحح للعينة .

Wt= وزن عينة الرواسب الجافة ويساوي (١غم).

٣- التحليل الحجمي لحبيبات الرواسب :

أستخدمت الطريقة الموضحة من قبل (Folk,1974) لغرض التحليل الحجمي لحبيبات الرواسب.

٢-٧ طحالب الطين Epipelic Algae

١- طريقة جمع العينات Sampling Collection

أتبعت طريقة (Eaton and Moss,1966) لعزل الطحالب من الطين فقد تم جمع العينات من المحطات شهريا وذلك بقشط 4-5ملم من الطبقة العليا من الطين بشكل عشوائي وباستخدام مجرفة ذات حافة حادة تم وضع الطين في قناني بولي اثيلين وأضيف إليه القليل من ماء العينة من المحطة نفسها وعند العودة للمختبر وضعت العينات في مكان مظلم وبدون تحريك لمدة 5-6ساعات لترك الطين يترسب بعد ذلك يسحب الماء الزائد باستخدام جهاز مفرغ Vacuum Pump ثم يخلط الطين بشكل جيد لتوزيع الطحالب الموجودة فيه بشكل متجانس ويؤخذ منه 40غم ويوضع في طبق بتري ويفرش هذا الوزن من الطين على كل مساحة الطبق بشكل مستو وبعد ذلك توضع ورقة العدسات Microscope Lens-cleaning tissueعلى سطح الطين لكي تلتصق عليها الطحالب ثم توضع أطباق بتري خارج المختبر خلال الليل في مكان مكشوف وتترك الى صباح اليوم التالي ثم ترفع ورقة العدسات وماتحتويه من طحالب الطين الملتصقة عليها بين الساعة التاسعة والعاشرة صباحا في قنينة سعة 30مل ويضاف لها 10مل من الماء المقطر مع 4-5 قطرات من محلول لوگل iodine solution Logal's كمادة حافظة (Vollenweider, 1974). تجري بعد ذلك الدراسة الكمية والنوعية للطحالب الموجودة في الطين وتوضع ورقة الأخرى في أنبوبة اختبار يمكن غلقها وتغلف بورق الألمنيوم وتحفظ بدرجة حرارة 20 مْ لقياس الكلوروفيل.

٢- الدراسة النوعية Qualitative Study

تم تشخيص الطحالب غير العصوية بفحصها بعد أن تُقطِّع ورقة العدسات الى قطع صغيرة وترج القنينة الحاوية على العينة بشكل جيد لفصل الطحالب الموجودة على الورقة وتوزيعها بشكل

متجانس وشخصت الطحالب غير العصويةبتحضير شريحة الهيموسايتوميتر Haemocytometer وفحصها على قوة× 40 باستعمال المجهرmotic وتم تشخيص باستعمال مفاتيح التشخيص التالية Prescott, 1973, Hassan *et* al .,(2012) .Maulood and Toma,2004,

أما الطحالب العصوية فقد شخصت بعد إيضاح هياكلها إذ وضعت قطرة من العينة بعد رجها جيداً بوساطة ماصة دقيقة Micropipette (50مايكروليتر) على شريحة زجاجية ووضعت في مركز الشريحة على صفيحة ساخنة (٣٠-٤٠) مْ حتى تجف تماماً ثم أضيفت قطرة من حامض النتريك المركز وبعد تبخر الحامض تم وضع غطاء الشريحة الحاوي على مادة DPX التي تستعمل لتثبيت غطاء الشريحة إذ يتم وضعها بهدوء لتجنب تكون فقاعات واستعملت العدسة × 40-100x لفحص وعد الدايتومات . وتم التشخيص باستعمال مفاتيح التشخيص التالية Germain, 1981, Maulood and Toma, 2004.

٣- الدراسة الكمية Quantitative Study

تحضير شرائح حساب عدد خلايا الطحالب :

تم حساب عدد الخلايا غير الدايتومية باستخدام شريحة الهيموسايتوميتر Haemocytometer وفحصها على قوة×40 باستعمال المجهر المركب نوع motic وعبر عن الناتج النهائي بعدد الخلايا في 1 سنتمتر مربع من مساحة الطين في الحقل وذلك باستخدام معامل التحويل وكالاتي:

عدد الخلايا في ($1\ cm^2$)= عدد الخلايا المحسوبة في حقل مجهري × معامل التحويل من ماء العينة واحد

من مساحة الطين

في الحقل

$$\text{معامل التحويل من ماء العينة} = \frac{\text{عدد الحقول المجهرية التي فحصت في العينه المركزه(10سم3)}}{\text{مساحة ورقة العدسات}}$$

إذ ان

$34.41\ cm^2$ تمثل مساحة ورقة العدسات

$$\text{عدد الحقول المجهرية في} = \frac{\mathbf{1000\ mm^3}}{\text{حجم العينة المركزة في الحقل المجهري الواحد}(\mathbf{mm^3})}$$

(1 ml) من العينة المركزة

حجم العينة المركزة في الحقل المجهري = مساحة الحقل المجهري الواحد ×0.1
الواحد (mm^3)

وبهذه الطريقة تم حساب عدد خلايا الطحالب غير العصوية.

أما حساب عدد الأنواع العائدة لصنف الطحالب العصوية فقد أتُبعت طريقة القطاع المستعرض باستخدام الشرائح الدائمية .إذ تم حساب عدد الخلايا في واحد سنتمتر مربع من الطين في الحقل وكما يلي:

عدد الخلايا في ($1cm^2$) = عدد الخلايا المحسوبة في × معامل التحويل

من العينة المركزة قطاع مستعرض واحد من ماء العينة

معامل التحويل من = معامل تركيز العينة ×عدد القطاعات المستعرضة في
ماء العينة (1 ml) من العينة المركزة

إذ ان

معامل تركيز العينة = $\frac{10\ ml}{34.41}$ = 0.29

عدد القطاعات المستعرضة في= $20 \times \frac{\text{مساحةالقطرة}(mm^2)}{\text{مساحة القطاع المستعرض}\ (mm^2)}$

(1 ml) من العينة المركزة
إذ أن :

20 يمثل حجم القطرة المستخدم .

٤- الكلوروفيل –أ والفايوفايتين -أ:-

يتم تقدير الكلوروفيل الموجود في طحالب الطين حسب طريقه Eaton and moss(1966) باستخدام ورقه العدسات وهي أن ترفع ورقه العدسات في اليوم الثاني وتوضع في أنبوب اختبار يمكن غلقها وتغليفها بورق الامنيوم وتثبت كافه المعلومات الخاصة بالعينة ثم تحفظ بدرجه حراره٢ م° تقريبا .واستخدم الاسيتون كمذيب لاستخلاص الصبغات من الطحالب حيث تقطع ورقه العدسات إلى قطع صغيره وتوضع في أنبوب طحن زجاجيه مع ٦ سم٣ الأسيتون وتطحن بشكل جيد ثم ينقل

المستخلص إلى أنبوبه اختبار خاصة بجهاز الطرد المركزي تغسل ب ٢سم^{٣} الأسيتون ويضاف الغسيل إلى أنبوبه الاختبار ثم تحفظ بظلام باستخدام ورقه الامنيوم ودرجه حرارة ٤ م وبعد مرور نصف ساعة ترج العينة بشكل جيد وتترك لمده ١٨ ساعة بعدها يعاد رج العينة مره أخرى وتوضع في الجهاز الطرد المركزي في السرعة ٣٠٠٠-٤٠٠٠ دوره في الدقيقة ولمده ١٠-١٥ دقيقه وينقل الراشح إلى أسطوانة زجاجيه مدرجه سعه ١٠ مل ويكمل الحجم إلى ١٠ مل بالأسيتون وينقل المستخلص الصبغة إلى خليه زجاجيه ثم توضع الخلية في جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer وتقرأ الكثافة الضوئية على طول موجي ٦٦٥ و٧٥٠ نانوميتر بعد ذلك تضاف قطره أو قطرتان من حامض الهيدروكلوريك 2N إلى المستخلص ثم يرج ويترك لمده عشر دقائق ثم تعاد القراءة على الطولي الموجيين السابق نفسه ومن ثم يحسب الفايوفايتين-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

٢-٨ أدلة التنوع الإحيائي Biological diversity Index

١- دليل الغنى Richness Index

أستعمل هذا الدليل لتوضيح العلاقة بين عدد الأنواع وعدد الأفراد وانتشارها حسب وفرتها.وتحسب درجة الغنى من المعادلة التي وضعها Margalef (1969) (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- دليل التنوع **Shannon & Weaver**(Ĥ)

وهو عبارة عن دالة لعدد أفراد جميع الأنواع في المجتمع وقد حسبت قيمة التنوع بالصيغة الآتية (Shannon & Weaver- 1949) :

$$H = \sum_{i=1}^{S} P_i \log_2 P_i$$

إذ ان

Ĥ= دليل التنوع

S = عدد الأنواع الكلي

P_i = نسبة النوع i في العينة المكونة من عدد أفراد قدره N

٣- دليل جاكارد للتشابه Jaccard Similarity Index

اعتمدت معادلة Jaccard الموضحة في Stiling (1999) لأجل مقارنة الاختلافات الموجودة بين المواقع ومواسم الدراسة من ناحية وجود أو غياب الطحالب الملتصقة على الطين وهي:-

$$Jaccard\ coefficient\ (Ss\ \%) = \frac{a}{b+c+a} \times 100$$

إذ أن :

a = عدد الأنواع المشتركة بين المضيفين

b = عدد أنواع الطحالب الملتصقة الموجودة على المضيف الأول و غير موجودة على المضيف الثاني

c = عدد أنواع الطحالب الملتصقة الموجودة على المضيف الثاني و غير موجودة على المضيف الأول

٤-دليل التواجد

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

جدول(٤) الرموز المستخدمة في الدليل

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

٢-٩ التحليل الإحصائي : Statistical Analysis

تم تحليل النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين Analysis of Variance (ANOVA) واختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) وفق النظام الإحصائي (SPSS.Ve.20). واستخرجت قيمة الخطأ القياسي Standard Error ومعامل الارتباط (r) والمعدل والمدى . واجري التحليل الإحصائي Canonical correspondence لتوضيح العلاقة بين العوامل الفيزيائية والكيميائية والإحيائية والأنواع المشخصة خلال مده الدراسة

الفصل الثالث

النتائــج

Results

Chapter Three

النتائج Result

٣-١العوامل الفيزيائية والكيميائية:- Physical & Chemical Properties

١- درجة حرارة الهواء والماء Air and Water Temperature

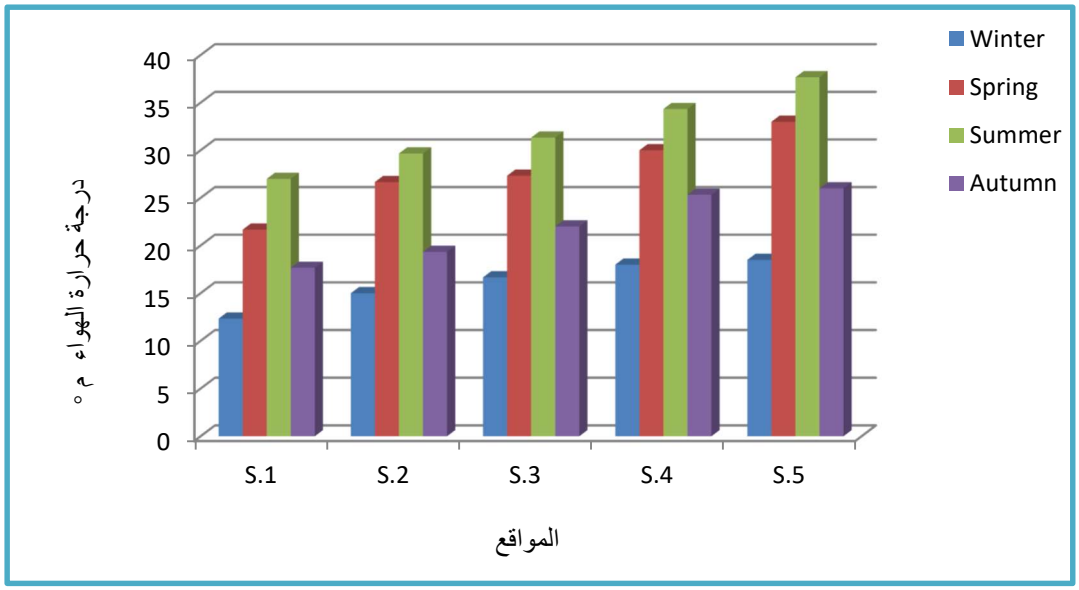
تراوحت درجة حرارة الهواء أثناء جمع العينات في مواقع الدراسة من أدنى قيمة ١٢,٣٣ مº أثناء الشتاء في الموقع الأول إلى أعلى قيمة ٣٧,٦٧ مº أثناء الصيف في الموقع الخامس (جدول ٥ , شكل ٢) وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية واضحة بين فصول السنة المدروسة وبين مواقع الدراسة عند مستوى احتمال ($P<0.05$) ,وكان لدرجة حرارة الهواء ارتباط معنوي موجب مع درجة حرارة الماء ($r= ٠.825$ $P<0.01$) والناتروجين الكلي ($r=0.673$ $P<0.01$) وارتباط معنوي سالب مع المواد الصلبة الذائبة الكلية ($r=-0.610$ $P<0.01$) والأوكسجين المذاب ($r=-0.660$ ٠,٠١ $P<$) والملوحة ($r=-0.527$ $P<0.01$) (ملحق ١,شكل ٣٢).

أما بالنسبة لدرجة حرارة الماء فأنها تراوحت من ١٢,٦٧ مº أثناء الشتاء في الموقع الأول إلى ٢٩,٠٠ مº أثناء الصيف في الموقع الخامس (جدول ٥, شكل٣) وأظهر التحليل الإحصائي وجود فروق معنوي بين فصول السنة المدروسة ($P<0.05$) ولم تسجل فروق معنوية بين المواقع, بينت نتائج التحليل الإحصائي ارتباط معنوي موجب بين درجة حرارة الماء والناتروجين الكلي ($r=0.604$ $P<0.01$) وارتباط معنوي سالب مع التوصيلية الكهربائية والمواد الذائبة الصلبة الكلية والأس الهيدروجيني والأوكسجين الذائب والملوحة والقاعدية الكلية ($r=-0.679$ $r=-0.637$ $r=-0.830$ $r= -0.665$ $r=-0.630$ $r=-0.633$) (ملحق١, شكل ٣٢).

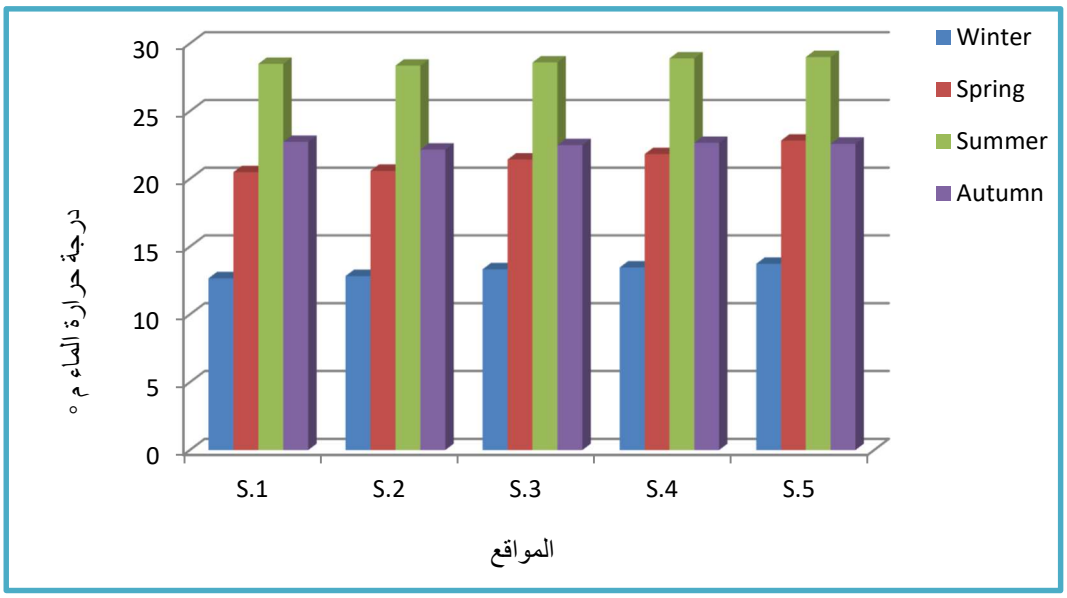
جدول(٥) التغيرات في العوامل البيئية لمياه ورواسب جدول بني حسن أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣ (المعدل±الخطأ القياسي)

المواقع / العوامل البيئية	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
درجة حرارة الهواء مْ	٢٧-12.33 (2.04±19.67)	29.67-15 (2.21±22.67)	31.33-16.67 (2.08±24.33)	34.33-18 (2.19±26.92)	37.67-18.5 (2.57±28.79)
درجة حرارة الماء مْ	12.67-28.5 (1.87±21.10)	12.83-28.36 (1.83±20.99)	13.33-28.6 (1.81±21.47)	13.46 -28.9 (1.83±21.72)	13.37-29 (1.81±22.04)
سرعة الجريان م /ثا	٠.83-0.49 (0.05±0.67)	٠,٢٩ -٠,٤١ (0.03±٠.37)	0.47-0.3 (0.03±٠.39)	0.37-0.3 (0.02±٠.36)	0.43-0.27 (0.03±0.37)
التوصيلية الكهربائية مايكروسيمنز/سم	1298.89-1086.68 (32.61±1173.58)	1333.33-1060 (36.19±1174.72)	1268.89-1066.67 (32.46±1151.94)	1272.22-1078.89 (28.34±1168.61)	1291.11-1062.2 (32.83±1163.33)
الملوحة جزء بالألف	0.80-0.67 (0.021±0.73)	0.83-0.٦ (0.021±0.74)	0.79-0.68 (0.019±0.72)	0.79-0.68 (0.017± 0.73)	0.79-0.67 (0.021±0.72)
الأس الهيدروجيني	8.06-7.44 (0.08±7.75)	8.14-7.57 (0.08±7.80)	8.38-7.64 (0.09±7.90)	8.47-7.64 (0.11 ±8.03)	8.48-7.33 (0.11±8.07)
المواد الذائبة الكلية ملغم/ لتر	635.56-530 (15.88±573.33)	655.56-526.67 (17.28±577.78)	624.44-521.11 (16.26±564.44)	640-534.44 (15.45±578.89)	643.33-535.56 (16.36±573.33)
المواد العالقة الصلبة الكلية ملغم/ لتر	33.29-11.2 (4.61±20.56)	37.71-8.02 (4.65±23.17)	37.15-4.96 (5.96±22.66)	33.83-2.9 (6.06±19.78)	38.76-3.75 (7.01±19.02)
الأوكسجين المذاب ملغم / لتر	11.44-6.67 (0.61±8.37)	11.24-6.31 (0.63±8.14)	12-6.9 (0.66±8.50)	12.43-6.52 (0.65±8.31)	12.43-6.48 (0.75±8.61)
المتطلب الحياتي للأوكسجين ملغم/ لتر	4.10-1.52 (0.36±2.71)	3.97-0.84 (0.40±2.60)	4.02-1.48 (0.34±2.40)	2.53-1.48 (0.21±2.12)	3.56-1.21 (0.31±2.42)
القاعدية الكلية ملغم$CaCo_3$ / لتر	131.56-112.44 (3.43±122.44)	129.89-100.89 (3.80±120.11)	131.33-106.33 (3.56±121.25)	128.56-101 (3.39±119.11)	130.89-100.89 (3.62±119.19)
العسرة الكلية ملغم $CaCo_3$/ لتر	355.22-331.11 (11.47±344.75)	356.11-337.33 (10.71±344.16)	366.67-332 (9.84±347.25)	383-327.35 (15.33±342.98)	361.78-282 (11.10±334.03)

الكالسيوم ملغم / لتر	125.67-84.14 (8.00±114.31)	125.67-97.57 (6.06±111.84)	122.97-93.56 (7.81±112.96)	129.44-94.22 (7.28±108.15)	121.46-95 (7.41±108.20)
المغنسيوم ملغم / لتر	61.97-50.33 (2.03±55.64)	62.63-52.44 (2.57±56.38)	61.44-54 (2.58±58.89)	65.39-47.89 (3.77 ±57.10)	61.44-40.22 (3.34±54.71)
الكبريتات ملغم/ لتر	197.22-154.05 (10.07±177.21)	222.11-145.58 (12.74±183.02)	207.61-143.96 (10.29±187.32)	212.56-147.13 (10.76±184.56)	213.56-131.35 (10.86±185.25)
السليكات الفعالة ملغم/ لتر	1.41-0.6 (0.16±1.15)	2.66-0.64 (0.28±1.39)	2.04-0.55 (0.23±1.26)	2.3-0.47 (0.29±1.30)	3.2-0.49 (0.44±1.58)
الفسفور الكلي ملغم / لتر	0.39-0.12 (0.05±0.20)	0.37-0.05 (0.05±0.16)	0.32-0.04 (0.05±0.13)	0.33-0.038 (0.05±0.13)	0.31-0.05 (0.045±0.13)
النتروجين الكلي ملغم/ لتر	0.92-0.38 (0.09±0.66)	0.9-0.31 (0.10±0.62)	0.87-0.44 (0.08±0.65)	0.89-0.38 (0.08±0.66)	0.81-0.32 (0.07±0.59)
الناتروجين كلي : الفسفوركلي(ملغم/لتر)	٨.١٠ - ٢,٢٣ (٢,٢٣ ±٤,٧٢)	١١.٧٤ -٢,٢١ ١,٦٧ ±٦,٥٤	٢٠.٢١ - ٤,١٦ ٤,١٦±20.21	٣٢.١٣ - ٤,٠٩ ٤,٠٩±32.13	١٥.٦٢ - ٢,٦٨ ٢,٦٨±15.62
الأس الهيدروجيني للتربة	7.34-7.08 (7.23±0.06)	7.48-6.94 (7.18±0.08)	7.47-6.78 (7.21±0.12)	7.42-6.96 (7.14±0.08)	7.29-7.01 (7.18±0.06)
التوصيلية الكهربائية للتربة مايكروسيمنز/سم	2403.33-1088.89 (345.26±1734.17)	977.78-722.22 (54.46±863.61)	1648.89-785.56 (163.30±1047.50)	1634.44-905.56 (171.71±1189.44)	1704.44-773.33 (136.13±1325)
الكاربون العضوي الكلي %	1.19-0.59 (0.16 ±0.88)	0.98-0.58 (0.16±0.77)	1.04-0.45 (0.13±0.74)	1.39-0.75 (0.16±1.17)	1.13-0.78 (0.17±0.10)
الكلوروفيل – أ- لطحالب الطين مايكروغرام/سم^2	6.11-0.28 (1.21±2.57)	6.68-0.09 (1.44±3.26)	3.53-0.26 (0.87±2.09)	4.20-0.17 (0.93±2.02)	4.64-0.005 (0.79±2.01)
الفايوفايتين – أ- لطحالب الطين مايكروغرام/سم^2	٩.01-0.34 (2.62±2.23)	11.57-0.01 (2.88±3.05)	١٩,٢٦-0.04 (0.08±7.18)	١٢,٦٧-0.003 (0 .08±7.14)	٢٦.27-0.03 (0 .06±7.18)
العدد الكلي لخلايا أنواع الطين فرد^{4}10 x /سم^2	9.21-1.55 (0.12±4.742)	8.73-1.14 (1.25±3.31)	23.26-1.34 (0.38±7.46)	15.50-1.54 (3.11±5.95)	2.18-1.20 (0.37±1.68)



شكل (٢):التباين الفصلي لدرجة حرارة الهواء في مواقع الدراسة



شكل (٣):التباين الفصلي لدرجة حرارة الماء في مواقع الدراسة

٢- سرعة الجريان :- Water Flow

سجلت أعلى قيمة لسرعة الجريان ٠,٨٣ م/ثا خلال فصل الشتاء في الموقع الأول وأدنى قيمة ٠,٢٧ م/ثا خلال فصل الخريف في الموقع الخامس (جدول ٥ ,شكل ٤) وبينت النتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول السنة المدروسة (P<0.05) ووجود فروق معنوية بين المواقع عند مستوى احتمال (P<0.05).

٣- التوصيلية الكهربائية : - Electrical Conductivity

سجل أعلى معدل لقيم التوصيلية الكهربائية ١٣٣٣,٣٠مايكروسيمنز /سم في الموقع الثاني أثناء الشتاء وأقل معدل ١٠٦٠في الموقع الثاني أثناء الربيع (جدول ٥,شكل 5) أظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين فصول السنة المدروسة (P<0.05) ولم يسجل فروقاً معنوية بين المواقع ,وأظهرت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بين التوصيلية الكهربائية وكل من المواد العالقة الصلبة الكلية والمواد الذائبة الصلبة الكلية والأوكسجين المذاب والملوحة والسليكا(r=0.503 r=0.962 r=0.521 r=0.541 r=0.978)(P<0.01) وارتباط سالب مع الناتروجين الكلي (r=- 0.573 P<0.01)(ملحق ١,شكل٣٢).

٤- الملوحة:- Salinity

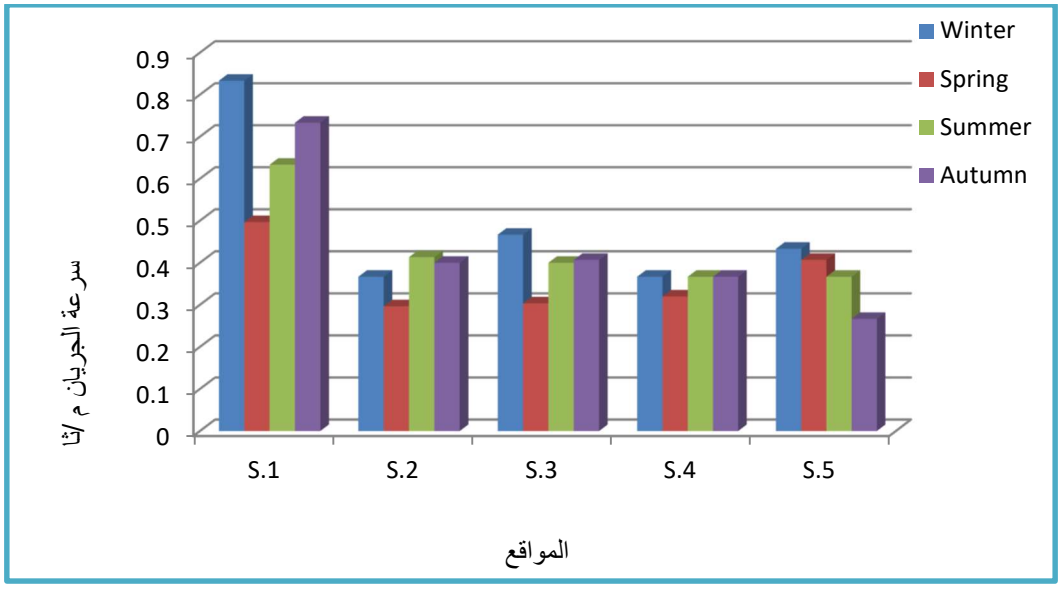
بالنظر لاستخراج قيم الملوحة من قيم التوصيلية الكهربائية فان ما ذكر عن التوصيلية ينطبق على الملوحة إذ تراوحت أعلى قيم الملوحة (٠,٨٣٪.) أثناء الشتاء في الموقع الثاني وأدنى قيم الملوحة (٠,٦٦ .٪) أثناء الربيع في الموقع الثاني (جدول ٥,شكل 6),بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال (P<0.05) وعدم وجود فروق معنوية بين المواقع ,سجلت النتائج ارتباطاً معنوياً موجباً بين الملوحة والتوصيلية الكهربائية

والمواد الذائبة الصلبة الكلية والمواد العالقة الصلبة الكلية والأوكسجين المذاب والسليكا على التوالي(r=0.553 r=0.522 r=0.521 r=0.937 r=0.962)(P<0.01) وارتباط معنوي سالب مع درجة حرارة الهواء والماء والناتروجين الكلي (r=-0.637 r= -0.660 r= 0.561)(P<٠,٠١)(ملحق,١,شكل ٣٢).

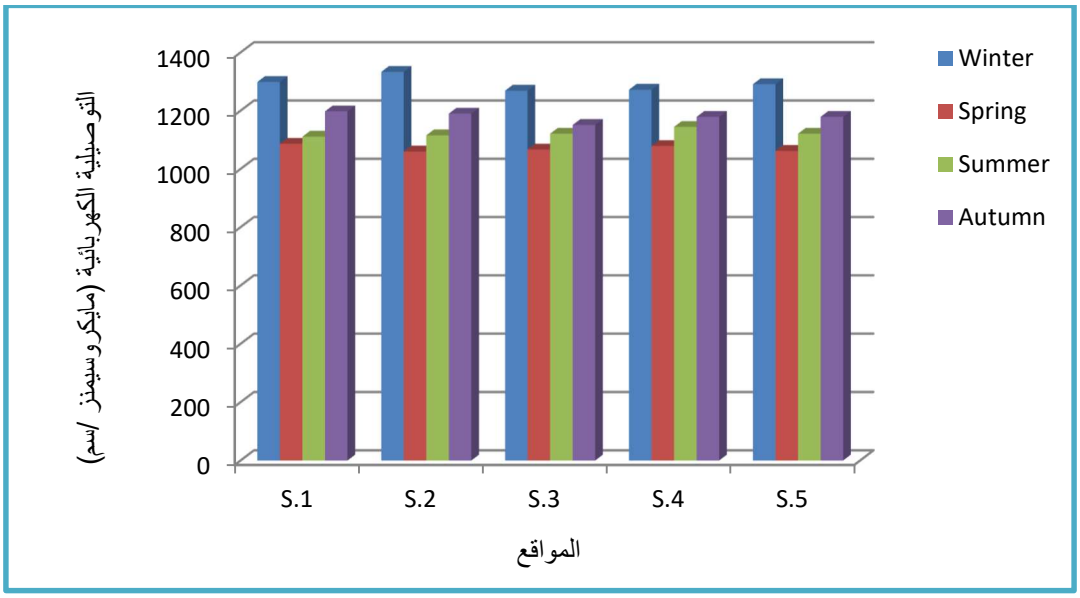
٥- الأس الهيدروجيني: - pH

سجلت النتائج تقارباً في قيم الأس الهيدروجيني للماء بين مواقع الدراسة حيث سجلت أعلى قيمة ٨,٤٨ أثناء الشتاء في الموقع الخامس وأدنى قيمة ٧,٤ أثناء الخريف في الموقع الأول (جدول ٥,شكل 7) .

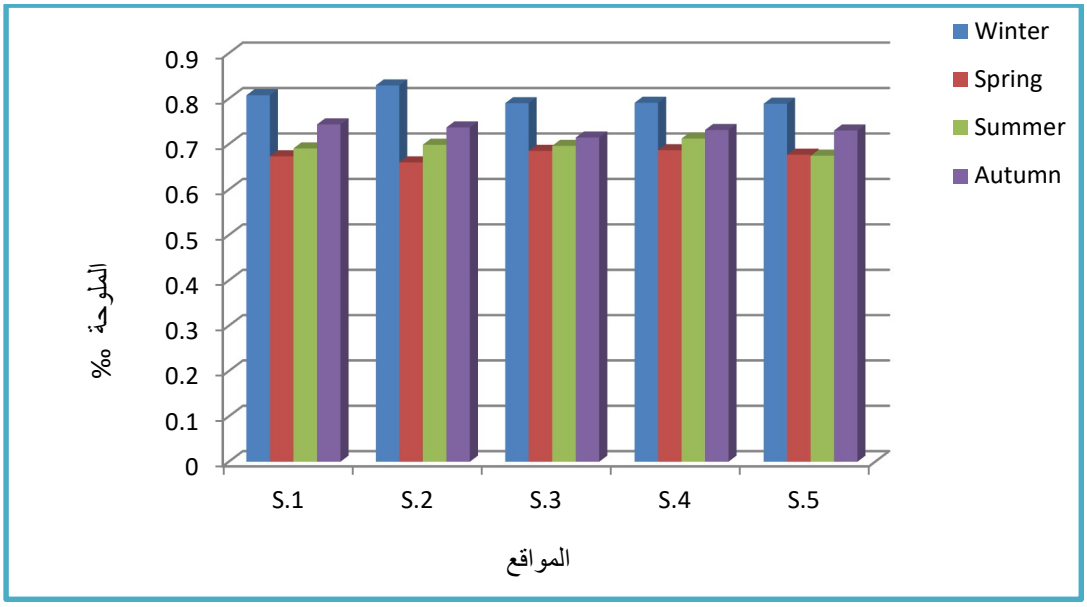
وتبين من التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة وكذلك سجلت تغايرات في قيم الأس الهيدروجيني بين المواقع عند مستوى احتمال (P<٠,٠٥). كما لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين الاس الهيدروجيني وكل من الأوكسجين المذاب والمتطلب الحيوي للأوكسجين والقاعدية الكلية على التوالي (r=0.543 r=0.505 r=0.797)(P<0.01). وسجل ارتباط معنوي سالب بين الأس الهيدروجيني ودرجة حرارة والماء (r=-0.665 p< 0.01) (ملحق ١,شكل ٣٢) .



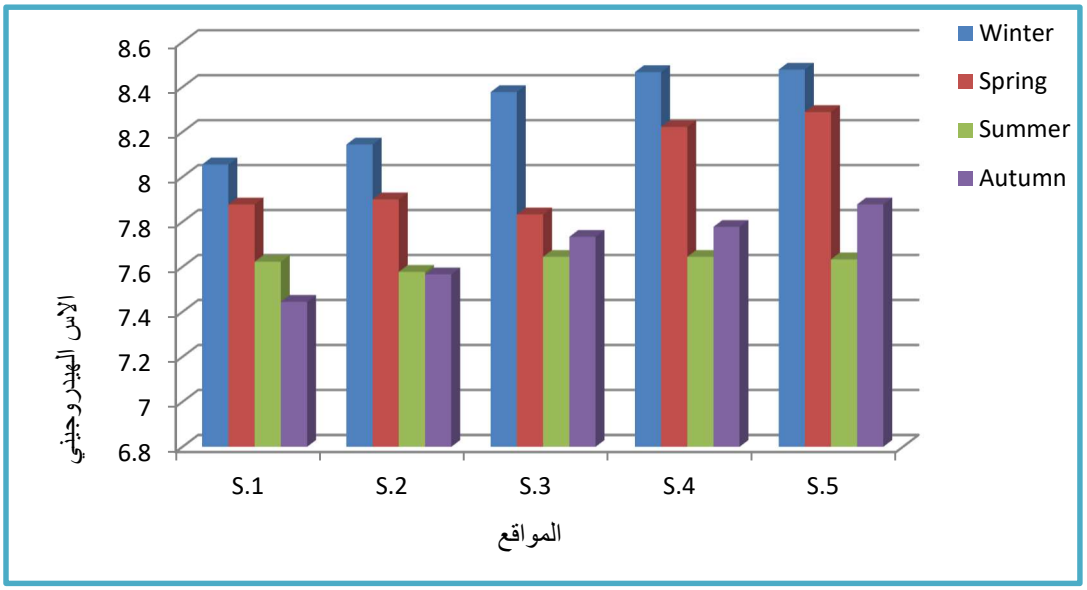
شكل (٤) :التباين الفصلي لقيم سرعة الجريان في مواقع الدراسة



شكل (٥) التباين الفصلي لقيم التوصيلية الكهربائية للماء في مواقع الدراسة



شكل (٦) التباين الفصلي لقيم الملوحة للماء في مواقع الدراسة



شكل (٧) : التباين الفصلي لقيم الأس الهيدروجيني للماء في مواقع الدراسة

٦- المواد الصلبة الذائبة الكلية : - Total Dissolved Solid

تراوحت قيم المواد الذائبة الصلبة الكلية بين أعلى قيمة ٦٥٥,٥٦ أثناء الشتاء في الموقع الثاني وأدنى قيمة ٥٢١,١١ أثناء الربيع في الموقع الثالث (جدول ٥,شكل ٨).وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين فصول الدراسة ($P<0.05$) . ولم تسجل فروقاً معنوية بين المواقع , وسجلت النتائج ارتباط معنوياً موجباً بين المواد الذائبة الصلبة الكلية والتوصيلية الكهربائية ($r=0.978$ $P<0.01$) والمواد العالقة الصلبة الكلية ($r=0.527$ $P<0.01$) والأوكسجين المذاب ($r=0.568$ $P<0.01$)والملوحة ($r=0.937$ $P<0.01$) والسليكا ($r=0.529$ $P<0.01$) وسجلت ارتباط معنوياً سالباً مع درجة حرارة الهواء والماء ($r= -0.610$ $r= -0.630$) ($P<0.01$) والناتروجين الكلي ($r= -0.551$ $P<0.01$)(ملحق١,شكل ٣٢).

٧- المواد الصلبة العالقة الكلية:- Total Suspended Solid

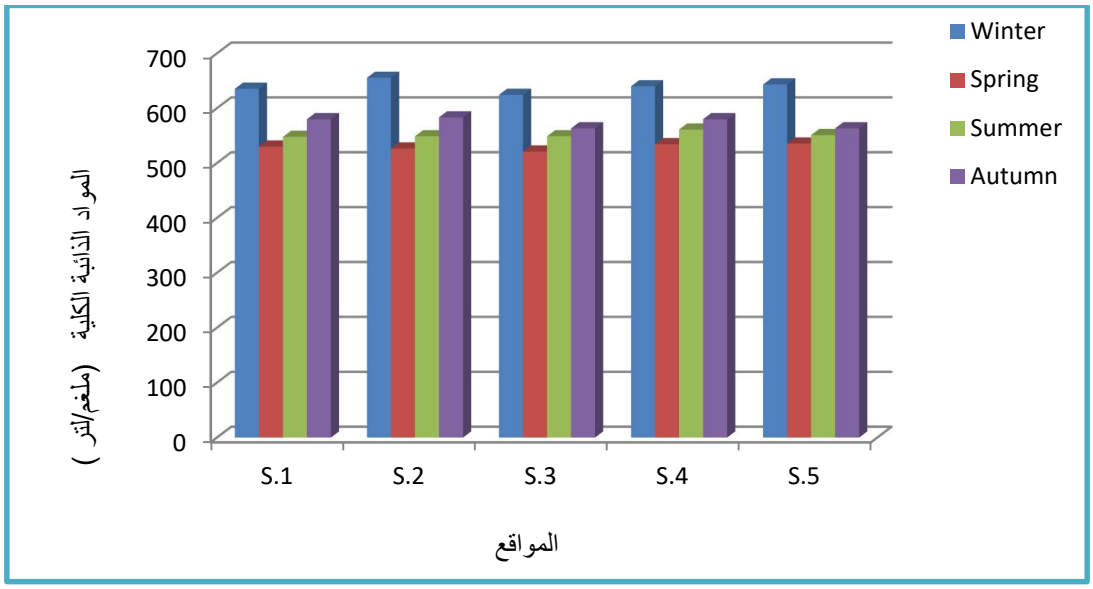
كانت ٢,٩ (ملغم/لتر) أدنى قيمه سجلت أثناء الربيع في الموقع الرابع وأعلى قيمة ٣٨,٧٦(ملغم/لتر) سجلت أثناء الشتاء في الموقع الخامس (جدول ٥ ,شكل ٩). وبينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقاً معنوية بين المواقع بينما سجلت فروقاً معنوية بين فصول الدراسة ($P<0.05$) . ولوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين المواد الصلبة العالقة الكلية والتوصيلية الكهربائية والمواد الذائبة الصلبة الكلية والملوحة على التوالي ($r=0.527$ $r=0.541$ $r=0.521$)($p<0.01$) (ملحق ١,شكل ٣٢).

٨- الأوكسجين المذاب Dissolved Oxygen

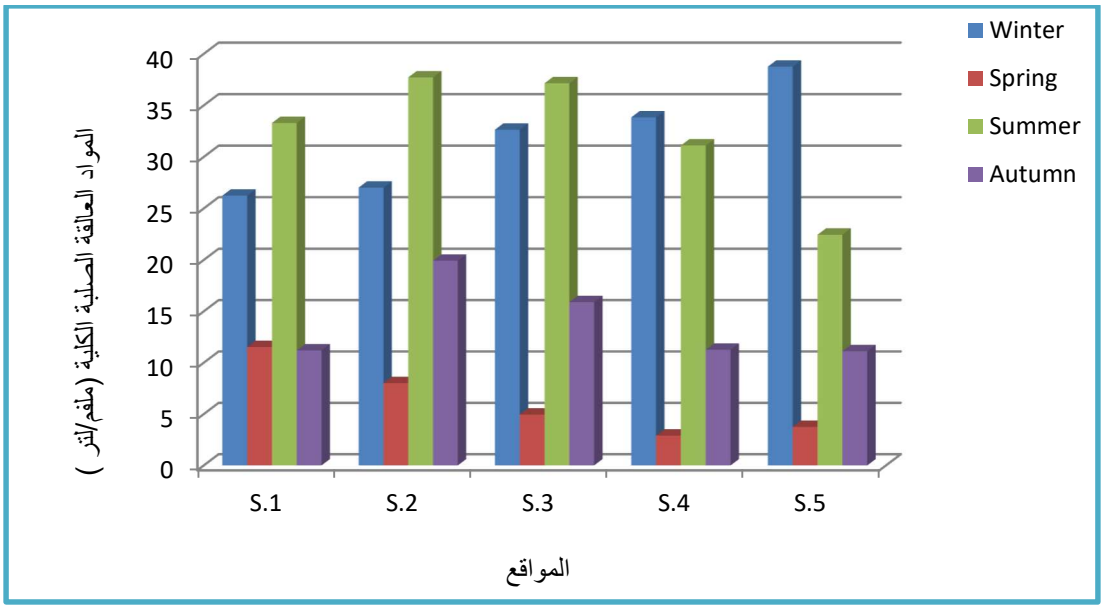
بلغت أعلى قيم للأوكسجين ١٢,٤٢(ملغم/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الخامس وأدنى القيم ٦,٣٠ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني أثناء فصل الخريف (جدول٥,شكل ١٠). واظهر التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع بينما سجلت فروقاً معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($P<0.05$). ولوحظ ارتباط معنوي موجب بين الأوكسجين وكل من التوصيلية الكهربائية والمواد الذائبة الصلبة الكلية والأس الهيدروجيني والمتطلب الحيوي للأوكسجين والملوحة والقاعدية الكلية والسليكا الفعالة على التوالي($r=0.568$ $r=0.521$ $r=0.557$ $r=0.559$ $r= 0.522$ $r=0.751$ $r=0.797$)($p<0.01$) وسجل ارتباط معنوي سالب بين الأوكسجين ودرجة حرارة الهواء والماء ($r=-0.527$ $r=- 0.830$)($p<0.01$)(ملحق١,شكل ٣٢).

٩- المتطلب الحيوي للأوكسجين :- Biological Oxygen Demand

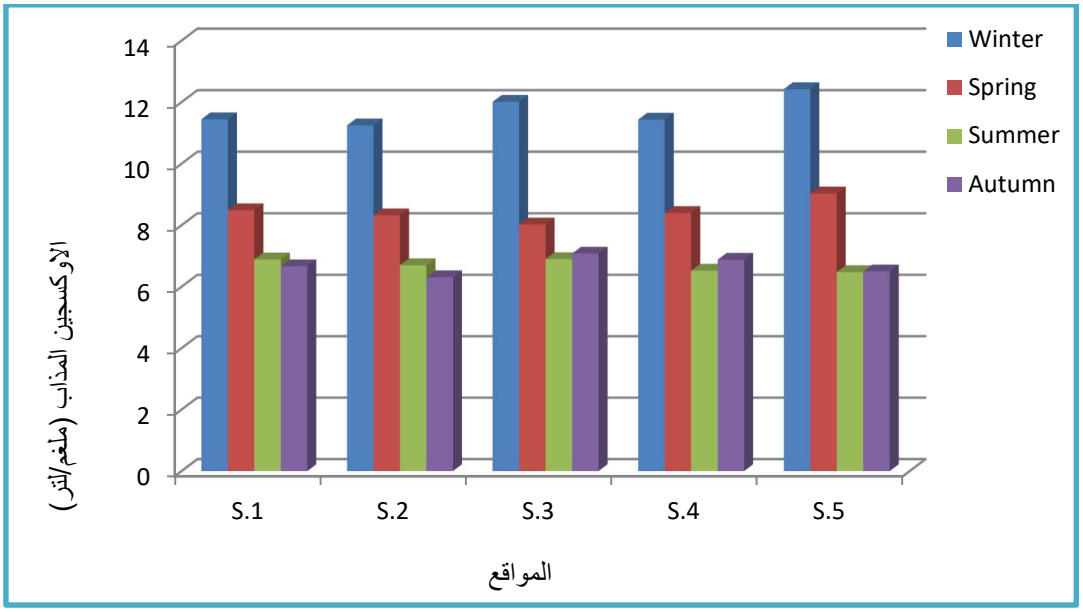
سجلت أقل قيمة ٠,٨٤ (ملغم/لتر) للمتطلب الحيوي للأوكسجين أثناء الخريف في الموقع الثاني وأعلى قيمة ٤,١ (ملغم/لتر) خلال فصل الشتاء في الموقع الأول (جدول ٥,شكل ١١). بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع بينما سجلت فروق معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) . وأظهرت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بين المتطلب الحيوي للأوكسجين و الأس الهيدروجيني والأوكسجين المذاب ($r=0.505$ $r=0.751$) ($p<0.01$)) (ملحق ١,شكل ٣٢) .



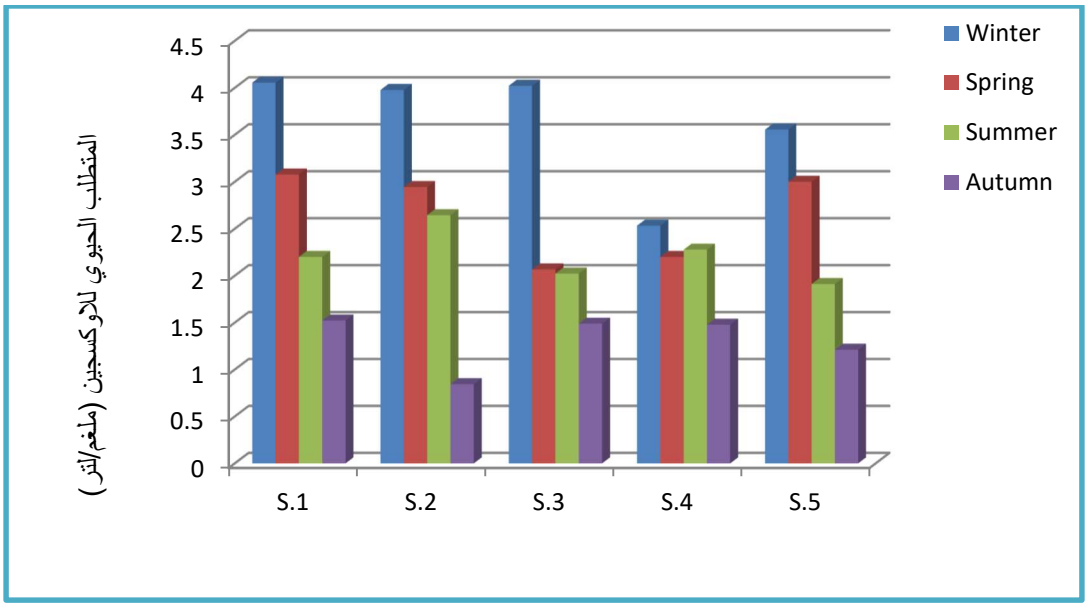
شكل (٨): التباين الفصلي لقيم المواد الذائبة الصلبة الكلية في مواقع الدراسة



شكل(٩):- التباين الفصلي لقيم المواد العالقة الصلبة الكلية في مواقع الدراسة



شكل (١٠): التباين الفصلي لقيم الأوكسجين المذاب في مواقع الدراسة



شكل(١١): التباين الفصلي لقيم المتطلب الحيوي للأوكسجين في مواقع الدراسة

١٠- القاعدية الكلية :- Total Alkalinity

تراوحت قيم القاعدية بين ١٣١,٥٦ (ملغم$CaCO_3$/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الأول وأدنى القيم ١٠٠,٨٩(ملغم $CaCO_3$/لتر) أثناء الصيف في الموقع الثاني والخامس (جدول ٥,شكل ١٢) . وبينت النتائج وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($P<0.05$) ولم تسجل فروق معنوية بين المواقع , ولوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين القاعدية الكلية والأس الهيدروجيني ($r=0.543$ $p<0.01$) والأوكسجين المذاب ($r=0.559$ $p<0.01$) كما أشارت النتائج إلى وجود ارتباط معنوي سالب بين القاعدية الكلية ودرجة حرارة الماء ($r= -0.679$)($p=<0.01$)) (ملحق ١,شكل ٣٢) .

١١- العسرة الكلية :- Total Hardness

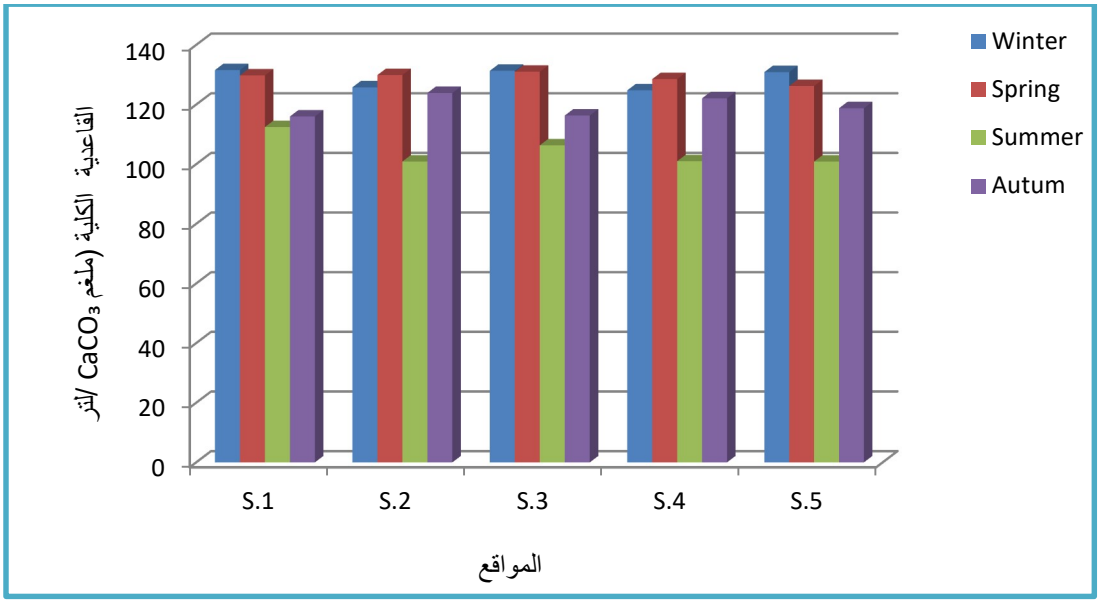
سجل أعلى معدل للعسرة هو ٣٨٣ (ملغم $CaCO_3$ /لتر) أثناء الخريف في الموقع الرابع أما أقل معدل ٢٨٢ (ملغم $CaCO_3$/لتر) أثناء الصيف في الموقع الخامس (جدول ٥,شكل ١٣) . بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين فصول ومواقع الدراسة .

١٢- الكالسيوم :- Calcium

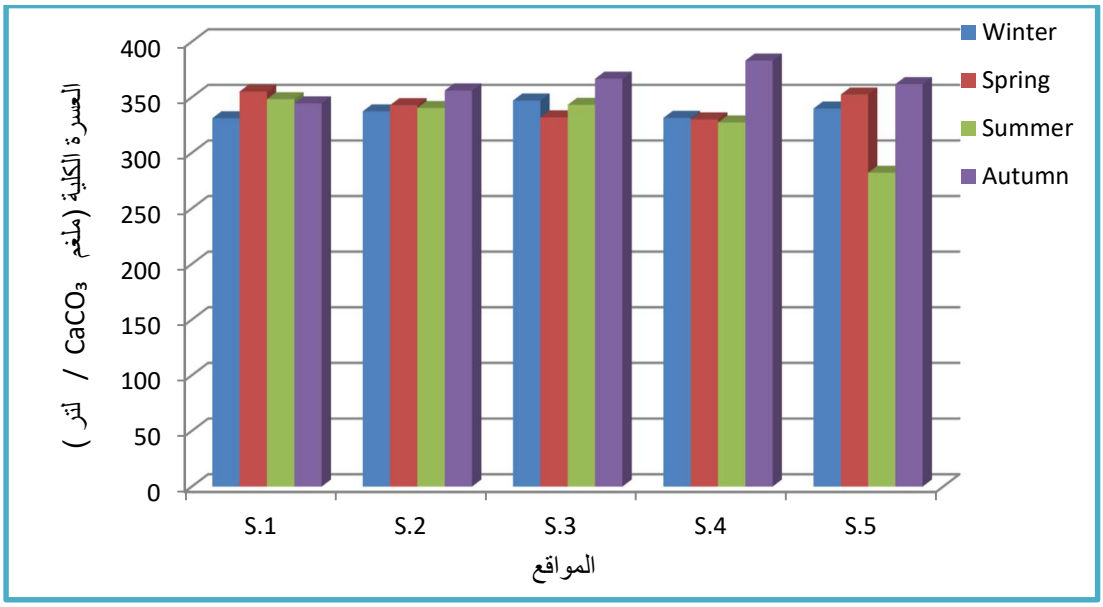
تراوحت قيم الكالسيوم بين ١٢٩(ملغم/لتر) كحد أعلى أثناء الصيف في الموقع الرابع و٨٤,١٤ (ملغم/لتر) كحد أدنى أثناء الخريف في الموقع الأول (جدول ٥,شكل ١٤) وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع وفصول السنة المدروسة .

١٣- المغنيسيوم:- Magnesium

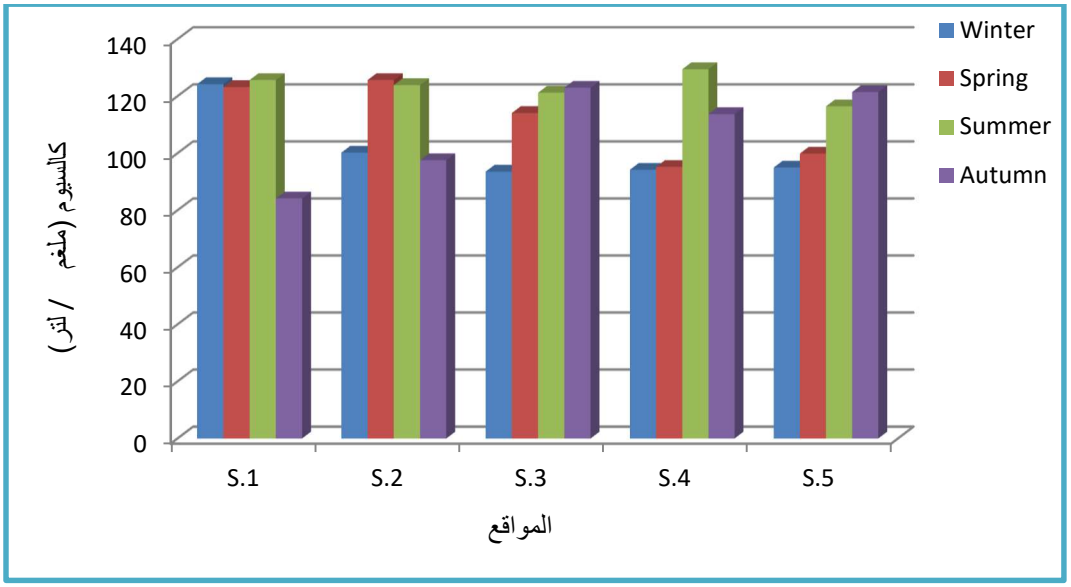
أما بالنسبة للمغنيسيوم تراوحت القيم بين ٦٥,٣٩ ملغم/لتر كحد أعلى أثناء الخريف في الموقع الرابع و٤٠,٢٢ ملغم /لتر كحد أدنى أثناء الصيف في موقع الخامس (جدول٥,شكل ١٥) . بينت النتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) ولم تسجل فروق معنوية بين مواقع الدراسة ,ولوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين المغنيسيوم والعسرة الكلية ($r=0.761$ $p<0.01$) (ملحق١,شكل ٣٢).



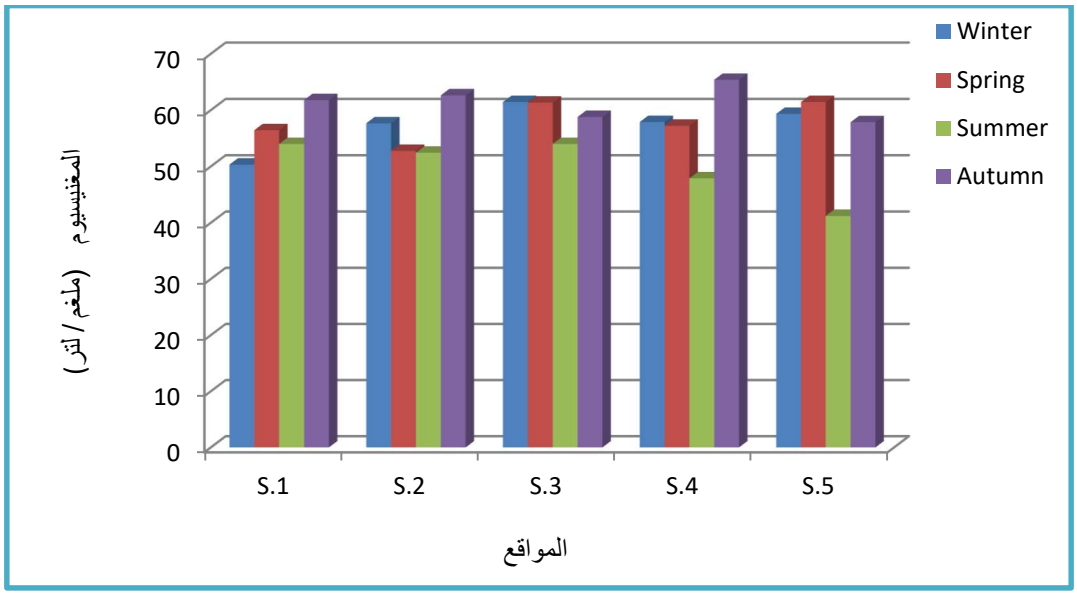
شكل(١٢) : التباين الفصلي في قيم القاعدية الكلية في مواقع الدراسة



شكل(١٣) : التباين الفصلي لقيم العسرة الكلية في مواقع الدراسة



شكل(١٤) : التباين الفصلي لقيم الكالسيوم في مواقع الدراسة



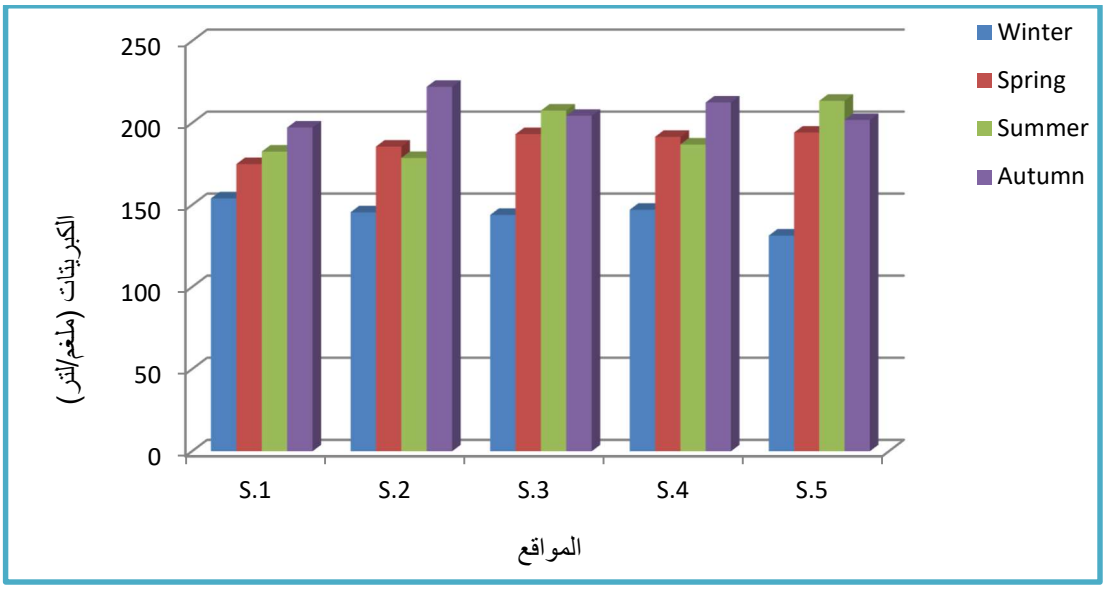
شكل (١٥): التباين الفصلي لقيم المغنيسيوم في مواقع الدراسة

١٤- الكبريتات :- Sulphate

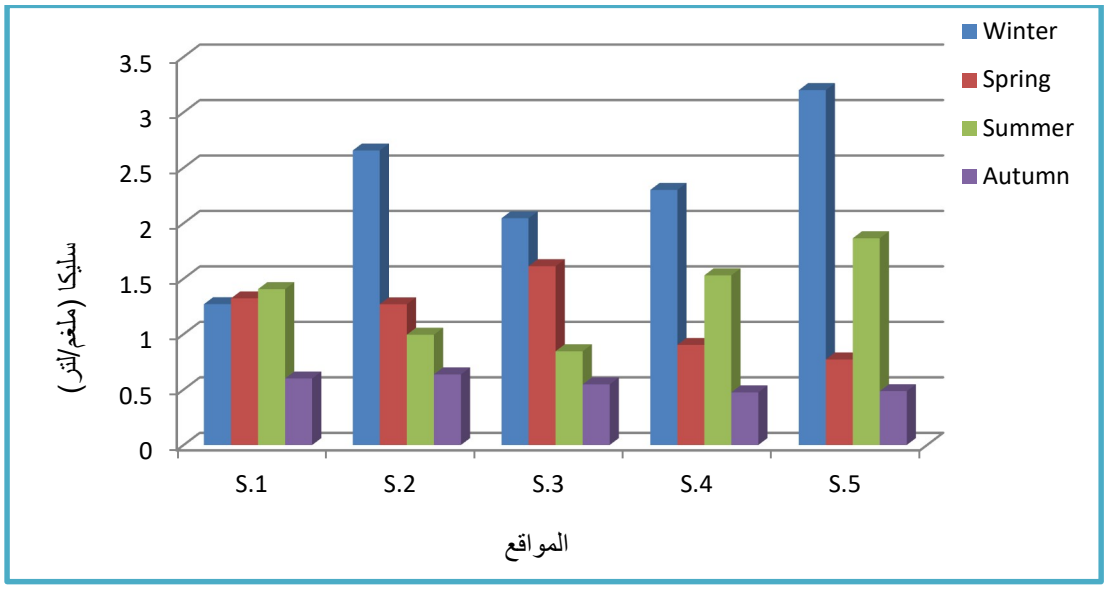
سجلت أعلى القيم للكبريتات٢٢٢,١١ (ملغم/لتر) أثناء الخريف في الموقع الثاني وأدنى القيم ١٣١,٣٥(ملغم/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الخامس (جدول ٥,شكل ١٦). وبينت النتائج الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع بينما سجلت فروقاً معنوي بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$).

١٥-السليكا الفعالة:- Reactive Silica

بلغت أعلى القيم ٣,٢ (ملغم/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الخامس وأدنى القيم ٠,٤٧ (ملغم/لتر) أثناء الخريف في الموقع الرابع (جدول ٥,شكل ١٧) . وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) ولم تسجل فروقاً معنوية بين المواقع .وبينت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بين السليكا والتوصيلية الكهربائية ($r=0.503$ $p<0.01$) والمواد الذائبة الصلبة الكلية ($r=0.529$ $p<0.01$) والأوكسجين المذاب ($r=0.557$ $p<0.01$) والملوحة ($r=0.553$ $p<0.01$) (ملحق١,شكل ٣٢).



شكل(١٦): التباين الفصلي لقيم الكبريتات في مواقع الدراسة



شكل (١٧): التباين الفصلي لقيم السليكا في مواقع الدراسة

١٦-الفسفور الكلي :- Total Phosphorus

تراوحت قيم الفسفور الكلي بين ٠,٣٩ (ملغم/لتر) كأعلى قيم أثناء الربيع في الموقع الأول و٠,٠٣٨ (ملغم/لتر) كحد أدنى أثناء الصيف في الموقع الرابع (جدول ٥,شكل ١٨). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة بينما سجلت فروقاً معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($P<0.05$).

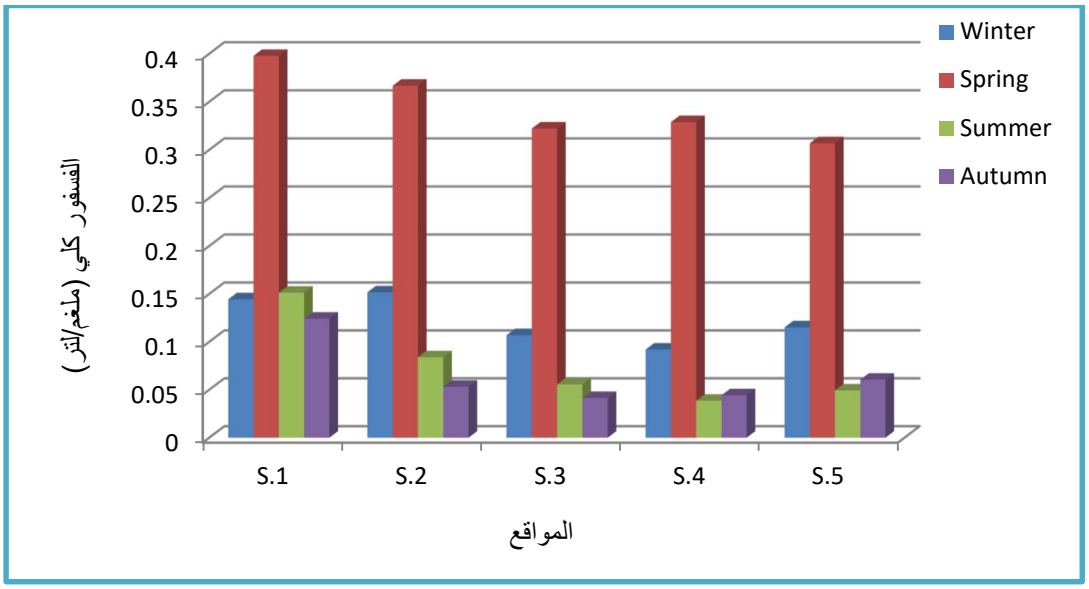
١٧-النتروجين الكلي :-Total Nitrogen

سجلت أعلى قيم ٠,٩٢ (ملغم/لتر) للنتروجين الكلي أثناء الربيع في الموقع الأول وأدنى قيم ٠,٣١ (ملغم/لتر) أثناء الخريف في الموقع الثاني (جدول ٥,شكل١٩) . بينت النتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة ($p<0.05$) وعدم وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة ,وسجلت النتائج ارتباط معنوي موجب بين الناتروجين الكلي ودرجة حرارة الهواء والماء ($r=0.604$ $r= 0.673$)($p<0.01$) وارتباط معنوي سالب بين الناتروجين الكلي والتوصيلية الكهربائية للماء ($r=-0.573$ $p<0.01$) والمواد الذائبة الصلبة الكلية ($r=-0.551p<0.01$) والملوحة ($r=-0.561p<0.01$) (ملحق ١,شكل ٣٢).

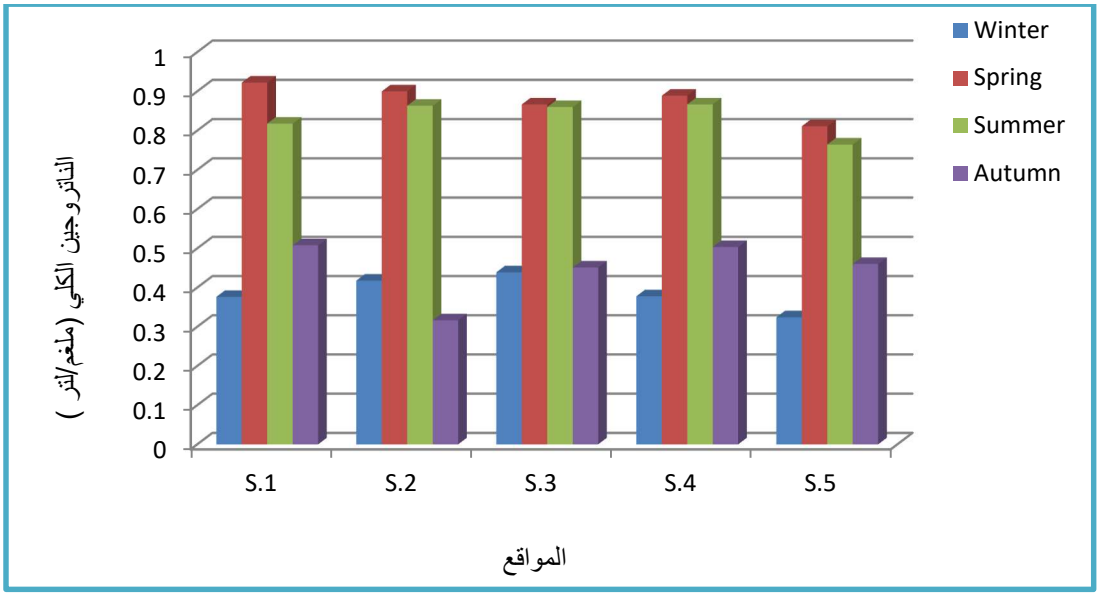
١٨- النتروجين الكلي:الفسفور الكلي

Total Nitrogen:Total Phosphorus(TN:TP)

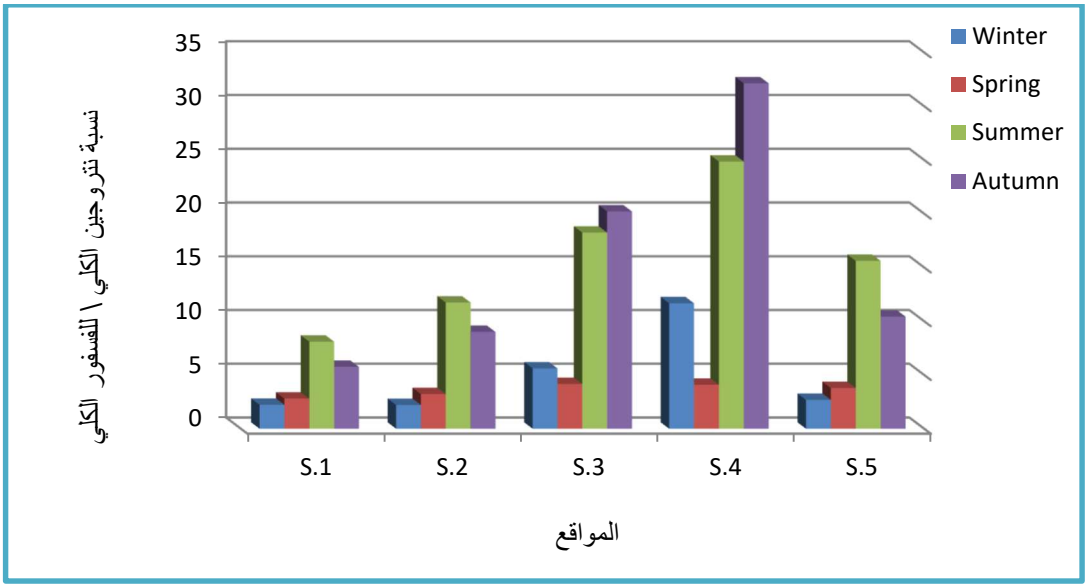
أظهرت معدلات النتروجين الكلي: الفسفور الكلي نسب أقل من١:٥ (1:٢,٢٣ , ١:٢,٢١, ١:٢,٦٨) في المواقع١, ٢, ٥ بينما سجل في الموقع ٣, ٤ نسباً أعلى (١:٥,٦١, ١:١١,٦٧) أثناء فصل الشتاء ,أما أثناء الربيع فقد سجلت نسباً اقل من ١:٥في جميع المحطات (١:٢,٨٠,١:٣,٢٢, 1:٤,١٦ ,1:٤,٠٩, ١:٣,٧٩), بينما سجل في الصيف نسب أعلى (1:24.85, 1:15.61,, 1:8.10 , 1:11.74, 1: 18.24),كما سجل نسباً بمعدلات مختلفة في مواقع الدراسة (1:10.43, 1:32.13 , 1: 20.21,1: 9.01, 1: 5.75) أثناء الخريف (شكل, ٢٠) .وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين فصول السنة المدروسة وكذلك بين محطات الدراسة عند مستوى احتمال (P<0.05).



شكل(١٨): التباين الفصلي لقيم الفسفور الكلي في مواقع الدراسة



شكل (١٩) : التباين الفصلي لقيم الناتروجين الكلي في مواقع الدراسة



شكل (٢٠): التباين الفصلي في النتروجين الكلي:الفسفور الكلي في مواقع الدراسة

٣-٢ الرواسب Sediment

١- الأس الهيدروجيني للرواسب :- pH- Sediment

تراوحت قيم الأس الهيدروجيني للتربة كأعلى معدل ٧,٤٨ أثناء الصيف في الموقع الثاني وأدنى معدل ٦,٧ أثناء الخريف في الموقع الثالث (جدول ٥,شكل٢١). وبينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين المواقع بينما سجلت فروقاً معنوية بين فصول السنة المدروسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) .

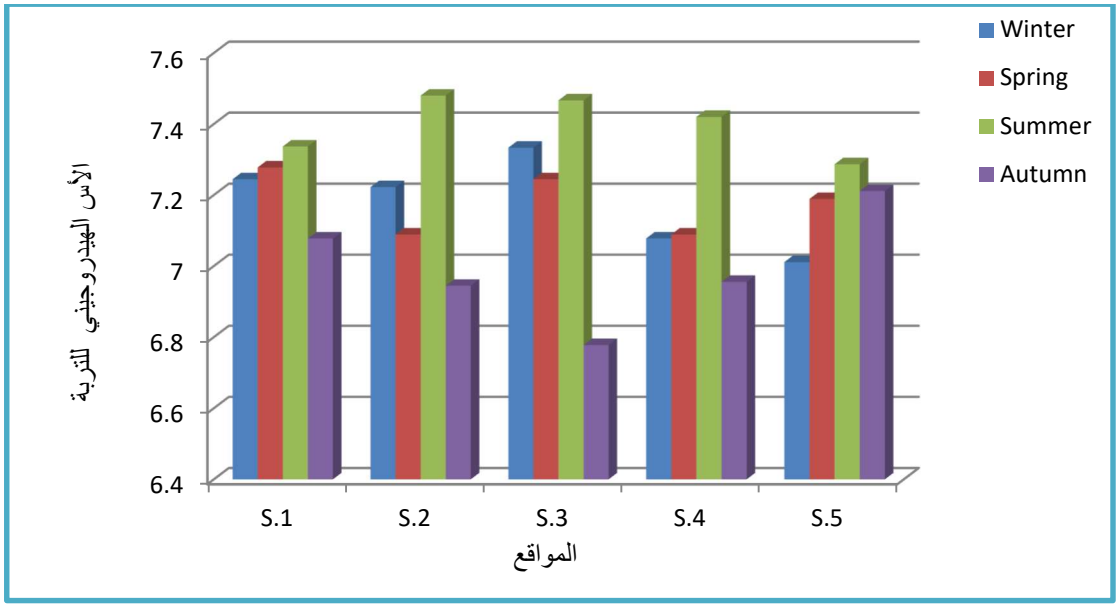
٢-التوصيلية الكهربائية للرواسب :- EC- Sediment

سجلت أعلى قيمة للتوصيلية الكهربائية للرواسب ٢٤٠٣ (مايكروسيمنز /سم) أثناء الربيع في الموقع الأول وأدنى قيمة ٧٢٢(مايكروسيمنز /لتر) أثناء الصيف في الموقع الثاني (جدول ٥,شكل ٢٢) . بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة بينما سجلت فروقاً معنوية بين مواقع الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$).

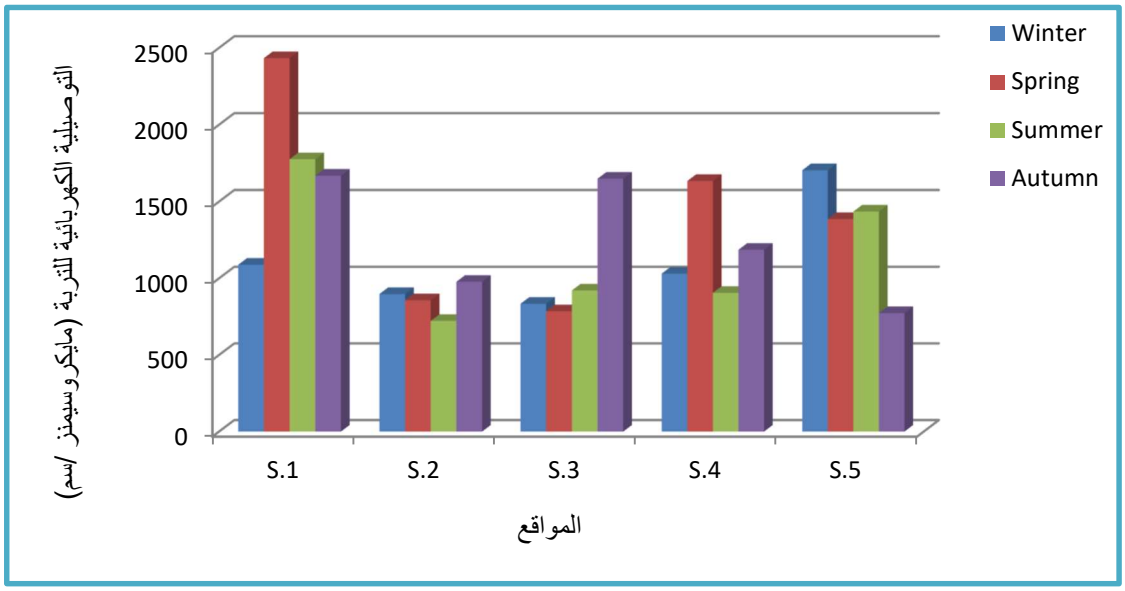
٣- الكاربون العضوي الكلي للرواسب

Total Organic Carbon (TOC%)

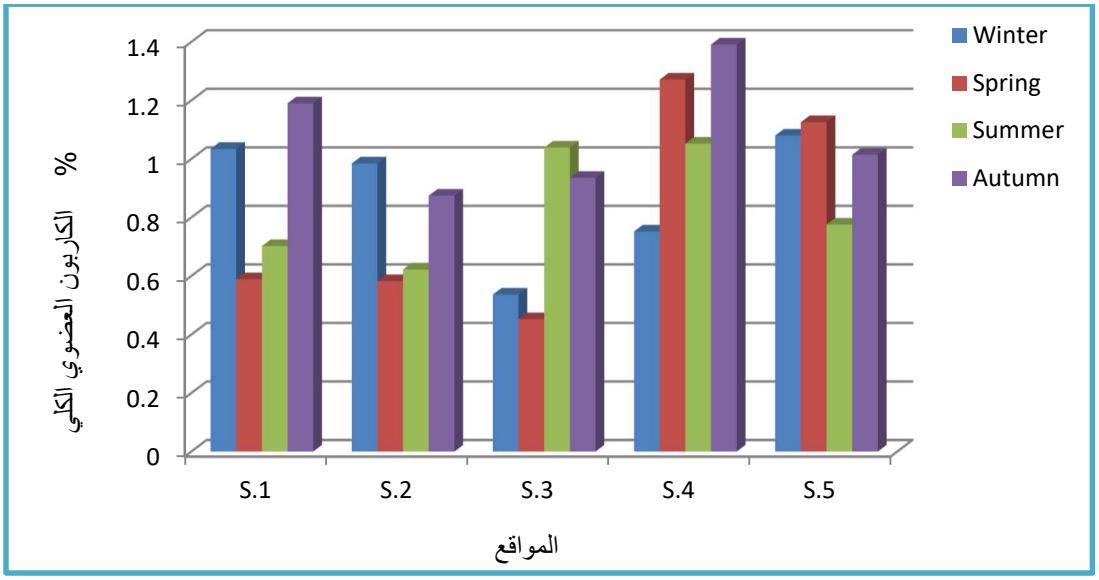
تراوحت قيم الكاربون العضوي الكلي بين ١,٣٩٪ كحد أعلى أثناء الخريف في الموقع الرابع وأدنى قيم ٠,٤٥٪ أثناء الربيع في الموقع الثالث (جدول ٥, شكل ٢٣). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين فصول ومواقع الدراسة .



شكل (٢١) التباين الفصلي لقيم الأس الهيدروجيني للتربة في مواقع الدراسة



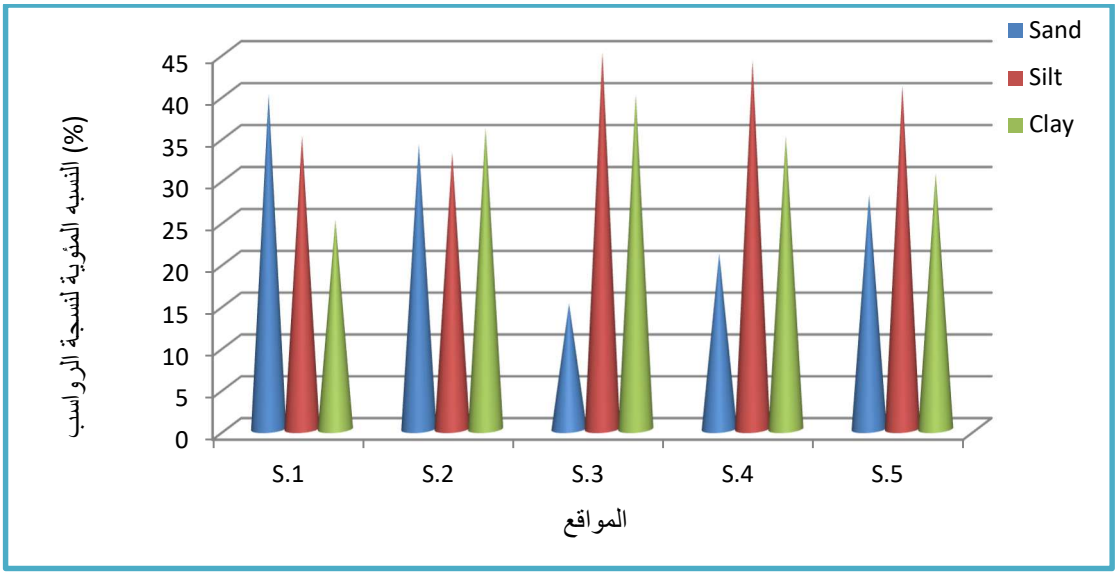
شكل (٢٢) التباين الفصلي لقيم التوصيلية الكهربائية للتربة في مواقع الدراسة



شكل (٢٣): التباين الفصلي لقيم الكاربون العضوي الكلي في مواقع الدراسة

٤- نسجة الرواسب :- Sediment Texture

أظهرت نتائج الدراسة تكون الرواسب في نهر بني حسن من خليط من الرمل والغرين والطين إذ كانت النسبة المئوية لهذه المكونات (٤٠, ٣٥, ٢٥)% على التوالي في الموقع الأول (٣٣,٢, ٣١,٨, ٣٥)% على التوالي في الموقع الثاني (١٥, ٤٠,٤٥) % على التوالي في الموقع الثالث (٢٠,٦, ٤٤,٣٥, ٣٥) % على التوالي في الموقع الرابع (٢٨,٤, ٤١, ٣٠,٦)% على التوالي في الموقع الخامس (شكل ٢٤).



شكل(٢٤) النسبة المئوية لنسجه الرواسب في مواقع الدراسة

3-٣ الدراسة الحياتية :- Biological Studies

١- الدراسة النوعية للطحالب الملتصقة على الطين

Qualitative study Epipelic Algae

بلغ عدد الأنواع المشخصة من الطحالب الملتصقة على الطين ٥٧ جنسا و ١٢٩نوعا لجميع المواقع خلال فترة الدراسة .تم تشخيص ٣٧ جنسا و٨٢ نوعا في الموقع (١) و٣٨ جنسا و٧٣ نوعا في الموقع (٢) و٣٨ جنسا و٧٨ نوعا في الموقع (٣) و٤٣ جنساً ٨٥ نوعاً في الموقع (٤) و٣٠ جنسا و٦٢ نوعا في الموقع (٥) جدول (٨،٦) .

ولقد أظهرت صف الدايتومات سيادة تامة على باقي صفوف الطحالب تلاه الطحالب الخضر ثم الطحالب الخضر المزرقة ثم الطحالب اليوغلينيه ثم البرواتية جدول (٦).وكذلك أظهرت الدايتومات سيادة تامة بنسبها المئوية على باقي الأصناف الأخرى في المواقع كافة كونت ٧٣,٦٤ % من العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة وبنسبة (٨٢,٦٦% و٧١,٧٦% و ٧٥,٦٤ % و ٧٩,٤٥% و ٨٠,٤٩٪) في الموقع (١,٢,٣,٤,٥)على التوالي (جدول ٧ شكل ٢٥).

أما صف الطحالب الخضر فكانت نسبتها المئوية ١٢,٤٠٪ من العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين وبنسبه (٧,٣٢٪) موقع ١ (٦,٨٥٪) موقع ٢ (٧,٦٩٪) موقع ٣ (١٢,٩٤٪) موقع ٤ (٦,٤٥٪) موقع ٥ (جدول ٧ ,شكل ٢٥). بينما صف الطحالب الخضر المزرقة فكانت نسبتها (١٠,٨٥٪) من العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين وبنسبة ٩,٦٨٪ و ١٠,٥٩٪ و ١٢,٨٢٪ و ١٠,٩٦% و ٩,٧٦٪ في الموقع (١,٢,٣,٤,٥) على التوالي (جدول ٧,شكل ٢٥).أما الطحالب اليوغلينيه كانت نسبتها المئوية (٢,٣٣٪) من العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين وبنسبه ٣,٥٣٪ و٢,٥٦٪ و١,٣٧ % و١.٢٢٪ على التوالي في الموقع (١,٢,٣,٤)على التوالي (جدول٧, شكل٢٥). وأخيرا الطحالب البرواتية سجلت نسبة مئوية (٠,٧٨٪) من العدد الكلي لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين وبنسبه ١,٦١ %و ١,١٨٪ و١,٢٨٪ و ١,٣٧ % ١,٢٢٪ على التوالي في الموقع (١,٢,٣,٤,٥) (جدول٧, شكل ٢٥) . وكانت الأجناس التي تضم أكثر الأنواع المسجلة في هذه الدراسة هي *Nitzschia* حيث سجلت ١٧نوعاً و في حين سجل ٩ أنواع لكل من جنس *Navicual* و *Cymbella* أما جنس *Gomphonema* و *Surirella* و*Cocconeis*

فقد ضم ٣ أنواع لكل منها و نوعين لجنس *Aulacoseira* من (الطحالب العصوية) , في حين سجل ٤ أنواع لكل من *Oscillatoria* و *Lyngbya* ونوعاً واحداً لجنس *Spirulina* من (الطحالب الخضر المزرقة) ونوعاً واحداً لجنس *Scenedesmu* من (الطحالب الخضر)

جدول(٦) عدد الأجناس والأنواع لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين أثناء مواسم الدراسة

المواقع / الأصناف	الموقع الأول		الموقع الثاني		الموقع الثالث		الموقع الرابع		الموقع الخامس		المجموع الكلي للأنواع المسجلة
	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	نوع	جنس	
Cyanophyceae	٨	٥	٨	٥	10	٦	٩	٦	٦	4	١٤
Chlorophyceae	6	3	5	٣	6	4	11	6	٤	٢	16
Euglenophyceae	١	١	١	١	٢	٢	٣	٣	–	–	٣
Dinophyceae	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١	١
Bacillariophyceae											
Centrals	٥	٣	٥	٤	٧	٣	٥	٣	٥	٤	٩
Pennales	٦١	٢٤	٥٣	24	٥٢	٢٢	٥٦	24	46	19	٨٦
Total	٨٢	٣٧	٧٣	٣٨	٧٨	٣٨	85	٤٣	٦٢	٣٠	١٢٩

جدول (٧) عدد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين والنسبة المئوية (حسب الصفوف) في مواقع الدراسة أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣

المواقع / الأصناف	الموقع الأول		الموقع الثاني		الموقع الثالث		الموقع الرابع		الموقع الخامس		النسبة المئوية للمجموع الكلي للأنواع المسجلة
	العدد	نسبه مئوية %	العدد	نسبه مئوية%	العدد	نسبه مئوية%	العدد	نسبه مئوية%	العدد	نسبه مئوية %	
Cyanophyceae	٨	٩,٧٦	8	١٠,٩٦	10	١٢,٨٢	٩	١٠,٥٩	٦	٩,٦٨	١٠,٨٥
Chlorophyceae	6	٧,٣٢	5	٦,٨٥	٦	٧,٦٩	١١	١٢,٩٤	٤	٦,٤٥	١٢,٤٠
Euglenophyceae	١	١,٢٢	١	١,٣٧	٢	٢,٥٦	٣	٣,٥٣	–	–	٢,٣٣
Dinophyceae	١	١,٢٢	١	١,٣٧	١	١,٢٨	١	١,١٨	١	١,٦١	٠,٧٨
Bacillariophyceae	٦٦	٨٠,٤٩	٥٨	٧٩,٤٥	٥٩	٧٥,٦٤	٦١	٧١,٧٦	٥١	٨٢,٦٦	٧٣,٦٤
Total	٨٢	١٠٠	٧٣	١٠٠	٧٨	١٠٠	٨٥	١٠٠	٦٢	١٠٠	١٠٠

جدول (٨) تواجد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة كافة في جدول بني حسن أثناء فتره الدراسة

C=Common A=Abundant F=Frequent P=Present

Taxa	رقم الموقع ومستوى التواجد فيها				
	1	2	3	4	5
Cyanophycea					
Anabaena Sp.	-	P	F	P	P
Chroococcus limneticus Lemmermann	P	-	-	-	-
Gomphosphaeria aponina (kutz)	-	p	-	-	-
Lyngbya aestuarii (Lemmermann)	C	C	A	A	P
Lyngbya limnetica Lemmer	P	P	C	F	F

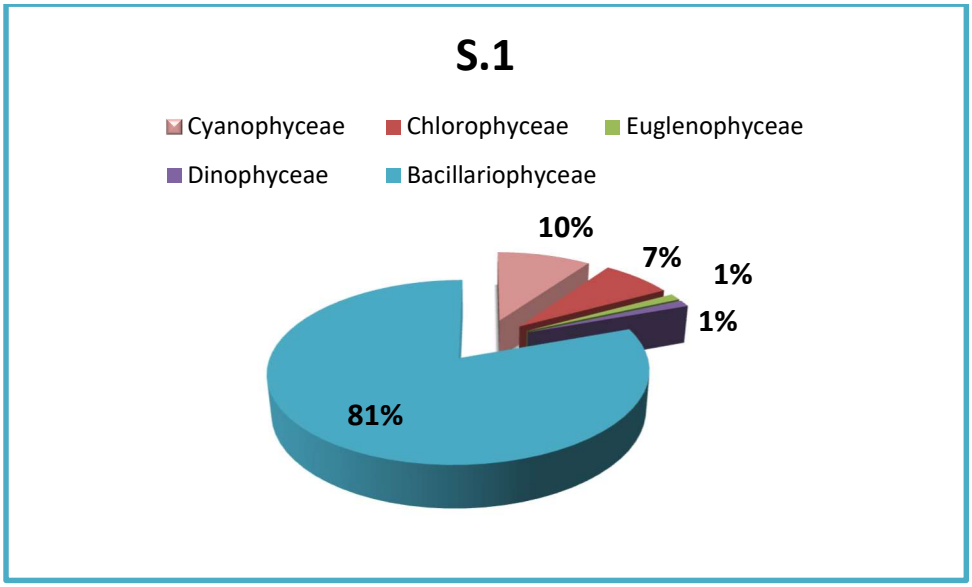
Lyngbya perelgeaus (Lemmermann)	-	-	F	C	-
Lyngbya sp.	-	P	P	F	P
Merismopedia glauca (Ehr.) Naegeli	P	-	P	P	-
Nostoc Sp.	-	-	P	P	-
Oscillatoria. limnetica Lemmermann	C	C	C	F	F
O. tenuis Agardh	P	-	-	-	-
O.priceps(w.west & G.S.west)	-	p	-	-	-
O.splendid	C	-	P	-	-
Spirulina.major Ktz.	P	p	F	F	P
CHLOROPHYCEAE					
Actinastrium hantzschii(Lagerheim)	-	-	P	-	-
Chlamydomonas sp.	-	-	-	P	-
Chlorella vulgaris Bejerinck	p	-	-	-	-
Coelastrum microporum Nägeli	P	P	F	P	P
Coelastrum reticulatum (p.A.Dangeard)	P	p	P	P	P
Cosmarium botrytis Meneghinii	-	-	-	P	-
C.formosulum (Hoff)	-	-	-	P	-
C. granatum de Brébisson	-	-	-	P	-
C.subcostatum (nordstedt)	-	-	-	P	-
Cosmarium sp	-	p	-	-	-
Pediastrum boryanum(Turp.) Meneghinii	P	-	-	-	-
Planketosphaeria sp.	-	p	-	-	-
Scenedesmus bijuga (Turp.) Lagerheim	P	p	P	P	P
S. quadricauda (Turp.) de	P	-	P	P	P

Brébisson					
Staurstrum paradoxum	-	-	-	p	-
Tetraëdron minimum (A. Braun) Hansgirg	-	-	P	P	-
Euglenophyceae					
Euglena sp.	P	P	P	P	-
Trachelomonas sp.	-	-	P	P	-
Lepocinclis sp.	-	-	-	P	-
Dinophyceae					
Peridinium sp.	F	P	P	P	F
Bacillariophyceae					
Order Centrales					
Aulacoseira. granulate (Ehr.)Ralfs	C	C	C	C	C
A.varians Agradh	F	-	-	-	-
Coscinodiscus lacutirs(Grunow)	P	P	P	p	P
Cyclotell. comta(Ehr.)Kuetzing	-	-	p	-	-
C. meneghiniana Kuetzing	C	C	C	P	F
C.ocellata Pantocsek	F	F	F	F	P
C.striata (Kütz.) Grunow	-	-	P	F	-
C. stelligera (Cl.Et.Gran)Van Heurck	-	-	p	-	-
Stephaenodicus hantzschii Grunow	-	P	-	-	P
Order Pennales					
Achnanthes gibberula Grunow	P	-	-	P	-
A. lanccolata(Breb.) Grunow	-	P	-	P	P
Amphipleura.pellucida	P	-	-	-	P
Amphora coffeaeformis (Ag.)Kuetz	P	-	-	-	-
A.ovalis(Ktz.) Kuetzing	p	P	P	P	P
Asterionella Formosa	-	-	-	P	-
Bacillaria paradoxa Gmelin	p	C	P	P	-

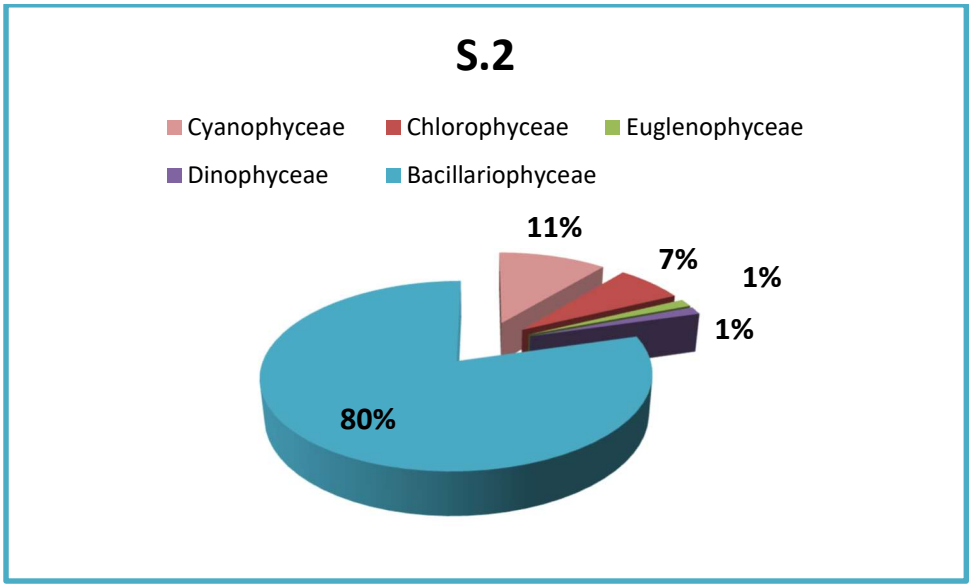
Caloneis amphisbaena (Bory)Cleve	-	P	-	-	-
C.permagna (Bail.) Cleve	P	P	P	-	-
Cocconeis pediculus Ehernberg	F	F	F	C	C
C. placentula var. *euglypta* (Ehr.) Cleve	P	F	F	F	F
C.placentula Ehernberg	F	C	C	-	C
Cymatopleura elliptica (Berb.)W.Smith	P	P	-	P	-
C. solea (Berb.)W.Smith	P	P	F	F	P
Cymbella affinis Kuetzing	F	-	P	F	P
C. caepitosa Kuetzing	-	P	F	C	P
C. cistula (Ehr.)Kirchn	C	P	F	C	C
C. tumidula (Grun)	P	-	-	-	-
C. obtusiucula Kutz.	P	P	p	P	P
C. pusilla Grunow.	F	F	F	P	F
C.sinuata (W.Gregory)	-	-	p	p	-
C.tumida (Berb.) van Heurck	P	-	-	P	P
C. ventricosa Kuetzing	P	P	P	C	P
Denticula.sp	F	P	-	-	P
Diatoma elongatum (Lyngb.)gradhA	-	P	-	-	P
D. hiemale (Roth.)Heiberg	P	-	-	-	P
D. vulgare Bory	F	F	P	P	F
Diploneis ovalis(Hilse)Cleve	P	-	-	-	P
D.psedoovalis	p	-	P	P	P
Epithema sorex Kuetzing	F	-	-	-	P
Epithema sp.	-	-	-	p	-
Eutonia acus	-	-	p	P	-
Fragilaria. crotonensis Kitton	-	P	P	-	-
F. intermedia Grunow	P	-	p	P	-
F. vaucheria	P	-	-	p	-
Gomphoneis olivaceae+ (Horne)P.Dawson ex Ross et Sims	P	P	F	F	-

Gomphonema. angustatum (ktz.)Rabenhorst	F	P	F	C	P
G. constrictum Ehernberg	-	P	-	-	-
G. lanceolatum Ehrenberg	-	P	-	-	P
Gyrosigma acuminatum (ktz.) Rabenhorst	P	-	F	P	P
G. spenceri (W. Smith) Cleve	P	P	P	P	P
Hantzschia amphioxys(Ehr.) Grunow	-	P	-	P	-
Mastogloia braunii Grunow	F	-	P	F	P
M. smithii var. amphicephale Grunow	P	-	-	-	-
Merdion sp.	-	F	P	P	-
Navicual. Anglica Ralfs	P	P	-	-	-
N.bacillium(Ehr)	-	P	p	P	-
N. cincta (Ehr.)	A	C	F	C	C
N. gracilis (Ehr.)	C	P	C	C	F
N. halophila (Grun.) Cleve	-	P	-	P	-
N. pygmaea Kuetzing	-	-	-	-	P
N. radiosa Kuetzing	P	-	-	-	P
N.trivalis	F	C	F	P	C
N.schroeteri	F	P	P	-	-
Neidium affine (Ehr.) Pfitz	-	P	-	-	-
Nitzschia.apiculata (Greg.) Grunow	P	F	F	C	F
Ni.angustata var.acuta(Grunow)	p	P	P	P	-
Ni. Dissipata(ktz.) Grunow	-	P	-	-	-
Ni. Fasciculate (Grun.) Grunow	P	P	P	P	P
Ni. Filiformis(W.Smith) van Heurck	P	-	-	-	-
Ni. Granulate Grunow	P	-	-	P	P
Ni.hungarica Grunow	P	P	P	-	-
Ni. Linearis W.Smith	F	-	F	P	P
Ni. Longissima (Berb.) Ralfs	P	P	F	P	-

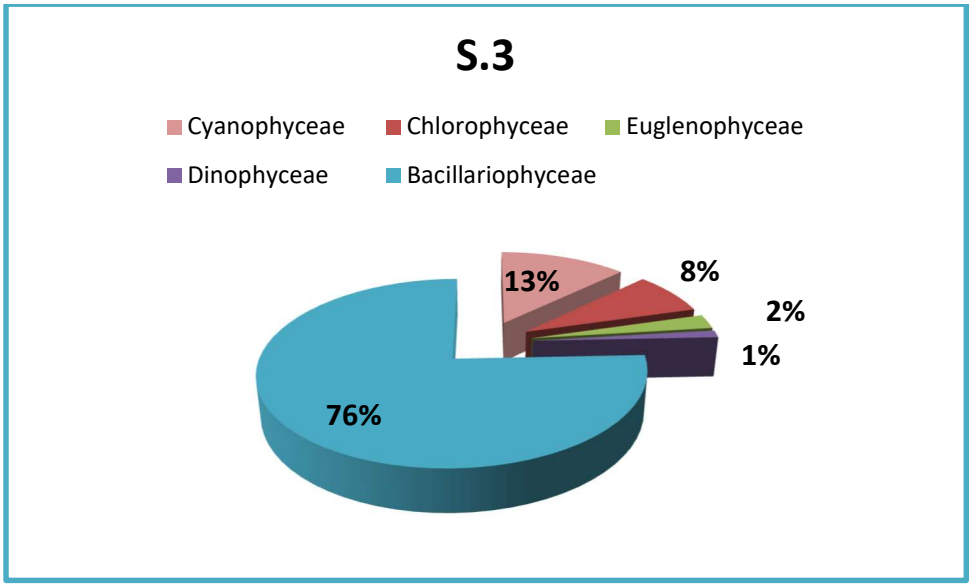
Ni. Lorenziana Grunow	C	-	F	F	P
Ni. 62btuse W.Smith	F	P	F	P	P
Ni. Palea (ktz.) W.Smith	F	-	P	P	P
Ni. punctata (W. Smith) Grunow	P	P	P	P	P
Ni. Recta Hantzsch ex Rabenh.	P	P	P	p	-
Ni. Romana Grunow	-	P	p	P	-
Ni.sigmoidea (Ehr.)W.Smith	F	P	P	P	P
Ni. Tryblionella Hantzsch	P	P	P	P	P
Pleurosigma salinarum Grunow	P	P	P	P	P
Pinnularia gibba Ehr.	-	P	-	-	-
Rhoicosphenia curvata(ktz.) Grunow	P	P	F	F	P
Rhopalodia gibba (Ehr.)O.Mueller	P	-	P	-	-
R. gibberula (Ehr.)O.Mueller	-	-	P	-	-
Surirella ovalis de Brebisson	F	P	P	P	P
S. ovate Ktz.	-	-	-	P	-
S. robusta Ehrenberg	-	-	p	P	P
Synedra capitata Ehrenberg	-	-	-	P	-
Synedra acus var. *radians* Kützing	P	-	-	-	-
S. ulna(Nitzs.) Ehrenberg	F	P	P	-	F
S. ulna var. oxyrynchus (Ktz.)Van Heurck	P	P	P	P	-
S.pulchella Kützing	P	-	-	-	-
Tabellaria .sp	-	P	-	-	-



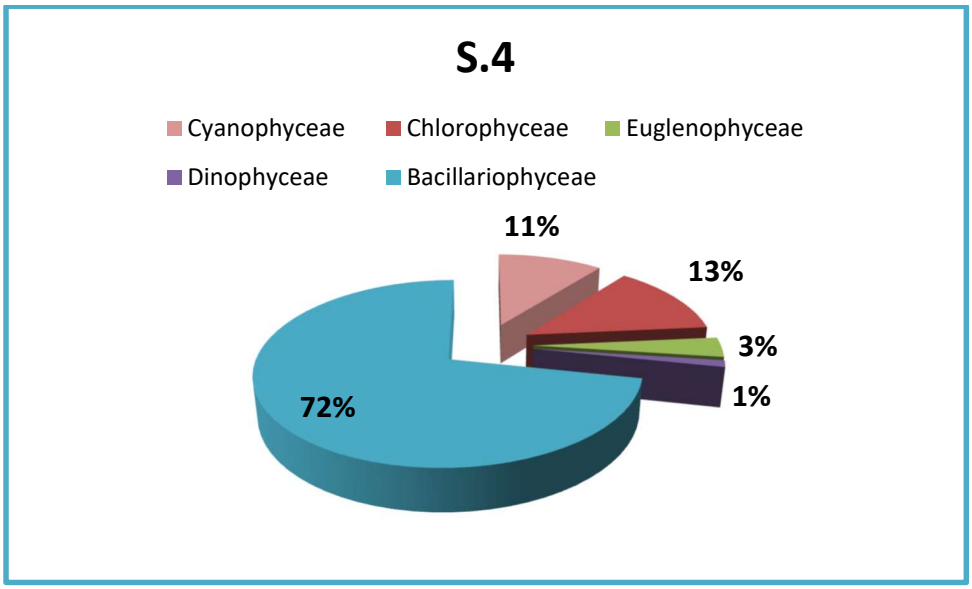
شكل(٢٥أ) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الأول



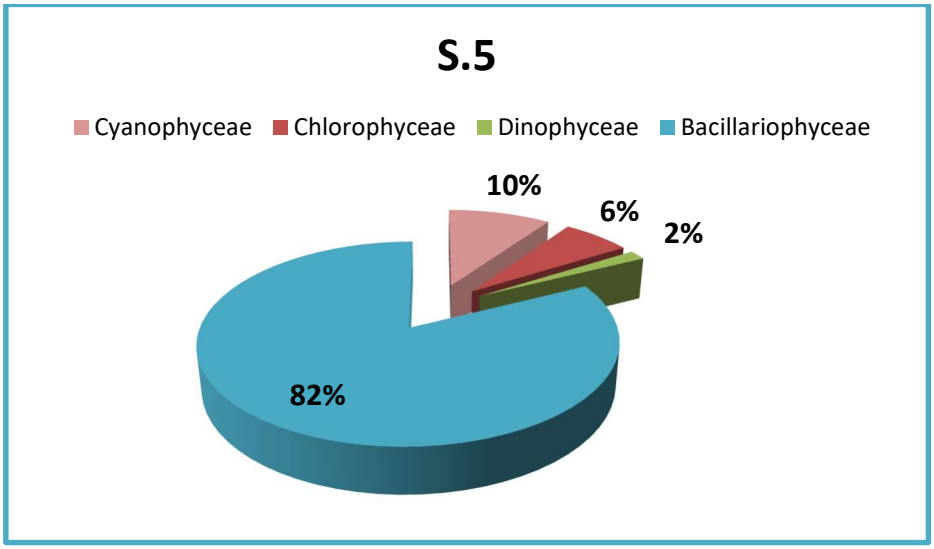
شكل(٢٥ ب) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الثاني



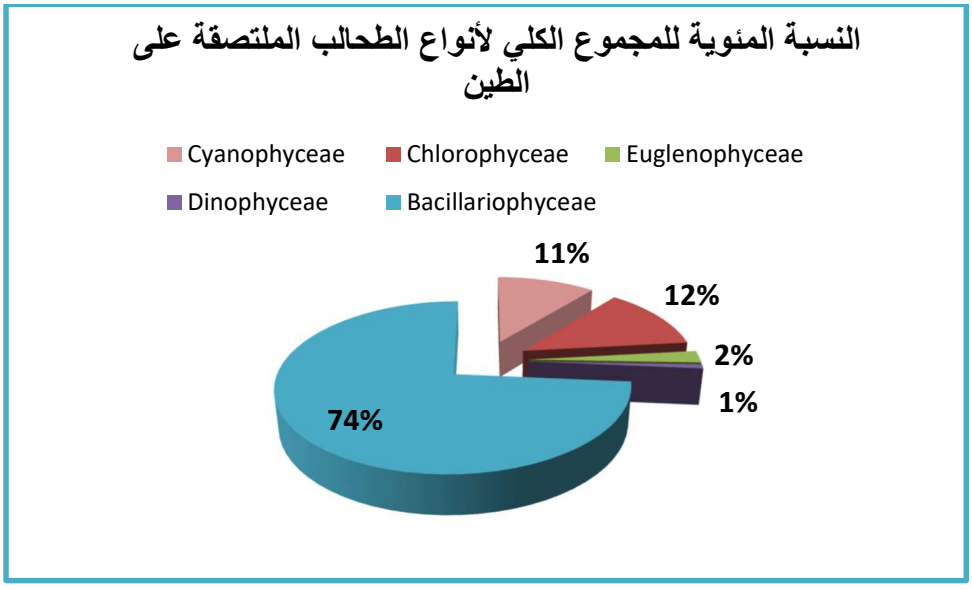
شكل(٢٥ ج) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الثالث



شكل(٢٥ د) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الرابع



شكل(٢٥ هـ) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في الموقع الخامس

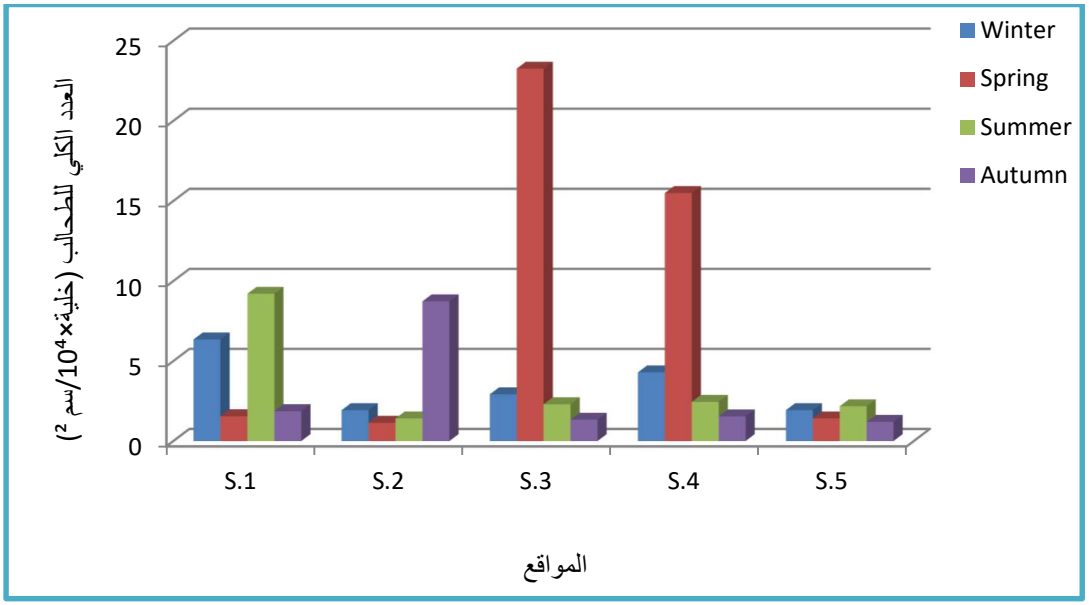


شكل(٢٦) النسبة المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة في جدول بني حسن

٢ـ الدراسة الكمية للطحالب الملتصقة على الطين

Quantitative Study of Epipelic Algae

سجلت أعلى ذروه خلال الربيع في الموقع الثالث والرابع تلتها ذروه في فصل الصيف في الموقع الأول. حيث تراوح العدد الكلي للطحالب الملتصقة على الطين أثناء مدة الدراسة من ١,٥٥×١٠٤ خلية /سم٢ أثناء الربيع إلى ٩,٢١×١٠٤ خلية/سم٢ أثناء الصيف في الموقع الأول ومن ١,١٤×١٠٤ خلية/سم٢ أثناء الربيع إلى ٨,٧٣×١٠٤خلية /سم٢ أثناء الخريف في الموقع الثاني ومن ١,٣٤×١٠٤ خلية /سم٢ أثناء الخريف الى ٢٣,٢٦×١٠٤خلية/سم٢ أثناء الربيع في الموقع الثالث ومن ١,٥٤ ×١٠٤ خلية /سم٢ أثناء الخريف إلى ١٥,٥٠×١٠٤ خلية/سم٢ أثناء الربيع في الموقع الرابع ومن ١,٢٠×١٠٤ خلية /سم٢ أثناء الخريف إلى ٢,١٨×١٠٤ خلية /سم٢ خلال فصل الصيف ,بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية بين مواقع الدراسة وكذلك عدم وجود فروق معنوية بين فصول الدراسة (جدول ٥, شكل ٢٧).

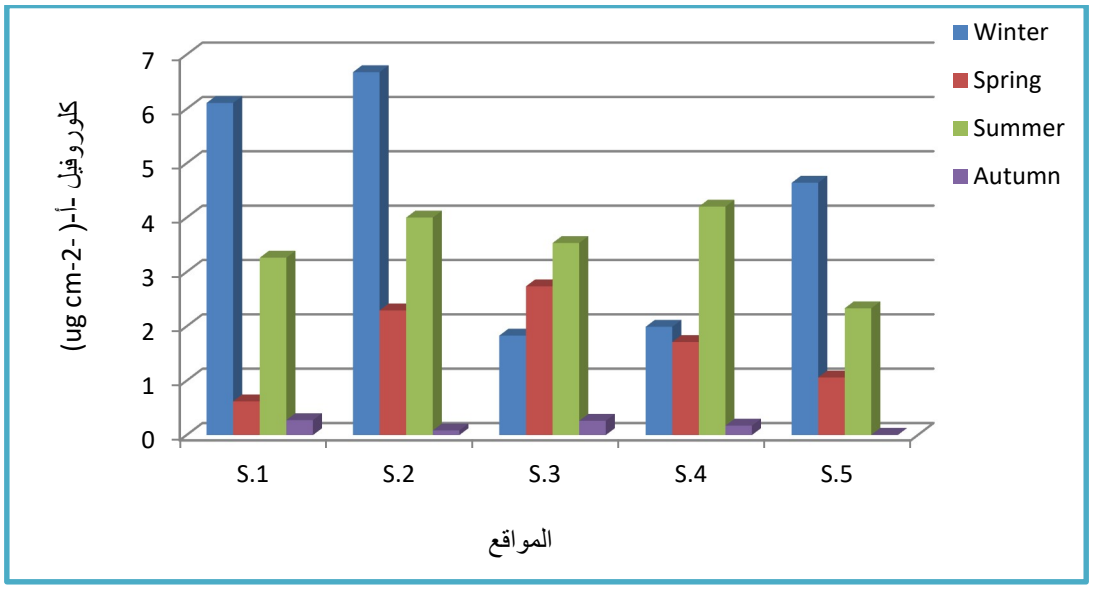


شكل (٢٧) التباين الفصلي في الأعداد الكلية للطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة

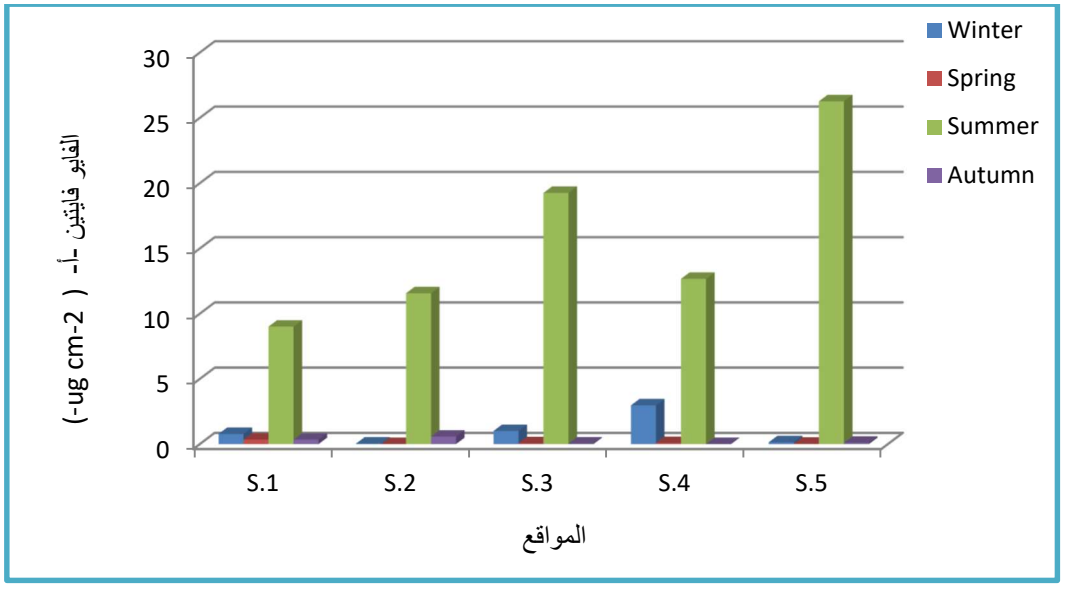
٣- الكلوروفيل –أ والفايوفايتين -أ :- Chlorophyll-a & Phaeophytin-a

تراوحت قيم الكلوروفيل من قيم غير محسوسة (ND) كأدنى قيم في الموقع (٢, ٥) أثناء الخريف و٦,٦٨ (مايكروغرام/ سنتيمتر مربع) كأعلى قيم أثناء الشتاء في الموقع (٢) (جدول ٥,شكل ٢٨) . بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقاً معنوية بين محطات الدراسة بينما سجلت فروق معنوية بين فصول الدراسة ($p<0.05$) .

أما قيم الفايوفايتين تراوحت من ٢٦,٢٧ (مايكروغرام/ سنتيمتر مربع) كأعلى قيم أثناء الصيف في الموقع الخامس إلى قيم غير محسوسة (ND) في الموقع الثاني والثالث والرابع والخامس خلال فصل الربيع والخريف (جدول ٥,شكل ٢٩) سجلت النتائج التحليل الإحصائي فروقاً معنوية بين فصول الدراسة عند مستوى احتمال ($p<0.05$) ولم تسجل فروقاً معنوية بين المواقع .



شكل(٢٨) التباين الفصلي لقيم الكلوروفيل في مواقع الدراسة



شكل(٢٩) : التباين الفصلي لقيم الفايوفايتين في مواقع الدراسة

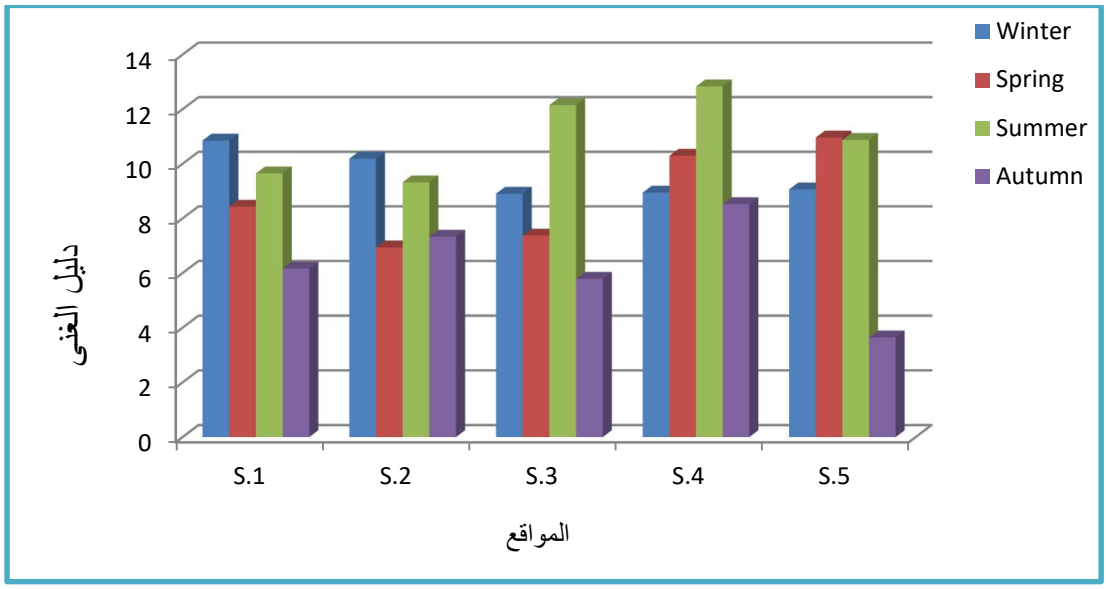
٤-٣ أدلة التنوع الحيوي :- Biological diversity Indeces

١- دليل الغنى Richness Index

سجلت الدراسة الحالية أعلى قيمه لدليل الغنى (١٢,٨٣) في الموقع الرابع أثناء الصيف وأدنى قيم (٣,٦٥) في الموقع الخامس أثناء الخريف (جدول ٩, شكل ٣٠).

جدول (٩) قيم دليل الغنى Richness index لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في جدول بني حسن أثناء مدة الدراسة

الفصل / المواقع	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
الموقع الأول	10.85	8.43	9.65	6.17
الموقع الثاني	10.19	6.94	9.32	7.33
الموقع الثالث	8.91	7.37	12.15	5.79
الموقع الرابع	8.95	10.29	12.83	8.52
الموقع الخامس	9.06	10.96	10.88	3.65



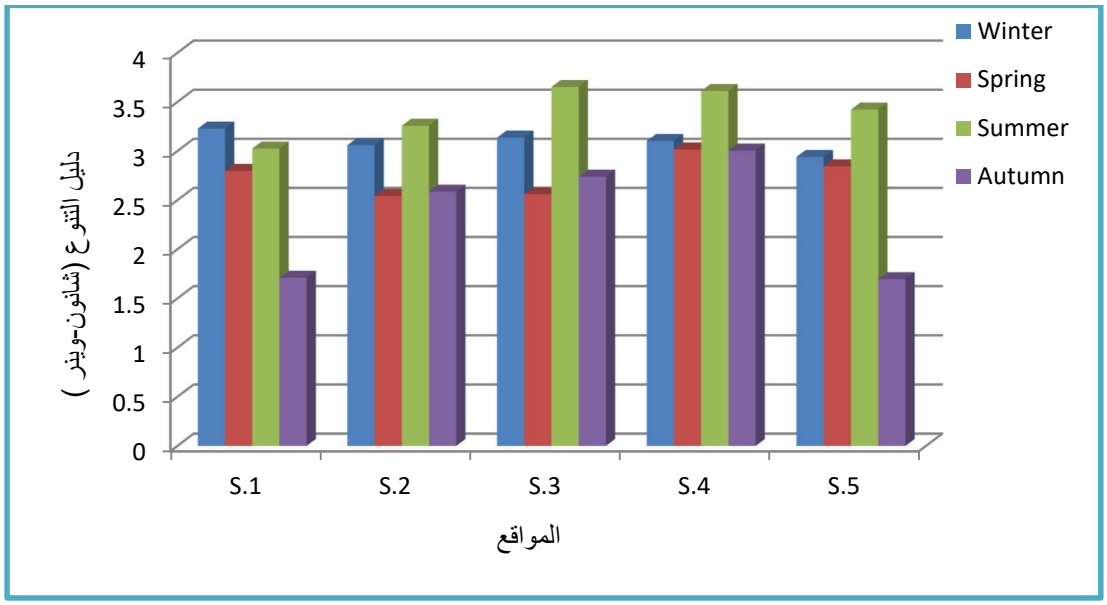
شكل (٣٠) : قيم دليل الغنى Richness index لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في مواقع الدراسة

٢- دليل شانون –ويفر Shannon –weaver index

تراوحت قيم التنوع بدالة شانون –وينر من (٣,٦٥) كأعلى قيم في الموقع الثالث أثناء الصيف إلى (١,٧٠) كأدنى قيم في الموقع الخامس أثناء الخريف (جدول ١٠,شكل ٣١).

جدول (١٠)التغيرات في قيم دليل التنوع (H') لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين في منطقة الدراسة

الفصل / المواقع	الشتاء	الربيع	الصيف	الخريف
الموقع الأول	3.23	2.80	3.03	1.71
الموقع الثاني	3.06	2.54	3.26	2.59
الموقع الثالث	3.14	2.56	3.65	2.74
الموقع الرابع	3.10	3.02	3.61	3.00
الموقع الخامس	2.94	2.84	3.42	1.70



شكل (٣١) : تنوع الطحالب الملتصقة على الطين حسب دليل شانون –وينر أثناء مدة الدراسة

٣- دليل جاگارد للتشابه Jaccard Similarity Index

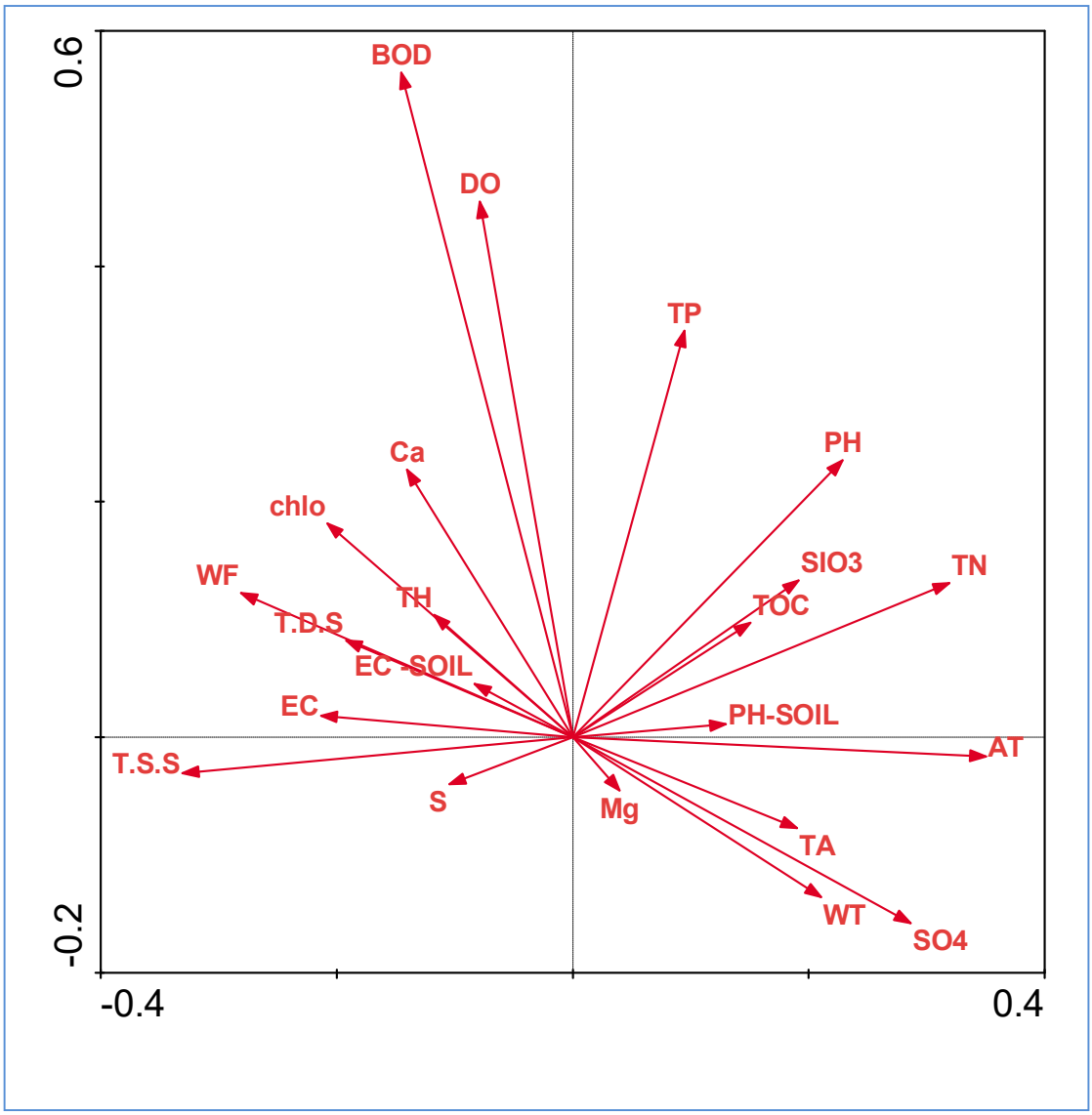
أشارت النتائج إلى أن أعلى نسبة تشابه قد سجلت بين الموقع للطحالب الملتصقة على الطين هي (٥٢٪) بين الموقع الأول والموقع الثالث اثناء الصيف وأدنى قيم (١٦٪) بين الموقع الثالث والموقع الخامس أثناء الخريف (جدول ١١).

جدول (١١) نسبة التشابه بين الأنواع الطحالب الملتصقة على الطين بين مواقع وفصول الدراسة حسب دليل التشابه (جاگرد)

winter	St.1	St.2	St.3	St.4	St.5
St.1	٠				
St.2	%33	٠			
St.3	٪٣٣	٪٣٤	٠		
St.4	٪٣٢	٪٤٥	٪٤٤	٠	
St.5	٪٣٢	٪٣٩	٪٣٤	٪٥٠	٠
spring					
St.1	٠				
St.2	٪٣٥	٠			
St.3	٪٣٦	٪٣٨	٠		
St.4	٪٢٣	٪١٩	٪٤٥	٠	
St.5	٪٣٣	٪٣٤	٪٣٤	٪٣٢	٠
summer					
St.1	٠				
St.2	٪٤٦	٠			
St.3	٪٥٢	٪٣٦	٠		
St.4	٪٤٨	٪٤٨	٪٤٧	٠	
St.5	٪٤٧	٪٤٣	٪٣٨	٪٣٦	٠
Autumn					
St.1	٠				
St.2	٪٢٦	٠			
St.3	٪٣٢	٪٢٨	٠		
St.4	٪٢٥	٪١٨	٪١٩	٠	
St.5	٪٢٢	٪٢٠	٪١٦	٪٣١	٠

٣-٥ التحليل الإحصائي Canonical Analysis

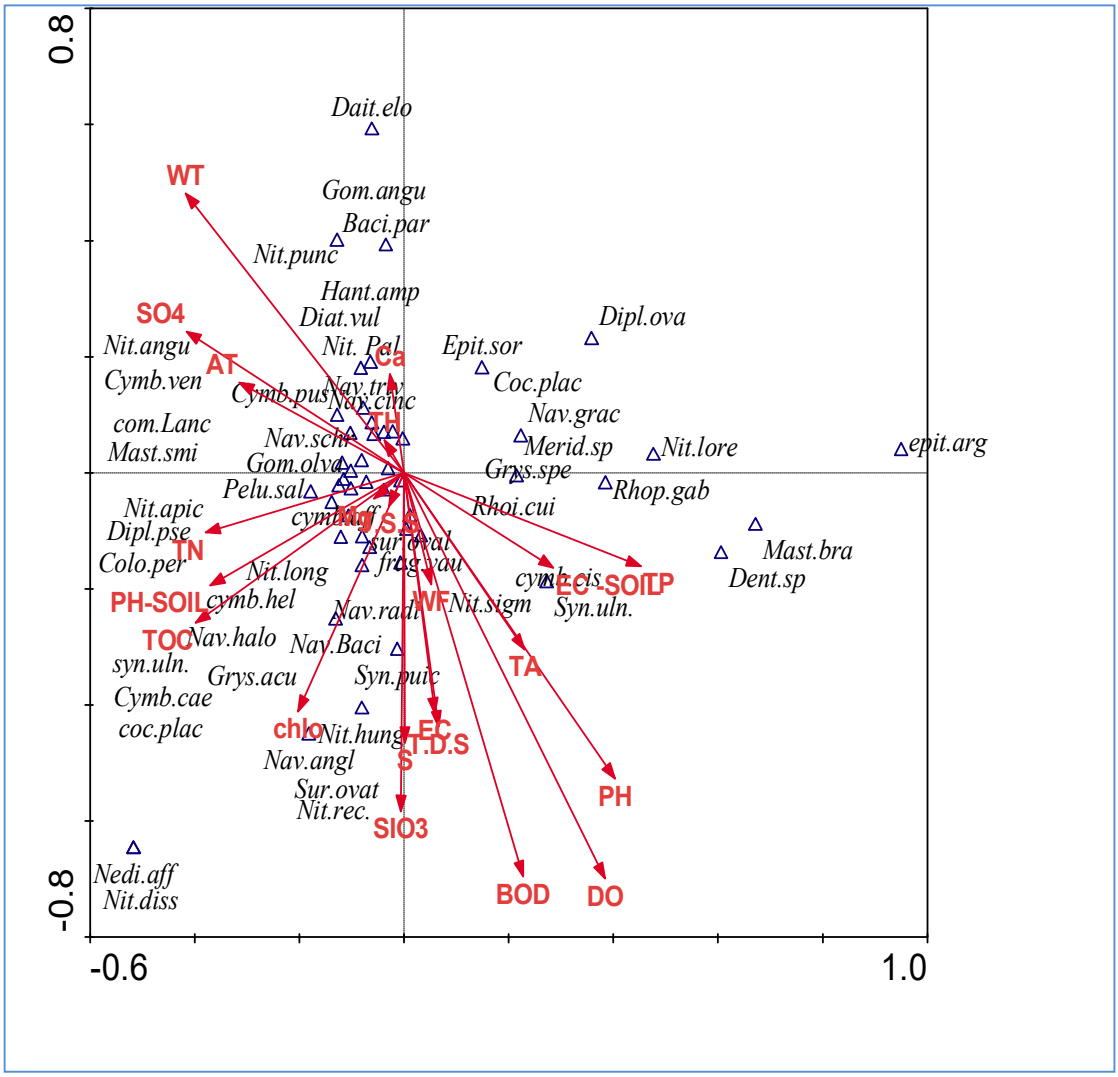
يبين التحليل الإحصائي القانوني Canonical علاقة العوامل البيئية مع بعضها وتأثير العوامل البيئية المختلفة على توزيع وانتشار الأنواع التابعة لصف Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae ,Dianophyceae, Euglenophyceae كما في الأشكال (٣٢,٣٣,٣٤,٣٥,٣٦).



شكل (٣٢) التحليل Canonical للعوامل البيئية مع بعضها

١- تأثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Bacillariophyceae (pennales)

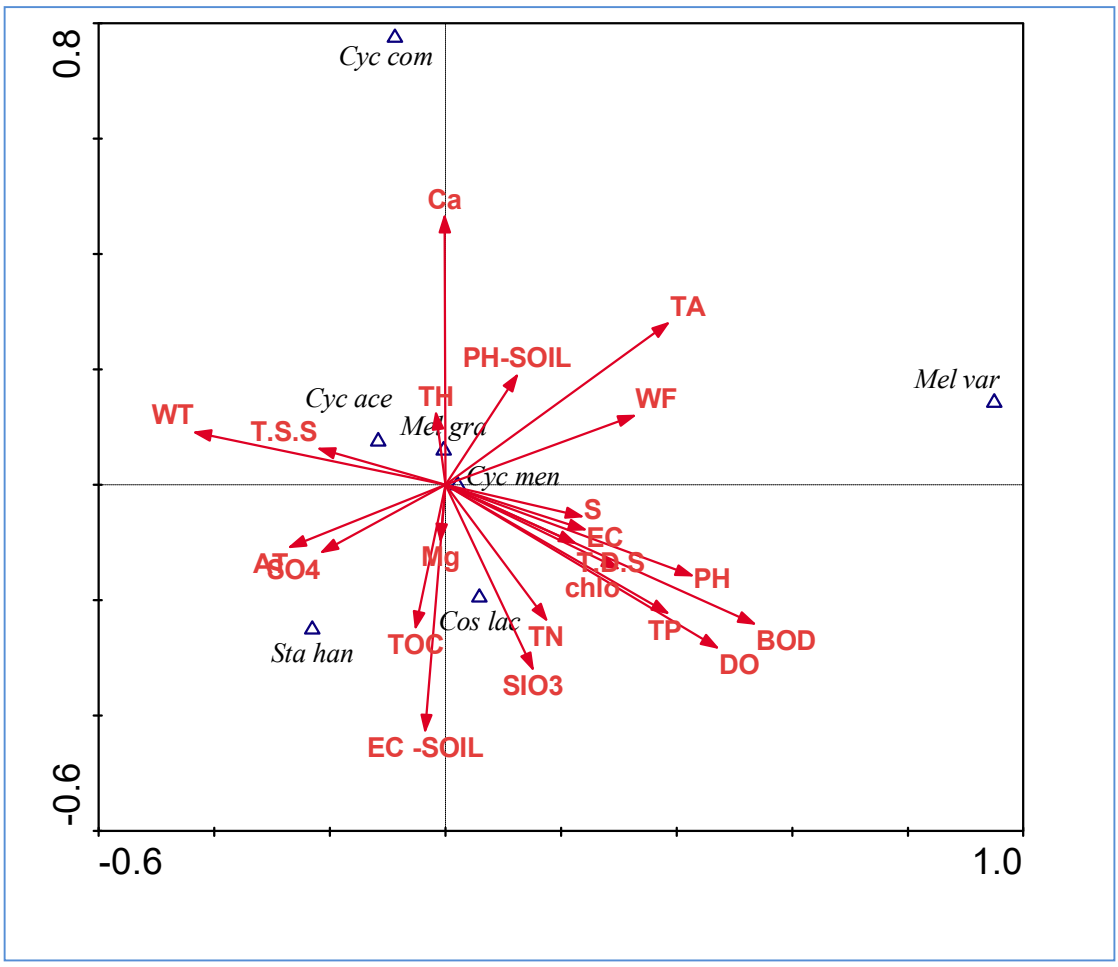
أظهرت نتائج التحليل التوافقي الكوناكي (CCA) تأثر الطحالب العصوية *Nitzschia Palea* و*Diatoma Vulgare* و*Hantzschia amphioxys* بعلاقة ايجابية مع عسره الكالسيوم في حين تتأثر هذه الأنواع بصوره عكسية مع المواد الذائبة الكلية والمواد العالقة الصلبة الكلية وسرعة الجريان والتوصيلية الكهربائية , كما لوحظ من خلال النتائج وجود علاقة ارتباط ضعيفة بين الكالسيوم والأنواع التالية *Nitzschia punctata* و *Bacillario paradoxa* و *Gomphonema angustatum* و *Diatoma elongatum*.وبينت النتائج وجود ارتباط قوي بين العسرة الكلية والأنواع *ventricosa* Cymbella و *C. pusilla* و *N.cincta* و *N.trivalis* و*Navicual schroeteri* و *Nitzschia angustata* و *Gomphonema lanceolatum* و *Mastogloia smithii* كما تتأثر هذه بصوره عكسية مع درجة حرارة الهواء والأس الهيدروجيني وبينت النتائج وجود علاقة ايجابية بين التوصيلية الكهربائية للتربة والنوعين *Cymbella cistula* و*Synedra ulna* وعلاقة عكسية مع درجة حرارة الهواء والكبريت بينما أظهرت الأنواع *Fragilaria vaucheria* و *Surirella ovalis* و *Cymbella affinis* و *Nitzschia Longissima halophila* و *Gyrosigma Navicual acuminatum,* ارتباط معنوياً مع درجة المواد العالقه الصلبة الكلية والمغنيسيوم بينما أظهرت الأنواع التالية ارتباطاً معنوياً ضعيفاً مع المغنيسيوم والمواد العالقة الصلبة الكلية *Navicual bacillium* و*Cymbella caepitosa* و*Cocconeis placentula* و *Synedra ulna* و *Navicual radiosa* بينما وجد أن جميع العوامل المدروسة ليس لها تأثير على وجود هذه الأنواع *Epithema sorex* و*Diploneis ovalis* و *Denticula.sp* و *Rhoicosphenia curvata* و *Rhopalodia gibba* و *Nitzschia Lorenziana* و *Navicual* gracilis و *Merdion sp* و *Gyrosigma* spenceri و *Mastogloia braunii* و *Neidium affine* و*Nitzschia Dissipata* و *Caloneis permagna* و *Pleurosigma* salinarum و *Gomphoneis olivaceae* (شكل٣٣أ).



شكل(أ٣٣) تأثير العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Bacillariophyceae (pennales)

٢- تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Bacillariophyceae (Centrales)

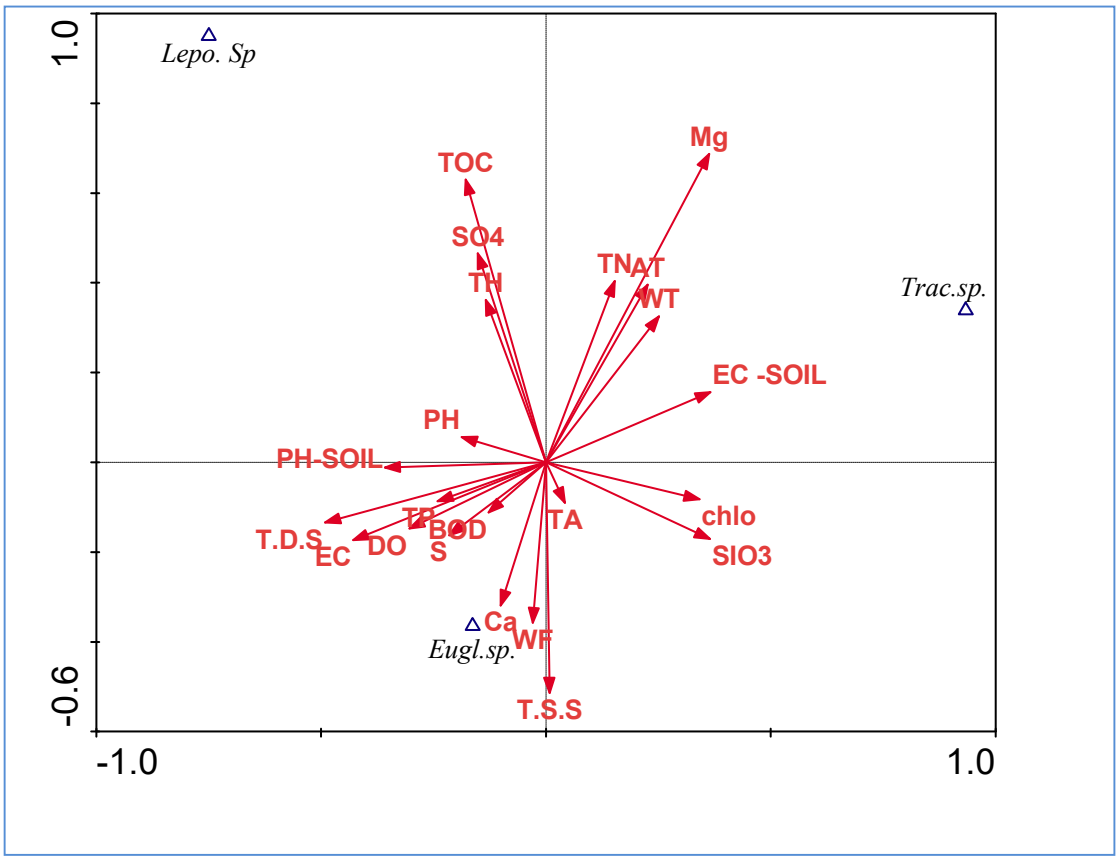
أظهرت نتائج التحليل الإحصائي التوافقي الكوناكي CCA بأنه لا يوجد تأثير للعوامل البيئية المختلفة على توزيع وانتشار أنواع الطحالب العصوية المركزية للأنواع *Coscinodiscus* و *Cyclotella ocellata* و *C. menghiniana* و *C .comta* و *Aulacoseira varians* و *Stephaenodicus hantzschii* بينما وجد ارتباط معنوي ضعيف بين العسرة الكلية *Aulacoseira granulate*(شكل ٣٣,ب) .



شكل(ب٣٣) تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Bacillariophyceae (Centrales)

٣- تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Euglenophyceae

أظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود ارتباط معنوي موجب بين العوامل البيئية والنوعين *Lepocinclis sp* و*Trachelomonas sp* بينما ظهر ارتباط معنوي موجب بين سرعة الجريان والكالسيوم والنوع *Euglena sp* (شكل,٣٤).

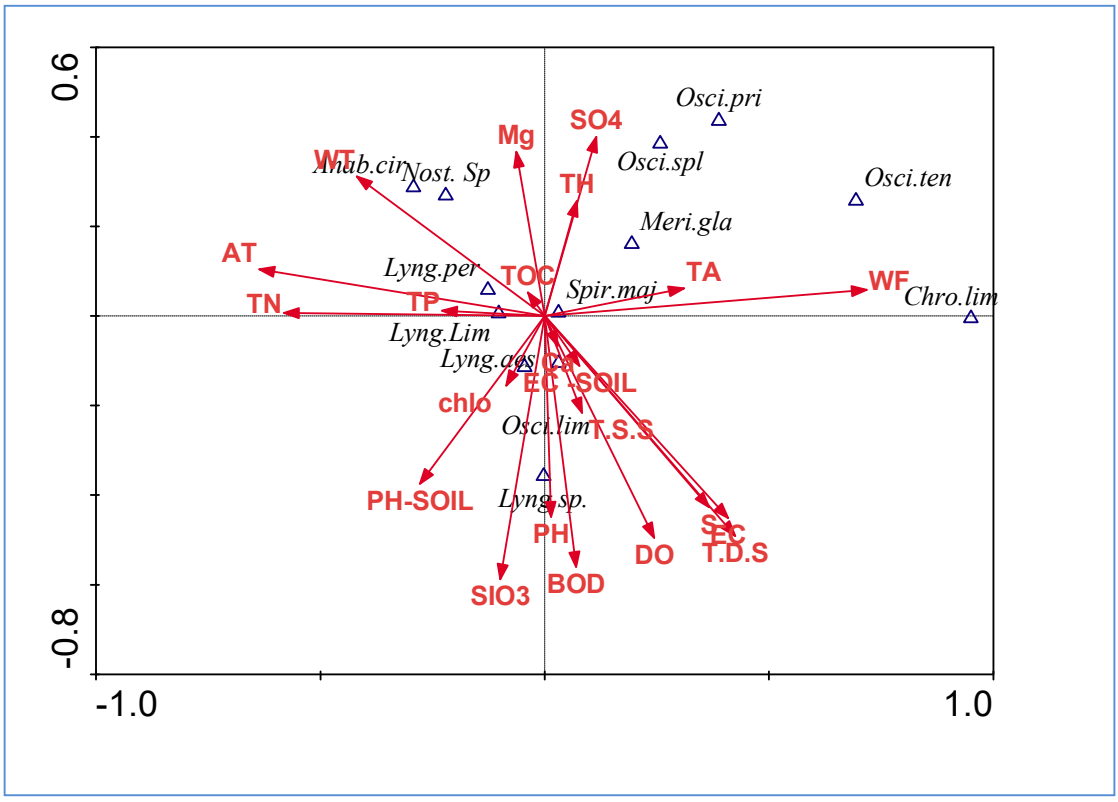


شكل (٣٤) تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع

Euglenophyceae and Dianophycea

٤- تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Cyanophyceae

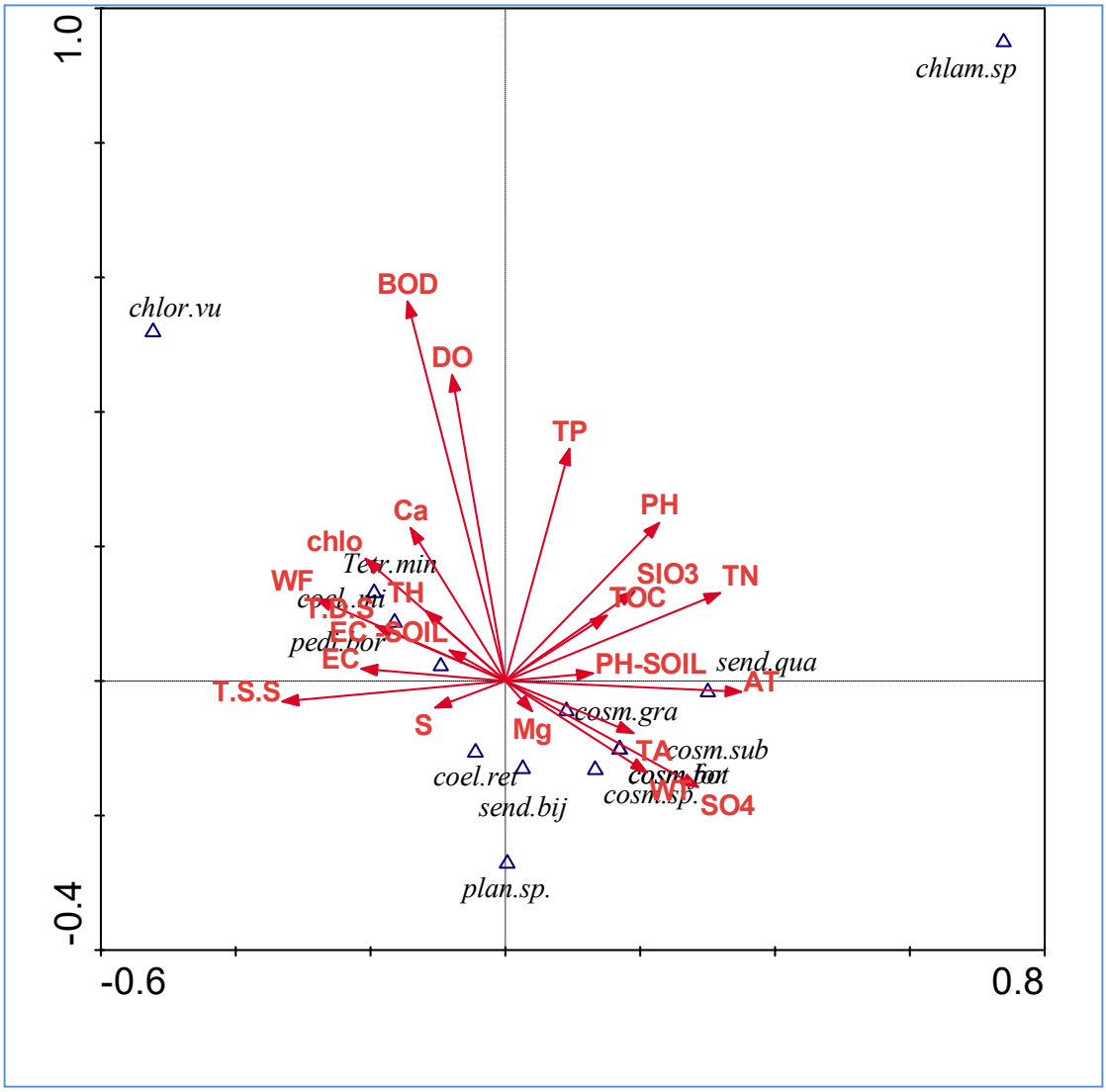
بينت نتائج التحليل الإحصائي التوافقي الكوناكي CCA وجود ارتباط معنوي موجب بين سرعة الجريان و *Chroococcus* limneticus وارتباط معنوي موجب بين الكالسيوم و *Oscillatoria limnetica* وكذلك ارتباط معنوي موجب بين الكلوروفيل و *Lyngbya aestuarii* وبين الأس الهيدروجيني. *Lyngbya sp* بينما أظهرت النتائج عدم وجود ارتباط بين العوامل البيئة والأنواع التالية *Merismopedia glauca* و *Spirulina.major* و *O . tenuis* و *O. priceps* و *Oscillatoria splendid* وأظهرت النتائج ارتباط معنوي موجب بين درجة حرارة الماء و *Anabaena* و *Nostoc Sp* ولوحظ كذلك وجود ارتباط معنوي موجب بين الكاربون العضوي الكلي والنوع *Lyngbya perelgeaus* وكذلك وجود ارتباط معنوي موجب بين الفسفور الكلي والنوع *Lyngbya limnetica* (شكل ,٣٥).



شكل(٣٥) تأثير العوامل البيئية على توزيع وانتشار أنواع Cyanophycea

٥- علاقة العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Chlorophyceae

أظهرت نتائج التحليل التوافقي الكوناكي (CCA) تأثر الطحالب الخضر *C. subcostatum* و *C. formosulum* و*Cosmarium sp* بعلاقة ايجابية مع القاعدية الكلية وسرعة الجريان والكبريتات كما لوحظ وجود ارتباط معنوي بين المغنيسيوم *Cosmarium granatum* و بينما بينت النتائج عدم وجود علاقة بين العوامل البيئية وكل من الأنواع *Chlamydomonas sp.* و *Chlorella vulgaris* و *Coelastrum reticulatum* و *Planketosphaeria sp* و *Scenedesmus bijuga*و بينما أظهرت النتائج وجود علاقة ارتباط موجبة بين التوصيلية الكهربائية ونوع *Pediastrum boryanum* بينما اظهر النوعان *Coelastrum microporum* و *Tetraedron minimum* ارتباطاً معنوياً موجب مع العسرة الكلية والمواد الذائبة الكلية (شكل,٣٦).



شكل (٣٦) علاقة العوامل البيئية في انتشار وتوزيع أنواع Chlorophyceae

الفصل الرابع
المناقشـــة
Discussion

Chapter four

المناقشة Discussion

٤-١ - العوامل الفيزيائية والكيميائية Physical and Chemical Factors

١-- درجة حرارة الهواء والماء Air and Water Temperature

لدرجة الحرارة العديد من التأثيرات الأساسية المباشرة وغير المباشرة على توازن الأنظمة البيئية المائية وذوبان الغازات وأيض الأحياء (Lind, 1979).

أظهرت النتائج اختلاف في درجة حرارة الهواء بين المواقع ربما يعود إلى الاختلاف في وقت جمع العينات , ووجود تغيرات فصلية في درجة حرارة الهواء والماء وهذا يعود إلى الاختلاف في الظروف المناخية من حيث شدة سطوع الشمس وطول مدة النهار و قد يعزى ذلك لاختلاف المواسم (Ahipathy and Puttaiah,2006) . في حين لم يلاحظ اختلاف في درجة حرارة الماء بين المواقع لوقوعها ضمن الرقعة الجغرافية نفسها فضلاً عن تماثل الظروف الموقعية والطقسية فيها (Al-saadi *et al.,*1977), وقد يعود ذلك الى كون المياه تتميز بقدرتها على امتصاص كميات كبيرة من الحرارة قبل أن تتغير درجة حرارتها وهذا ناتج عن امتلاكها لسعة حرارية عالية (Santra, 2010).

فقد لوحظ أن الارتفاع والانخفاض في درجة حرارة الماء متوافق مع الارتفاع والانخفاض في درجة حرارة الهواء وبذلك يتشابه مع بقية المسطحات المائية وهذا ما أكدته الدراسة الحالية إذ لوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين قيم درجة حرارة الهواء ودرجة حرارة الماء ($r=0.825$ $p<0.01$) خلال مدة الدراسة وهو يتفق مع نتائج الدراسات أجريت على المسطحات المائية العراقية من قبل الباحثين (سلمان،٢٠٠٦ والغانمي ،٢٠١١ والسعدي, ٢٠١٣).

٢- سرعة الجريان :- Water Flow

لسرعة جريان الماء دور مهم في الأنظمة البيئية الجارية من خلال عملها في نقل المغذيات من مكان إلى أخر, ومساعدتها على مزج المياه من القاع إلى السطح الذي قد يسبب ارتفاع مستويات العكورة والمواد الصلبة الكلية , و قد تحجب الضوء من الوصول إلى القاع أو إلى أعماق مختلفة من عمود الماء , كما قد تؤدي إلى نقل الأحياء مما ينتج عنه اختلاف البيئات الراكدة عن المتحركة من حيث نوع وكمية أعداد الكائنات التي قد تواجد في الموقع (الطائي

,٢٠١٠). وتسبب الزيادة في سرعة الجريان العديد من التغيرات الهيدرولوجية في النهر إذ ينتج عنها تغير في طبيعة الرواسب بفعل عمليات التعرية التي تحصل في ضفاف النهر ومن ثم تتسبب في تغير الموطن البيئي (Al-Saffar, 2006).تراوحت قيم سرعة الجريان خلال هذه الدراسة بين (٠,٨٣ م/ثا) خلال فصل الشتاء في الموقع الأول وأدنى قيمة (٠,٢٧ م/ثا) خلال فصل الخريف في الموقع الخامس أن هذا التذبذب في سرعة الجريان قد يقع تحت تأثر عوامل عديدة منها المناخ والانحدار وعدم انبساط جوانب وقعر قناة النهر(Wetzel,2001) فضلاً عن التحكم بكمية مياه السقي في الأنهر المجاورة بالنواظم فيها وحسب الموسم الزراعي.

٣- التوصيلية الكهربائية والملوحة: -

Electrical Conductivity and Salinity

التوصيلية الكهربائية هو تعبير عددي عن الايونات الموجبة والسالبة في المياه (APHA, 2003) . وتشير إلى قدرة المحاليل المائية على حمل التيار وتعتمد هذه القدرة على وجود الايونات الموجبة والسالبة وتركيزها الكلي وحركيتها وعلى درجة الحرارة أثناء القياس (Abida and Harikrishna, 2008). أظهرت قيم التوصيلية الكهربائية والملوحة اختلافات واضحة إذ سجلت أعلى قيم للتوصيلية والملوحة أثناء الشتاء في الموقع الثاني (١٣٣٣,٣٠ مايكروسيمنز /سم,٠,٨٣٪. على التوالي) وربما يعزى ذلك إلى سقوط الأمطار وغسل التربة وجرفها مما يزيد كمية الأملاح الذائبة (اليساري ,٢٠١٢) وأدناها أثناء الربيع في الموقع الثاني (١٠٦٠مايكروسيمنز /سم , ٠,٦٦ .٪ على التوالي)(شكل, ٥ و٦) بسبب التخفيف لارتفاع منسوب المياه أو ربما يعود إلى قلة المغذيات بسب استخدامها من قبل الهائمات التي تزدهر في هذا الفصل (الحمداوي, ٢٠٠٩) .

أن العلاقة المتوازية بين الملوحة والتوصيلية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة قد أشار أليها من قبل الكثير من الباحثين (Abowei *at al.,* 2010 و السعدي , ٢٠١٣). وهذا ما أظهرته الدراسة الحالية بوجود ارتباط معنوي موجب بينهما ($r=0.962$ $p<0.01$). صنفت مياه النهر حسب نتائج الدراسة الحالية بأنها قليله الملوحة Oligosaine حسب تصنيف (Reid, 1961) .

٤- الأس الهيدروجيني :- pH

يعرف الأس الهيدروجيني بأنه تراكيز ايونات الهيدروجين , وتتأثر بقيمه المواد العضوية عند تحلل هذه المواد يؤدي إلى طرح ثنائي اوكسيد الكاربون الذي يتناسب عكسيا مع الأس الهيدروجيني (Wetzel, 1983). تميل المياه الطبيعية إلى الجانب القاعدي بسبب وجود الكاربونات والبيكاربونات (Lind, 1979) ويعد الأس الهيدروجيني من العوامل المؤثرة على وجود الأنواع المختلفة من الكائنات الحية في البيئة المائية (Ruttner, 1973) .

أشارت نتائج الدراسة إلى أن أعلى قيمة سجلت ٨,٤٨ أثناء الشتاء في الموقع الخامس ربما يعزى ذلك إلى التأثر بطبيعة المنطقة أو تعزى إلى تأثير العوامل البايلوجية حيث لها دور كبير في التحكم بقيمة pH في عامود الماء فمثلاً الطحالب والنباتات المائية تزيد من قيمة pH بفعل القيام بعملية البناء الضوئي والتي تودي إلى استهلاك CO_2 (Thompson *et al* .,2003) في حين سجلت أدنى قيمه ٧,٤ أثناء الخريف في الموقع الأول قد يعود ذلك إلى النقص في عملية البناء الضوئي وبالتالي زيادة في تركيز ثنائي اوكسيد الكاربون وتحلل بعض النباتات المائية والهائمات النباتية (التميمي , ٢٠٠٦), وهذا المدى الضيق من قيم الأس الهيدروجيني في مياه النهر قد يعزى إلى السعة التنظيمية (Buffer capcity) حيث يقاوم التغير في قيم الأس الهيدروجيني . بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود علاقة طردية بين قيم الأوكسجين المذاب ودرجة الأس الهيدروجيني ($P<0.01$ ، $r=0.797$) وهذا يعزى إلى الارتباط الوثيق بين درجة الأس الهيدروجيني وعملية البناء الضوئي للهائمات النباتية والنباتات المائية (الفتلاوي ,٢٠١١). إنَّ العلاقة الطردية المعروفة بين القاعدية ودرجة الأس الهيدروجيني التي وضحها Hitchinson (1957) لوحظت في هذه الدراسة أي أن الزيادة في القاعدية ترافقها زيادة في درجة الأس الهيدروجيني حيث بينت النتائج وجود ارتباط معنوي موجب بينهم ($r=0.543$ $p<0.01$) بصوره عامة تعد غالبية المياه العراقية قاعدية وهذا ما ظهر في الدراسة الحالية ان قيم الأس الهيدروجيني تميل إلى القاعدية وهذا يتفق مع الكثير من الباحثين (Hassan, ١٩٩٧ والفتلاوي,٢٠٠٥ و٢٠١١).

٥- المواد الصلبة الذائبة الكلية و المواد العالقة الصلبة الكلية : -

Total Dissolved Solid and Total Suspended Solid

تتكون المواد الصلبة الذائبة في الماء نتيجة ذوبان المركبات المنتجة لايونات العناصر السالبة والموجبة (WHO, 1996).اذ سجلت أعلى قيمة ٦٥٥,٥٦ ملغم/لتر أثناء الشتاء في الموقع الثاني (شكل ,٨) وهذا يعود إلى زيادة معدلات سرعة الجريان أثناء الشتاء وبسبب تساقط الأمطار الذي يودي إلى زيادة العكارة (AL-Seedi and AL-Auboody, 2011 وسلمان وجماعته ,.٢٠١٣). وأدنى قيمة ٥٢١,١١ ملغم/لتر أثناء الربيع في الموقع الثالث (شكل ,٨) وربما يعزى ذلك إلى ارتفاع منسوب المياه مما يودي إلى عملية التخفيف وغسل التربة من الأملاح وبالتالي أزاله الأملاح .

وسجلت النتائج ارتباطاً معنوياً موجباً بين المواد الذائبة الصلبة الكلية والتوصيلية الكهربائية (r=0.978) والمواد العالقة الصلبة الكلية (r=0.527) والملوحة (r=0.937) عند مستوى احتمال (P<0.01) ,وقد يعزى الارتفاع والانخفاض في قيم المواد الذائبه الصلبة الى نفس الأسباب التي ذكرت في التوصيلية والملوحة. أما المواد العالقة الصلبة الكلية فيقصد أنها العوالق الصلبة غير الذائبة في الماء مثل الطين والرمل والغرين والأحياء الدقيقة كالهائمات النباتية والبكتريا التي تبقى على ورقة الترشيح بعد إمرار نموذج الماء خلالها (WHO, 1996). إذ سجلت نتائج الدراسة أعلى قيمة ٣٨,٧٦ (ملغم/لتر) في الموقع الخامس شكل رقم ٩ أثناء الشتاء نتيجة ارتفاع مناسيب المياه وحركتها في الشتاء مما يودي عدم ترسيب المواد الصلبة العالقة فيها كما يسبب تساقط الأمطار انجراف التربة التي تودي إلى ارتفاع في قيم المواد الصلبة العالقة وهذا يتفق مع (السعدي وجماعته, ١٩٨٦) وأدنى قيم سجلت أثناء الربيع ٢,٩ (ملغم/لتر) في الموقع الرابع شكل رقم ٩ فقد تعزى إلى ارتفاع مناسيب الماء وتأثرها بعامل التخفيف (الناشي, ٢٠١٢) أو وجود غطاء نباتي يحيط بالموقع والذي يؤدي إلى مسك الملوثات وعدم انجرافها إلى وسط النهر (الطائي ,٢٠١٠). لوحظ ارتباط معنوي موجب بين المواد الصلبة الذائبة الكلية والتوصيلية الكهربائية والمواد الذائبة الصلبة الكلية والملوحة على التوالي . (r=0.541, r=0.527, r=0.521,p<0.01)

٦- الأوكسجين المذاب و المتطلب الحيوي للأوكسجين

Dissolved Oxygen and Biological Oxygen Demand

يعد الأوكسجين المذاب من أهم القياسات المستخدمة لتحديد نوعية المياه (Maiti, 2004). كما يعد من العوامل المحددة لنمو الكائنات الحية في البيئة المائية (السعدي , ٢٠٠٦).وهناك العديد من العوامل التي تتحكم بارتفاع الأوكسجين الذائب في الماء مثل درجة حرارة وسرعة التيار وكثافة النباتات المائية (Sharma *et al.*,2012) .

أظهرت نتائج الدراسة أن أعلى قيمة كانت للأوكسجين المذاب ١٢,٤٢(ملغم/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الخامس وربما يعزى ذلك إلى أن المياه الباردة لها قدرة اكبر على إذابة الغازات مثل الأوكسجين فضلاً عن سرعة الجريان (الناشي وعلكم, ٢٠١٣). وأدنى القيم ٦,٣٠ (ملغم/لتر) في الموقع الثاني أثناء فصل الخريف (شكل ,١٠) وقد يعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة الذي يؤدي إلى زيادة نشاط الأحياء الدقيقة في عمليات تحلل المواد العضوية مما يؤدي إلى زيادة استهلاك الأوكسجين (عبد الأمير, ٢٠١٣). وهذا ماكدتة الدراسة الحالية إذ لوحظ وجود ارتباط معنوي سالب بين الأوكسجين ودرجة حرارة الهواء والماء (r=-0.527, $r=- 0.830, p<0.01$).

أما المتطلب الحيوي للأوكسجين فأنه يشير إلى كمية الأوكسجين المستهلكة في تحطيم المواد العضوية المضافة إلى الماء من قبل الأحياء المهجرية (Weiner, 2000) .

أظهرت نتائج الدراسة أعلى قيمة للمتطلب الحيوي للأوكسجين ٤,١ (ملغم/لتر) خلال فصل الشتاء في الموقع الأول (شكل ,١١) ولم يتجاوز المحددات الدولية المسموح بها وهي 5 (ملغم/لتر) (WHO, 1996) . ربما يعزى ذلك إلى طرح الفضلات العضوية بصوره مستمرة للنهر ولوحظ وجود ارتباط معنوي طردي بين الأوكسجين والمتطلب الحيوي للأوكسجين وهذا لا يتفق مع الكثير من الباحثين وقد يعزى ذلك إلى زيادة التدفق المواد العضوية بارتفاع منسوب المياه فضلا عن وجود بعض أنواع البكتريا مثل E.coli تكون مقاومه لدرجات الحرارة ونشطه طوال السنة ويزداد نشاطه عند تساقط الأمطار وهذا يفسر زيادة المتطلب الحيوي للأوكسجين أثناء الشتاء وزيادة سرعة الجريان يودي إلى زيادة قيم الأوكسجين في الوقت نفسه الذي يزداد فيه قيم المتطلب الحيوي للأوكسجين (دويش, ٢٠١٢ والسعدي ,٢٠١٣). .

٧- القاعدية الكلية :- Total Alkalinity

القاعدية هي الدالة لمحتوى المياه من الهيدروكسيدات والكاربونات والبيكاربونات يتم قياسها لمعرفة نوعية المياه ومدى صلاحيتها لأغراض مختلفة , يتراوح المعدل المتوقع للقاعدية الكلية للمياه الطبيعية من ٢٠-٢٠٠ ملغم/لتر (Lind, 1979 و APHA, 1985).

وقد لوحظ في هذه الدراسة أن ايونات البيكاربونات هي المتغلبة عندما تكون قيمة الأس الهيدروجيني اقل من 9 يكون ايون البيكاربونات هو الشائع في المياه إذ تتحول عند هذه القيمة من الأس الهيدروجيني كل الكاربونات إلى بيكاربونات وفوق هذه القيمة يحصل العكس (Weztel, 2001). وظهرت نتائج الدراسة أن مياه النهر كانت ذات قاعدية خفيفة وهذا ما أشارت إلية الدراسات السابقة إذ أن القاعدية صفة شائعة في المياه العراقية لتوفر أملاح البيكاربونات في المياه (AL-lami *et al,.*1999 والسعدي، ٢٠٠٦ و اليساري,٢٠١٢) , وربما يعزى ارتفاع قيم القاعدية أثناء الشتاء والتي وصلت إلى ١٣١,٥٦ (ملغم$CaCO_3$/لتر) الموقع الأول (شكل , ١٢) وربما يعزى السبب إلى ارتفاع كمية CO_2 من الهواء الجوي إلى المياه أو من تنفس الأحياء التي تعيش في المياه (حسن وجماعته, ٢٠٠٥).

٨- العسرة الكلية :- Total Hardness

تعد العسرة الكلية مؤشراً جيداً على وجود بعض المواد الذائبة في الماء كايونات الكالسيوم والمغنيسيوم التي تمثل النسب الشائعة منها (Wurts and Durborow,1992) . كانت قيم العسرة الكلية في الدراسة الحالية أعلى من قيم القاعدية الكلية وهذا يدل على أن العسرة غير كاربونية أي وجود ايونات أخرى غير الكالسيوم والمغنيسيوم كالكبريتات والكلوريدات (Lind, 1979). وتعد مياه منطقة الدراسة عسره جداً حيث تجاوزت ١٨٠ ملغم/لتر حسب التصنيف العالمي (Lind, 1979) كما أشارت النتائج الدراسة الحالية إلى ارتفاع العسرة الكلية أثناء الخريف حيث سجلت أعلى قيمه ٣٨٣ (ملغم $CaCO_3$ /لتر) في الموقع الرابع (شكل ,١٣) , وربما يعزى ذلك إلى هطول الأمطار الحاوية على ثنائي اوكسيد الكاربون وأذابتها لأملاح التربة المسببة للعسرة (Willougby, 1976).وهذا يتفق مع دراسات أخرى (سلمان وجماعته, ٢٠٠٨ واليساري, ٢٠١٢) كما يعزى انخفاض العسرة أثناء الصيف إلى استهلاك الكاربون من قبل الأحياء التي تقوم بعملية البناء الضوئي (Hussein *et al.,*2000).

٩- الكالسيوم و المغنيسيوم:- Calcium and Magnesium

يعد ايوني الكالسيوم والمغنيسيوم من أهم مسببات العسرة (WHO, 1997). كما أن التغاير في تركيز هذه الايونات في الطبيعة يعود إلى طبيعة التربة والصخور التي تمر فيها المياه (Lind, 1979)

أظهرت نتائج الدراسة الحالية أن قيم الكالسيوم أعلى من قيم المغنيسيوم وهذا يتفق مع العديد من الدراسات منها (كاظم, ٢٠٠٥ وHassan *et al.*,2010a) ربما يعزى ذلك إلى أن الكالسيوم له قابلية على الاتحاد مع ثنائي اوكسيد الكاربون أكثر من المغنيسيوم وبذلك تتحول كميات كبيره من الكالسيوم إلى بيكاربونات ذائبة تؤثر على العسرة (سلمان , 2006) . كما أظهرت النتائج ارتفاع في قيم الكالسيوم أثناء الصيف حيث سجلت أعلى قيم (١٢٩ ملغم/لتر) في الموقع الرابع(شكل,١٤), وقد يعزى ذلك إلى زيادة معدلات التبخر وبالتالي زيادة تركيز الأملاح (القصير,٢٠١٢). وقد سجل ٨٤,١٤ (ملغم/لتر) كحد أدنى اثناء الخريف في الموقع الأول وقد يعود ذلك إلى استهلاك الكالسيوم من قبل الطحالب والنباتات المائية (الناشي ,٢٠١٢). ولوحظ وجود ارتباط معنوي موجب بين العسرة الكلية والمغنيسيوم ($r=0.761$ $p<0.01$) وهذا يتفق مع دراسة (الطائي, ٢٠١٠)

أما المغنيسيوم فقد سجل أعلى قيم ٦٥,٣٩ (ملغم/لتر) كحد أعلى أثناء الخريف في الموقع الرابع (شكل ,١٥) ,وقد يرتبط ذلك بمعدل الجريان وطبيعة المناطق المحاذية وتركيز الأملاح (Lee *et al.*,1993). بينما سجل ٤٠,٢٢ (ملغم /لتر) كحد أدنى أثناء الصيف في موقع الخامس قد يعزى إلى استهلاكه من قبل الهائمات النباتية (الزبيدي, ٢٠١٢). أو نتيجة لترسبه على شكل كبريتات المغنيسيوم وبالتالي يودي إلى انخفاض في تركيزه في المياه (Hassan, 1997).

١٠- الكبريتات :- Sulphate

يوجد الكبريت في المياه الطبيعية بأعلى درجات التأكسد مكونا مركب مستقر مع الأوكسجين يعرف بايونات الكبريتات السالبة SO_4^{-2} (Faust and Aly, 1981) . إذ تحتوي الفضلات المنزلية على مواد عضوية حاوية على الكبريتات مثل المثيونين والسيستين التي تضيف تراكيز عالية من الكبريت عند تحللها بفعل الأحياء المهجرية (حسين وجماعته,٢٠٠٦).وللكبريت أهمية في حياتية العديد من الكائنات الحية حيث يعد من العناصر

الضرورية في تكوين البروتين ونمو النباتات وله حدود معينه إذ مازادت تودي إلى موت الأحياء المائية (Vamos and Tasnadi , 1975).

أظهرت نتائج الدراسة الحالية ارتفاع في قيم الكبريتات ٢٢٢,١١ (ملغم/لتر) أثناء الخريف في الموقع الثاني (شكل,١٦) وقد يعزى ذلك إلى زيادة انجراف الكبريتات إلى مياه النهر من المناطق الزراعية المحيطة بجدول وتتحلل المواد العضوية بفعل الأحياء المجهرية (Reid,1961). وأدنى قيمة سجلت ١٣١,٣٥(ملغم/لتر) أثناء الشتاء في الموقع الخامس وربما يعزى إلى انخفاض محتوى الأملاح الذائبة . كما لوحظ أن القيم كانت أقل مما سجل في دراسات أخرى (اللامي وجماعته , ٢٠٠١ و Hassan, 2004).

١١- السليكا الفعالة:- Reactive Silica

أكثر من ٦٠٪ من صخور وتربة القشرة الأرضية تحتوي على السليكون ولتراكيز السليكون في المياه الطبيعية دور مهم في ازدياد أعداد كثير من الكائنات الحية تتواجد السليكات في المياه الطبيعية بتراكيز تتراوح من 1-10 ملغم /لتر (الصراف , 2006).ويعد تركيز السليكات بين ٠,٥-0.8ملغم/لتر محدد لنمو الدايتومات (Reid, 1961). وأكد السعدي ومولود (1990b). أن تركيز السليكا في المياه العراقية أعلى من متطلبات الدايتومات وأنها لا تحدد الإنتاجية الأولية في المياه الداخلية العراقية وذلك لوفرتها .

تراوحت معدلات القيم لتركيز السليكا بين ٠,٤٧ - ٣,٢ (ملغم/لتر) سجلت أعلى قيم في الشتاء الموقع الخامس (شكل ,١٧) . ربما يعود ذلك إلى انجراف كميات كبيرة من السليكا من الأراضي المجاورة مع هطول الأمطار التي تعمل على زيادة تركيز السليكون في المياه (الحساني, ٢٠١٠). أشارت نتائج التحليل الإحصائي إلى عدم وجود علاقة ارتباط بين السليكا والعدد الكلي للطحالب لأن هناك تجهيزا مستمراً للسليكا وأنه عامل غير محدد للنمو خاصة في المياه العراقية لوفرتها .

١٢- الفسفور الكلي :- Total Phosphorus

يعد الفسفور أحد المغذيات الرئيسية المهمة إذ يمثل عنصراً وسطاًفي عمليات أيض الطاقة لكل الكائنات الحية (Schulze *et al.,* 2005). إلا أن وجوده في المياه غير مرغوب فيه إذ يعد من العوامل المحددة التي تودي زيادتها إلى حدوث ظاهرة الإثراء الغذائي والتي تجعل

المياه غير ملائمة للحياة المائية (Adedokun *et al*., 2008). ويعتمد تركيز الفسفور على عدة عوامل منها كثافة الأحياء المائية وطبيعة التربة والصخور (Stumm , 1973).

تنبع أهمية الفسفور الكلي من إمكانية استخدامه من قبل الأحياء المائية كمصدر للفوسفات بعد تحويله إلى فسفور لا عضوي بواسطة مجموعة إنزيمات (Phosphatase) ، ويعد الفسفور الكلي الذائب عاملا محددا لنمو الطحالب (Gossett and Norris, 1971).

تراوحت قيم الفسفور الكلي بين ٠,٣٩ (ملغم/لتر) كأعلى قيم أثناء الربيع في الموقع الأول (شكل ,١٨). وقد يعزى ذلك إلى مرور النهر بمناطق زراعيه وتعرضه لإضافة الأسمدة والمغذيات النباتية فضلاًعن الفضلات البشرية والصناعية والمنظفات أو نشاط الهائمات النباتية (AL-Mousawi *et al*,1995) . بينما ٠,٠٣٨ (ملغم/لتر) كحد أدنى أثناء الصيف في الموقع الرابع وقد يُفسر ذلك باستهلاك الفوسفور من الطحالب والنباتـــــــات المائية (العيسى، ٢٠٠٤ و الدليمي ,٢٠١٣) .

١٣- النتروجين الكلي :-Total Nitrogen

يعد النتروجين بأشكاله المختلفة مثل النتريت والنترات والامونيا ومختلف الأشكال العضوية من العناصر الأكثر تأثيراً في الأنظمة البيئة المائية (Ambasht and Ambashst,.2008). فهو أحد العناصر الرئيسية لنمو الكائنات الحية والذي يؤخذ من قبل النباتات أثناء نموها ويستخدم في بناء المركبات البروتينية للنبات والأحياء الأخرى (WHO, 1997).

أظهرت نتائج الدراسة تباين في قيم النتروجين تبعا لتغاير مواسم الدراسة والذي قد يكون نتيجة إلى التغيرات في درجة الحرارة إذ وجدت علاقة معنوية طردية بين تركيز النتروجين الكلي ودرجة حرارة الهواء والماء ($p<0.01$)($r= 0.673$ $r=0.604$) (عبد الامير, ٢٠١٣). إذ سجلت أعلى قيم ٠,٩٢ (ملغم/لتر) للنتروجين الكلي أثناء الربيع في الموقع الأول (شكل ,١٩) ربما يعزى ذلك إلى زيادة التبخر بفعل درجات الحرارة والتي تسبب زيادة الأملاح الذائبة وزيادة التحلل العضوي (سلمان وجماعته , 2008). كما أن انخفاض تراكيز النتروجين في الخريف قد يعود إلى قلة المتدفقات والفضلات والمواد التي تحوي على المواد النيتروجينية وارتفاع مناسيب المياه التي أدت إلى التخفيف .

١٤- الناتروجين الكلي :الفسفورالكلي

Total nitrogen:Total Phosphorus

يعد قياس نسبة النتروجين إلى الفوسفور من المؤشرات البيئية ذات العلاقة بالعوامل المحددة للنمو في البيئة المائية ووجد أن نسبة مساوية إلى 1:16 تعد حالة مناسبة في المياه (Lee *et al*. 1995). أشارت نتائج الدراسة الحالية إلى أن الفسفور والنتروجين كانا عاملين محددين لنمو الطحالب في بعض فصول الدراسة عدى النسبة في الموقع الثاني والخامس كانت الدرجة المثلى لنمو الطحالب أثناء الصيف . إذ أوضح (Schanz and Juon, 1983) أن الفسفور يكون عاملاً محدداً عندما يكون اكبر من ١:٢٠ بينما يكون النتروجين عاملاً محدداً عندما يكون اقل من١٠:١.

٤-٢ الرواسب Sediment

١-الأس الهيدروجيني و التوصيلية الكهربائية للرواسب :-

pH Sediment and EC Sediment

تراوحت قيم الأس الهيدروجيني للتربة كأعلى معدل ٧,٤٨ أثناء الصيف في الموقع الثاني وأدنى معدل ٦,٧ أثناء الخريف في الموقع الثالث (شكل ٢١, ,هذا الارتفاع ربما يعزى إلى زيادة ملوحة التربة والتي تعمل على زيادة تراكيز الأملاح المتعادلة في التربة حيث بينت نتائج الأس الهيدروجيني لرواسب النهر بأنها مائلة للقاعدية حيث كانت معظم القيم أكثر من ٧ وهو ما كان متوقعا من أن قيم الأس الهيدروجيني للترب العراقية تميل للقاعدية (السعدي وجماعته , ١٩٩٠a).

أما التوصيلية الكهربائية فقد سجلت أعلى قيمه لها ٢٤٠٣ (مايكروسيمنز /سم) أثناء الربيع في الموقع الأول (شكل,٢٢) قد يعود إلى انخفاض منسوب الماء والذي يوثر على نسبة التخفيف للنهر وبالتالي يوثر على زيادة تراكيز الايونات (العادلي, ١٩٩٢). وهذا يعني أن رواسب هذا الموقع عالية الملوحة وأدنى قيمة ٧٢٢ (مايكروسيمنز /لتر) أثناء الصيف في الموقع الثاني وربما يعزى الانخفاض في قيم التوصيلية الكهربائية إلى استنزاف بعض الأملاح من قبل النباتات والتي تعتبر مغذيات لها.

٢- الكاربون العضوي الكلي والتحليل الحجمي للرواسب

Total Organic Carbon(TOC%)and Sediment Texture

يعد الكاربون العضوي الكلي TOC مقياساً لتقدير كمية المواد العضوية في الرواسب (Forstner and Wittmann,1981). ويمكن تقسيم مصادر TOC إلى مصادر طبيعية مثل بقايا النباتات والحيوانات أو يكون مصدرها من خارج النهر تصل عن طريق طرح الفضلات إلى الماء (Goni *et al*.,2003).

تراوحت قيم الكاربون العضوي الكلي بين ١,٣٩٪ كحد أعلى أثناء الخريف في الموقع الرابع(شكل,٢٣) وربما يعزى ذلك إلى الطرح المتزايد من المواد العضوية والذي يودي إلى زيادة الكاربون العضوي أو نتيجة وجود بقايا النبات المائية (الصابونجي, ١٩٩٨) . بينما سجل أدنى قيم ٠,٤٥ % أثناء الربيع في الموقع الثالث وربما يعود ذلك إلى جيولوجية التربة أو نتيجة لاستهلاك الحيوانات القاعيه الكاربون العضوي المنتج (الطائي, ٢٠١٠). وبمقارنة نتائج الدراسة الحالية مع بعض الدراسات فقد سجلت معدلات أعلى من دراسة (الطائي , ١٩٩٩) في نهر الحلة (١,٠٣٪) , ألا أنها كانت أقل مما سجله (سلمان, ٢٠٠٦) في نهر الفرات (١,٤٤٪) و (السعدي, ٢٠١٣) في نهر الحلة (١,٧٪) .

إنَّ الرواسب هي عبارة عن مزيج من المواد الرملية والغرينيه والطينية والصخرية (Poulikova *et al*., 2008). وان التغيرات الموسمية وتركيب وإنتاج مجتمع الطحالب القاعية يتأثر بكيميائية وتركيب الرواسب (Round, 1984) تلعب النسبة المئوية لمكونات الرواسب دوراً مهماً في تحديد نوعية الرواسب وخصائصها الفيزيائية والكيميائية ,إذ أنها تؤثر في قابلية الرواسب على الاحتفاظ بايونات العناصر والأملاح والمواد العضوية كما ونوعا (السعدي, ٢٠٠٦). أظهرت نتائج الدراسة أن نسجه رواسب نهر بني حسن خلال مده الدراسة مكونة من الرمل والطين والغرين وكانت تميل إلى أن تكون غرينية- طينيه في الموقع(٥,٤,٣). وطينية رملية في الموقع(٢) ورملية غرينية في الموقع (١)(شكل,٢٤) ,هناك علاقة كبيره بين حجم الحبيبي للرواسب مع تركيز الكاربون العضوي الكلي فقد لوحظ ذلك من خلال الدراسة أن أعلى قيم للكاربون العضوي تم تسجيلها في الموقع الرابع الذي تميز بنسجه (غرينية –طينية) وربما يعود ذلك لكبر المساحة السطحية لهذا النوع من الرواسب وألفتها العالية للاحتفاظ بالكاربون العضوي (Green.Ruiz *et al,*.2006).

٤-٣ الدراسة الحياتية :- Biological Studies

١-الدراسة النوعية والكمية للطحالب المسجلة في الدراسة

تلعب الطحالب الملتصقة على الطين دوراً مهماً في البيئة المائية بوصفها المنتج الأولي للطاقة والأوكسجين المذاب بفعل ما تقوم به من دور في عملية البناء الضوئي وكذلك لها دور في عمليات التحولات الكيميائية للمادة الداخلة للنظام المائي فضلاً عن دورها في تثبيت الرواسب (Stevenson *et al*, 1996).

أظهرت نتائج الدراسة اختلافات موقعيه واضحة في التكوين النوعي للطحالب الملتصقة على الطين واضحة حيث سجل ٨٢و٧٣و٧٨و٨٥و٦٢ نوعاً في المواقع الخمسة على التوالي أثناء مدة الدراسة(جدول,٦) , وربما يعزى هذا الاختلاف في عدد الأنواع بين مواقع الدراسة إلى اختلاف في الظروف البيئية وخاصة الاختلاف في نسجة القاع ونوعها (قاسم, ١٩٨٦).أو ربما يعود إلى اختلاف تعرض البيئات التي تستوطنها هذه الطحالب للملوثات وحصولها على المغذيات وكذلك تعرضها للمفترسات (Poulickova *et al*., 2008).

سجلت نتائج الدراسة سيادة الطحالب الدايتومية على بقية أقسام الطحالب الأخرى إذ كانت نسبتها ٨٢,٦٦٪ كأعلى نسبة في الموقع الخامس وأدنى نسبة كانت ٧١,٧٦٪ في الموقع الرابع(جدول ,٧) وقد تعزى تلك السيادة إلى قابلية الطحالب العصوية على النمو والتكاثر في مدى واسع من التغيرات البيئية مثل درجة الحرارة وشدة الإضاءة والمغذيات النباتية والملوحة، كما أن تركيب مجتمع الدايتومات يستجيب بسرعة للتغيرات الفيزياوية والعوامل الكيمياوية والعوامل الإحيائية (Hassan *et al.,*2013).كما لوحظ سيادة الدايومات الريشيه على الدايتومات المركزية في الدراسة الحالية ربما يعزى ذلك لتحملها الواسع للتغيرات البيئية (Shams *et al*., 2012), وان سيادة الطحالب العصوية في المياه العراقية ظاهرة معروفة حيث تتفق نتائج الدراسة الحالية مع عدد كثير من الباحثين قاسم (١٩٨٦) في دراسته على بعض الاهوار جنوب العراق و الطائي (٢٠١٠) على نهر الحلة و Hassan *et al*.,(2010b) على نهر الفرات والناشي (٢٠١٢) على مبزل الفرات الشرقي في الديوانية وعبد الامير(٢٠١٣) على نهر دجلة وكذلك تتفق مع بعض الدراسات العالمية (Lavoie *et al.,*2004) على بعض المسطحات المائية في كندا و(Bellinger *et al.,*2006) على الأنهر الاستوائية الأفريقية

,وبشكل عام أن تغلب الدايتومات في المياه الداخلية المحلية ربما يعزى إلى احتوائها على كميات من السليكا .

سجلت بعض الأجناس وجوداً في جميع مواقع الدراسة مثل *Nitzschia* حيث سجلت ١٧نوعاً و في حين سجل ٩ أنواع لكل من جنس *Navicual* و *Cymbella* أما جنس *Gomphonema* و *Surirella* و*Cocconeis* فقد ضم ٣ أنواع لكل منها و نوعين لجنس *Aulacoseira* , أن هذه الأجناس تلعب دوراً بيئياً مهماً في النظام البيئي كالإنتاجية الأولية وقد شاع استعمالها كدلائل إحيائية للتغيرات البيئية مثل زيادة المغذيات والملوحه بسبب امتلاكها مدى تحمل ضيق لكثير من المتغيرات (Kadhim, 2014), حيث شهدت معظم المسطحات المائية المحلية سيادة هذه الأجناس بعدد أنواعها ,إذ سجل ١١ نوعاً لجنس Nitzschia و٨ أنواع لجنس Navicula و ٤ أنواع لجنس Cymbella في بحيره سد سامراء (Sabri *et al.*,1990). في حين كانت ٨,٩,١٩ نوعاً لأجناس Nitzschia و Navicula و Cymbella على التوالي في خزان حمرين (قاسم, ٢٠٠٧). وهذا قد يعزى إلى عدد من التكيفات التي تسمح بتكاثرها تحت الظروف المتطرفة كقابليتها على الهجرة العمودية في الرواسب وإفراز غشاء مخاطي يسهل حركتها وكذلك يعمل على حمايتها (Poulickova *et al.*,2008) فضلاً عن سيادة جنس *Cocconeis* بنوعيه *C.pediculus, C.placentala* وربما يعود تواجد هذه الأنواع الى كون المياه ذات طبيعة قاعدية وتحملها لمديات مختلفة من درجات الحرارة (Tippet, 1969) .

جاء صف الطحالب الخضر بالمرتبة الثانية بعد صف الدايتومات في هذه الدراسة إذ كانت نسبتها (13%) في الموقع الرابع كأعلى قيمة لها سجلت وأدنى قمة سجلت في الموقع الخامس (٦ %).وقد لوحظ ترتيب الطحالب الخضر في السيادة بعد الطحالب الدايتومية ثم تليها الطحالب الخضر المزرقة في العديد من الدراسات المحلية من أبرزها الطائي (٢٠١٠) كانت تتراوح نسبتها بين (٢٤-٣١)% ثم الطحالب الخضر المزرقة تراوحت بين (١٢-١٤)% والجنابي (٢٠١١) إذ كانت نسبة الطحالب الخضر ٢٠,٦٢٪ تليها الطحالب الخضر المزرقة بنسبة ١٠,٧٦٪ وهذا لا يتفق مع ما سجله الفتلاوي (٢٠١١) والناشي (٢٠١٢) في دراستهم على الطحالب الملتصقة على الطين حيث تفوقت الطحالب الخضر المزرقة على الطحالب الخضر في دراستهم. كما لوحظ سيادة جنس *Oscillatoria* و *Spirulina* ضمن صف الطحالب الخضر المزرقة ربما يعزى ذلك إلى قدرتها التنافسية على أخذ المغذيات المهمة ومقاومتها للرعي (Okechukwu and Okgwu, 2009). اما الطحالب اليوغلينة فكانت أقل

الأنواع المسجلة خلال الدراسة وهذا يتفق مع العديد من الدراسات المحلية كاظم (٢٠٠٥) والفتلاوي (٢٠٠٥).

تراوحت نتائج الدراسة للطحالب الملتصقة على الطين أثناء مدة الدراسة من ٢٣,٢٦×١٠٤ في الموقع الثالث أثناء الربيع كأعلى معدل إلى أقل معدل ١,١٤×١٠٤ في الموقع الثاني لنفس الفصل (شكل ,٢٧), قد تعزى الزيادة الى تغير شدة الإضاءة وزيادة طول ساعات النهار والارتفاع التدريجي لدرجة الحرارة (قاسم ,١٩٨٦ والناشي,٢٠١٢). أو قد يعود إلى درجات الحرارة المعتدلة التي تسبقها زيادة في محتوى الرواسب من المواد العضوية واللاعضوية نتيجة لعمليات التحلل بارتفاع درجة الحرارة (Round, 1972).

أما الانخفاض في المعدل في الموقع الثاني لنفس الفصل يعزى إلى حجز الماء في المحطة الثانية نتيجة عمليات التبطين ما يودي إلى قلة تراكيز المغذيات نتيجة التخفيف الحاصل من ارتفاع مناسيب المياه والتي تعمل على منع نمو الطحالب على القاع بشكل جيد (Ahmed and Aflasane, 2004) او نتيجة زيادة معدل الرعي وسرعة الجريان التي تعمل على تحريك رواسب القاع ومن ثم تودي إلى زيادة العكوره وذلك يسبب قلة وصول الضوء الكافي لعملية البناء الضوئي فقسم كبير من الطحالب القاعية تنجرف في عامود الماء (Tomas, 2007).

٢- الكلوروفيل –أ والفايوفايتين -أ Chlorophyll-a and Phaeophytin-a

يعد الكلوروفيل - أ – مؤشراً مهماً وأساسياً في قياس نوعية المياه ومدى نظافتها وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة وتحديد حالة الإثراء الغذائي المؤثرة بصورة سلبية على نوعية المياه وصلاحيتها لمختلف الأغراض في كلا نظامي المياه العذبة .الراكدة والجارية (Barica, 1993). وكانت قيم الكلوروفيل المسجلة للطحالب الملتصقة على الطين أثناء مدة الدراسة غير متوافقة مع العدد الكلي للخلايا حيث تراوحت بين قيم منخفضة غير محسوسة أثناء الخريف إلى أعلى قيم أثناء الشتاء ٦,٦٨ (مايكروغرام/ سنتمتر مربع)(شكل,٢٨) وربما يعزى السبب إلى أن كمية الكلوروفيل - أ – في خلايا الأنواع الكبيرة الحجم تكون غير متساوية مع خلايا الأنواع الصغيرة الحجم (AL-Maouswi *et al*., 1994), أو ربما يعود السبب لتأخر الوقت أثناء جمع العينات وحفظها في مكان مظلم لمدة طويلة حيث أن كمية الكلوروفيل تزداد بسرعة في حالة نقلها إلى ظلام الكلي حيث تحتوي الطحالب وحيدة الخلية على كمية كلوروفيل

أكثر في ظروف أضاءه قليله مقارنة بتلك التي تتواجد في ظروف أضاءه عالية (الطائي, ٢٠١٠).

أما الفيوفايتين يعرف على انه تحلل ناتج من الكلوروفيل وتزداد قيمه بارتفاع درجات الحرارة (الدليمي, ٢٠١٣). تراوحت قيم نتائج الدراسة من ٢٦,٢٧ (مايكروغرام/ سم^{٢}) كأعلى قيم أثناء الصيف في الموقع الخامس إلى قيم غير محسوسة (ND) في الموقع الثاني والثالث والرابع والخامس خلال فصل الربيع والخريف (شكل,٢٩) . وربما يعزى ذلك إلى ارتفاع درجات الحرارة مما يؤدى إلى تحلل كلوروفيل أ وهذا ينتج عنه قيماً عالية للفيوفايتين في الموقع تحت منطقة الضوء بشكل أسرع مما عليه في سطح الرواسب مخلفاً قيماً عالية للفيوفايتين في الأعماق (غني، ١٩٩٦), أو تكون بسبب طول ساعات النهار وزيادة شدة الإضاءة (التميمي، ٢٠٠٦).

٤-٤ أدلة التنوع الحيوي :- Biological diversity Indeces

١- دليل الغنى Richness Index

بينت نتائج الدراسة الحالية أن أعلى قيمه لدليل الغنى (١٢,٨٣) في الموقع الرابع أثناء الصيف (جدول ,٩)وهذا يتفق مع أعلى تسجيل لأنواع الطحالب الملتصقة على الطين وقد يرجع ذلك إلى العديد من العوامل التي تؤثر في تنوع الأنواع مثل درجة الحرارة العالية والملوحة وزيادة عمق المنطقة الضوئية والموقع وقد تطابقت هذه النتائج مع دراسة Hassan *et al.* (2007), وتعكس القيم الواطئة لدليل الغنى (٣,٦٥) في الموقع الخامس أثناء الخريف سيادة أنواع معينة من الطحالب والتي بدورها تقلل من قيم الدليل لبقية الأنواع, ربما يعزى ذلك إلى التغاير في الظروف البيئية مثل المغذيات النباتية ودرجة الحرارة ونفاذية الضوء الذي يجعل عدداً قليلاً من الأنواع تقاوم أو تتكيف لتلك الظروف (Jenkerson and Hickman, 1983).

٢- دليل شانون –ويفر Shannon –weaner index

يعد دليل شانون–وينر من أكثر أدلة التنوع استخداماً وتتراوح قيمه هذا الدليل بين (٠-٥) وعندما تكون قيمة هذا الدليل اقل من ١ يعني أن المنطقة ملوثة جداً في حين إذا كانت القيمة بين ١-٣ فتعني أنها متوسطة التلوث أما إذا كانت أعلى من ٣ فان ذلك يعني أن تركيب الموطن البيئي مستقر المياه نظيفة (Turkmen and KazancI, 2010) . أظهرت نتائج الدراسة أن أعلى قيم للتنوع بدالة شانون –وينر (٣,٦٥) في الموقع الثالث أثناء الصيف (جدول,١٠شكل

,٣١) وربما يعزى ذلك إلى العوامل البيئية المؤثرة في تنوع الطحالب الملتصقة في هذا الفصل مثل درجة الحرارة ونفاذية الضوء وتركيز المغذيات (Hassan, 1997) وأدناها (١,٧٠) في الموقع الخامس أثناء الخريف وربما يعزى ذلك إلى وجود خلل في نظام البيئية المائية للمناطق المدروسة نتيجة لتعرضها إلى ضغوط بيئية ناتجة عن التلوث أو الفعاليات البشرية (السعدي, 2013).

٣- دليل جاگارد للتشابه Jaccard Similarity Index

أسُتعمل دليل جاگارد لمعرفة عدد الأنواع المشتركة في الطحالب الملتصقة على الطين حيث أشارت النتائج إلى أن أعلى نسبة تشابه قد سجلت بين الموقع للطحالب الملتصقة على الطين هي (٥٢٪) بين الموقع الأول والموقع الثالث اثناء الصيف وأدنى قيم (١٦٪) بين الموقع الثالث والموقع الخامس أثناء الخريف (جدول,١١) وقد يعزى أعلى نسبة إلى سيادة بعض الأنواع الملتصقة على الطين أثناء مدة الدراسة العائدة لأجناس *Navicual* , *Cymbella* , *Gomphonema* , *Cocconeis* , *Surirella* , *Nitzschia* , *Aulacoseira* وهذا يتفق مع ما توصل إليه في دراسات سابقة (Kassim *et al*., 200٠ والعيسى ,٢٠٠٤ والحساني,٢٠١٠ والفتلاوي ,٢٠١١)

الاستنتاجات والتوصيات

Conclusions and Recommendations

الاستنتاجات Conclusion :-

١- تعد مياه جدول بني حسن عسرة وذات تهوية جيده وقاعدية خفيفة سادت فيها ايونات البيكاربونات, وأظهرت النتائج أن النتروجين والفسفور هما العاملان المحددان لنمو الطحالب في بعض فصول السنه كما لوحظ وجود ارتفاع ملحوظ لقيم الكاربون العضوي الكلي في الرواسب في أغلب المحطات

٢- تبين أن للتغاير في العوامل البيئية أثراً كبيراً في التأثير على تركيز الكلوروفيل –أ والفيوفايتين –أ ولم يلاحظ وجود علاقة طردية بين تركيز الكلوروفيل والأعداد الكلية للطحالب .

٣- لوحظ سيادة صف الدايتومات نوعاً وكماً مقارنه بصفوف الطحالب الملتصقة الأخرى على الطين في مواقع الدراسة الخمس ولجميع فصول السنة و احتلت الدايتومات المرتبة الاولى ثم الطحالب الخضر يليها الطحالب الخضر المزرقة ثم اليوغلينية والبرواتية , وتبين أن الأجناس *Nitzschia* و *Navicual* و *Cymbella* و *Gomphonema*و *Surirella* و *Cocconeis* و *Aulacoseira* و *Oscillatoria* و *Lyngbya* و *Spirulina* و *Scenedesmu* ظهرت طول فترة الدراسة وفي جميع المواقع مما يبين مقاومتها لتغاير العوامل البيئية .

.

التوصيات Recommendations:-

١- أجراء دراسات شاملة على مجتمع الطحالب في جدول بني حسن وكذلك دراسة الإنتاجية الأولية لهذه الطحالب

٢- دراسة إمكانية استخدام الطحالب القاعية كدليل حيوي للأشارة للتغيرات البيئية وتأثير الملوثات المختلفة على البيئة المائية من اجل المتابعة المستمرة لمياه الجدول لحمايته من أنواع التلوث كافه

٣- توصي الدراسة بالمحافظة على بيئة الجدول والعمل على تنظيف البيئة المحيطة بجانب الجدول .

المصـــــادر

References

المصادر العربية :-

الأسدي،رائد كاظم ،علكم،فؤاد منحر والغانمي،حيدر عبد الواحد (٢٠٠٩). الخصائص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر الدغارة مع مسح للطحالب الملتصقة بالطين /وسط العراق .مجلة واسط للعلوم والطب.٢ (٢) ص١٢٦- ١٣٢.

التميمي,عبد الناصر عبد الله مهدي (٢٠١٢).التغيرات الشهرية لمجتمعات الطحالب الملتصقة على الطين في بحيرة جزيرة الأعراس السياحية ,بغداد-العراق.المجله العراقية للعلوم .٥٣(٤) ٧٣٤-٧٤١.

التميمي، عبد الناصر عبد الله مهدي (٢٠٠٦). إستخدام الطحالب أدلة إحيائية لتلوث الجزء الأسفل من نهر ديالى بالمواد العضوية، أطروحة دكتوراه، كلية التربية- إبن الهيثم، جامعة بغداد .

الحساني، جنان شاوي (٢٠١٠) . دراسة بيئية وتنوع الطحالب الملتصقة على بعض النباتات المائية في هور الحويزة جنوب العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بغداد.

الحمداوي, علي عبد شعواط (٢٠٠٩). الإنتاجية الأولية في نهر الدغارة .رسالة ماجستير-كلية التربية ,جامعة القادسية .

الدليمي,وئام احمد علوان (٢٠١٣). دراسة بيئيه للطحالب الملتصقة على النباتات المائية في نهر دجله ضمن مدينة بغداد/العراق.رسالة ماجستير جامعة ديالى.

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

السعدي,حسين علي واللامي ,علي عبد الزهرة وقاسم,ثائر ابراهيم (1990a). دراسة الخواص البيئية لأعالي نهر دجلة والفرات وعلاقتها بالتنمية الثروة السمكية في العراق مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة .مجلد الثاني .العدد الثاني ١٤٢٠: ٢٤-٣١ .

السعدي,احمد جودة نصار(٢٠١٣) التنوع الإحيائي للنواعم وبعض العوامل المؤثرة عليه في نهر الفرات –وسط العراق .رسالة ماجستير –جامعة بابل-العراق

المصادر

السعدي، حسين علي (٢٠٠٦) البيئة المائية ,ط١. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع ، عمّان، الأردن.

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

السعدي،حسين علي،ومولود،بهرام خضر(1990b).البيئة المائية , ط١.في جنوب العراق.المؤتمر العلمي الحادي عشر لجمعية علوم الحياة العراقية ، البصرة ٢/٢٧-١/١٩٩٠.

الصابونجي، أزهار علي عبد الله (١٩٩٨) .الطحالب القاعية كدليل بايولوجي للتلوث العضوي في شط العرب.اطروحة دكتوراه. جامعة البصرة-العراق

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.

الطائي، ميسون مهدي صالح .(١٩٩٩). بعض العناصر النزرة في مياه و رواسب و نباتات نهر شط الحلة . أطروحة دكتوراه . كلية العلوم . جامعة بابل -العراق.

العادلي ,عقيل شاكر (١٩٩٢).تأثير الفعاليات البشرية على نوعية مياه نهر ديالى الأسفل .رساله ماجستير ,كلية العلوم /جامعه بغداد- العراق.

العزاوي ,احمد جاسم محمد (٢٠٠٤). دراسة بيئة العوالق النباتية في بعض مبازل الجزء الشمالي للمصب العام .رسالة ماجستير ,جامعة بغداد-العراق.

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

المصادر

الغانمي، حيدر عبد الواحد ؛ علكم ، فؤاد منحر؛ الأسدي، رائد كاظم (٢٠٠٩) . دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على نباتي القصب والبردي في نهر الديوانية . مجلة القادسية للعاوم الصرفة، ١٤(١) : ٨٣-٩٣.

الفتلاوي، حسن جميل جواد .(٢٠٠٥). دراسة بيئية لنهر الفرات بين سدة الهندية و ناحية الكفل – العراق . رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة بابل\ العراق

الفتلاوي،حسن جميل (٢٠١١).دراسة بيئية لمجتمع الطحالب في نهر الفرات بين قضاء الهندية وقضاء المناذرة – العراق ،أطروحة دكتوراه – كلية العلوم جامعة بابل.

الفرحان،صلاح عبد الرزاق (٢٠١٠).دراسة بيئية للطحالب القاعية في بعض الأنظمة البيئية في محافظة البصرة. رسالة ماجستير،كلية العلوم ،جامعة البصرة-العراق.

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

اللامي ، علي عبد الزهرة وصبري ؛ انمار وهبي ؛ محسن ، كاظم عبد الامير والدليمي ، عامر عارف . (2001) التاثيرات البيئية لذراع الثرثار على نهر دجلة أ- الخصائص الفيزيائية والكيميائية ، المجلة العلمية لمنظمة الطاقة الذرية العراقية ، 3 (2) : 122 – 136 .

الناشي , ناصر حسين عباس (٢٠١٢) دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في مبزل الفرات الشرقي (الحفار)- الديوانية – العراق رسالة ماجستير / كلية العلوم، جامعةالديوانية-العراق.

الناشي,ناصر حسين وعلكم ,فؤاد منحر(٢٠١٣). العوامل البيئية وأثرها على الهائمات النباتية في نهر الفرات النجف-العراق. مجلة جامعة بابل عدد خاص /وقائع مؤتمر الدولي الخامس للعلوم البيئية :١-١٥ .

الوائلي، حيدر سلمان عويد. (2008). الامتزاز الحياتي للنيكل في مياه الفضلة الصناعية بواسطة نوعين من البكتري. رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد، ١٣٥ص.

اليساري، وميض عادل كاظم. (٢٠١٢).تقييم بيئي لنوعية مياه الشرب في محطتي المحاويل والحلة لتصفية المياه في محافظة بابل– العراق.رسالة ماجستير. كلية العلوم. جامعة بابل \ العراق.

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

دويش ,احمد ساهي (٢٠١٢). دراسة بيئية للهائمات النباتية في مياه نهر دجلة ضمن مدينة بغداد-العراق,اطروحة دكتوراءه. كلية العلوم /جامعة بغداد -العراق.

ذرب، حمودي حيدر (1992). الطحالب وتلوث المياه، جامعة عمر المختار، الطبعة الأولى.

سلمان ,جاسم محمد وحسن ,بتول محمد وعبيد,زينب فاضل عباس وعبد العباس,أماني مؤيد وفارس,علاء (٢٠١٣).دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبكتريولوجية لمياه نهر اليهودية في محافظة بابل-العراق.مجلة جامعة بابل عدد خاص /وقائع مؤتمر الدولي الخامس للعلوم البيئية :٦١-٨١ .

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.

سلمان، جاسم محمد وصادق كاظم لفته وحسن جميل جواد. (٢٠٠٨). دراسة لمنولوجية على نهر العباسية-العراق. مجلة القادسية للعلوم الصرفة.١٣(١): ١-١٦.

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

عبد الأمير,سجى حسن (٢٠١٣).دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر دجلة ضمن مدينة بغداد -العراق ,رسالة ماجستير .كلية العلوم للبنات /جامعة بغداد-العراق.

عبد الجبار، رياض عباس (٢٠٠٤). الطحالب القاعية في رافد الزاب الاسفل ونهر دجلة. مجلة ام سلمة للعلوم، ١ (٢): ٣١١-٣١٦.

المصادر

علكم، فؤاد منحر؛ قاسم، ثائر ابراهيم والجشعمي، خلود جميل (٢٠٠٣). دراسة بيئة طحالب الطين في نهر الديوانية- العراق. مجلة القادسية، ٣ (١): ١٤-٢٨.

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

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

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

قاسم، ثائر ابراهيم؛ السعدي، حسين علي؛ رشيد، رغد سالم والجبوري، حيدر كاظم (٢٠٠٢). الطحالب القاعية في بحيرة الحبانية، العراق. مجلة القادسية، العلوم الصرفة، ٧ (١): ١٣-٢٣ .

كاظم , نهى فالح (٢٠٠٥) . تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة . رسالة ماجستير , كلية العلوم , جامعة بابل\العراق .

المصادر الأجنبية :-

Abdur-Rahman, S. O. (2007). Nitrogen reduction in Lulea Kommun wastewater effluent. Master thesis. Environmental engineering-Lulea university

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.;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,* ١(2): 45-53.

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.

Adewoye, S. O. (2010). Effects of detergent effluent discharges on the aspect of water quality of ASA river, Ilorin, Nigeria. Agri. Bio. J. of North America, 1(4): 731-736

Ahipathy M.V, and Puttaiah,E.T.,(2006). Ecological characteristics of Vrishabhavathi River in Bangalove(India),*Enviromental Geology*,49:1217-1222.

Ahmed, A. and Aflasane, M. A. (2004). Ecologyical studies of the River Padma at Mawa Ghat, Munshiganj- II. Primary productivity, phytoplankton standing crops and diversity. Pakistan J. of Biolo. Sci.7(11): 1870-1875.

Aktan, y. and Aykulu, G.(2004). colonisation of epipelic diatoms on the littoral sediments of uzmit bay. Turk J Bot (29) 83-94.

Al- Mousawi , A. H. A. ; Hussien , N. A. and Al- Aarajy (1995) The influence of sewage discharge on the physico – chemical properties of some ecosystem at Basrah city , Iraq . Basrah J. Science , 13 (1) : 135 – 148 .

Alakananda, B., Karthick, B., Mahesh, M.K. and Ramachandra, T.V. (2011). Diatom-Based Pollution Monitoring in Urban Wetlands. *The IUP Journal of Soil and Water Sciences.* 4(2): 1–17.

AL-Lami, A. A., AL-Saadi, H. A., Kassim, T. I. and Farhan, R. K. (1999). Seasonal changes of epipelic algal communities in north port of

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

Allo,H.G.(2006).Astudy of the Epipelic Algae in Abu-Zirig Marsh, Southern Iraq .M.Sc.The sis,Basrah Univ.

Al-Mamoori , Ayad. M. J (2011) . Taxonomic study of epiphytic and epipelic algae in southern Iraq marshes . Journal of the University of Babylon- Pure and Applied Sciences, No. 1 folder (19).

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-Saadi, H.A; Pankow, H and Hug, M. F.(1979). Algological investigation in the polluted Ashar canal and Shatt al Arab in Basrah (Iraq). Int. Rev. Hydrobiol. Hydrogr. 6(4): 527 – 540 .

AL-Saadi,H.A.;Saad,M.a.h.;Hadi,R.A.M. and Hassan,N.A.(1977).Further in vestgation on some enviroment carateristics of north WestArab Gulf.Indian Nat.Ao.Proc.43(A3):183-129.

Al-Saffar, M.A. (2006). Interaction between the Environmental Variables and Benthic Macroinvertebrates Community Structure in Abu Zirig Marsh, Southern Iraq. Master Thesis, Collage of Science, University of Baghdad. Iraq.

Al-Seedi, S.N.N and Al-Auboody, F.J.F.(2011). Ecological study on some physical and chemical properties of Al-Gharaf river water in Thi - Qar governorate. *College of Education journal, 4(1):44-51.*

Ambasht, R. S. and Ambasht, P. K. (2008). Environment and pollution. 4th ed. CBS publishers. New Delhi.

Antoniades , D. and Douglas , M. S. V. (2002) Characterization of high arctic stream diatom assemblages from Cornwallis island , Nunarut , Canada . Can. J. Bot. , 80 : 50 – 58 .

APHA (American puplic Helth Association) (2003) standard methods for examination of water and wastwates , 2 th, E.d. Washington DC, U.S.A.

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

APHA, AWWA, WPCF (1985). Standard methods for examination of water and waste water .14 th.pp 1193

Atici, T.and Caliskan, H. (2007). Effects of some environmental variables on the benthic shore algae (Excluding Bacillariophyta) of Asartepe Dam (Ankara). International Journal of Natural and Engineering Sciences, 1 (2): 90-22.

Atiici,T. and Ahiskka,S.(2005). Pollution and algae of Ankara stream.gazi univ.j.sci.,18(1):51-59

Aykulu, G. (1982). The epipelic algal flora of the river Avon. Br. Phycol. J 17:27-38.

Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling.(1999). Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

Barica,J.(1993).Oscillation of algal biomass,nutrient and dissolvied oxygen as ameasure of ecosystem stability.J.Aquatic Ecosystum Health,2:245-250.

المصادر

Bellinger , E . G . and Sigee , D. C . (2010) . Fresh Water Algae identification and use as bioindicatores . Ajohn Wiley& Sons , Ltd . publication . Britain

Bellinger,B.j.,Cocquyt,C.and Oreilly,C.M.(2006). Benthic diatoma as indicators of eutrophication in tropical streams.Hydrobiologia,573:75-87.

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

Black,C.A(1965).Soil –plant Relationshaip Ressell,E.W.1973 soil condition and plant Growth..

Blin, D.W. and Herbst, D. B.(2003).Use of diatomsand soft algae as indicators of environmental determination in the Lahontan Basin, USA, Annual Report for Califomia state water resources Boad contract Agreement 704558.

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

Cantonati, M., Van de Vijver, B. and Lange-Bertalot. H. (2009). gen. Microfissurata nov. (Bacillariophyta), a new diatom genus from dystrophic and intermittently-wet terrestrial habitats. Journal of Phycology. 45:732–741 .

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

Crumpton, W.G. (1989).Alga in prairie pothole marsh. Northern prairiewetlands.Lowa states, Univ .Press. Ames. in 188-203.

Eaton , J.W. and Moss , B.(1966). The estimation of numbers and pigment content in epipelic algal populations .*Limno. Oceanogr* . 4: 584-595.

Eisenreich , S,J .: Bannerman ,R.T and Armstrong ,D.E.(1975) A simplified phosphorous analysis technique .*Environ* .Lett .,9:45-53 .

Faust S.D. and O.M Aly (1981). Chemistry of Natural water; AMN ARBOR science Publishers Inc. the Butter Worth Group. USA.

Feminell,J.W.;Flynn,M.K.(1999).Biotic indicators of water quality:in alabama water shed Demonstration project (AWDP).ANR-1167.

Folk , R.L.(1974). Petrology of sedimentary rocks . Hemphill publishing Co. Texas , 182p.

Forstner, U. and Wittmann, G. T. (1981). Metal pollution in the aquatic environment. 2nd ed. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, Germany.

Germain, H. (1981). Flora des Diatomees. Diatomophyceae eau douces et saumatres du Massif Armoricion et des contrees voisines d'europe occindentale. Sciete Nouvelle des Edition Boubee, Paris.

Godwin, C.; Arthur, M.and Carrick, H.(2009). Periphyton nutrient status in a temperate stream with mixed land-uses: implications for watershed nitrogen storage. Hydrobiologia. 623:141-152.

Goni, M.A.; Teixeira, M.J.; and Perkey, D.W. (2003). Sources and distribution of organic matter in a river-dominated estuary (Winyah Bay, SC, USA). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 57 : 1023–1048.

Gossett , D.R. and Norris,J.W.E.(1971). Relationship between nutrient availability and content of nitrogen and phosphorus in tissues of the aquatic macrophytes Eichornia Crassipes(Mart) Solms . *Hydrobiol.* 38(1) : 15-28.

Graham, L.E. and Wilcox, L.W. (2000). Algae. Hall, Inc. London

Green-Ruiz, C.;Paez-Osuna,F. and Pablo-Galan,L.de (2006).Heavy metals and clay mineral in surface sediments form the Mazatlan Bay,Mexican subtropical pacific coast .Int.J.Enveronment& Pollution,26:201-219.

Hasler, P.; Stepankova, J.; Spackova, J.; Neustupa, J.; Kitner, M.; Hekera, P.; Veselá, J.; Burian, J. and Poulíčková, A. (2008). Epipelic cyanobacteria and algae: a case study from Czech ponds. – Fottea 8: 133–14.

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

Hassan , F.M. ; Saleh , M.M. and Salman , J.M. (2010 a). A study of physicochemical parameters and nine heavy metals in the Euphrates river , Iraq. *E.Jornal of Chemistry* ., 7 (3) : 685- 692.

Hassan , Fikrat M . Rafia, A. Hadi . Kassim, Thaer I .and Al- Hassany , Jinan S . (2012) Systematic study of epiphytic algal after restoration of Al-Hawizah marshes, Southern of Iraq . Inter. J. Aquatic Science ., 2008-8019 .

Hassan, F. M. Salman J. M. and Kalifa A T. (2013). Qualitative and quantitative study of epipelic algae and related enivernomental parameters in al-hilla river, Iraq. Vol. 5(11) 3318-3327.

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

Hassan, F.M., toma, J.J., Ismail, A.M. AL-Hassany, J.S., Hadi R.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.

Hassan, F.M.; Salah, M.M. and Salman, J.M. (2007). Quantitative, and qualitative variability of Euphrates River, Iraq, Iraq J. Aqua., 1:1-16.

Hassan, F.M.; Taylor, W.D.; Al-Taee M.M.S. and Al-Falawi, H.J.J. (2010 b). Phytoplankton composition of Euphrates river in Al-Hindiya barrage and Kifil city region of Iraq. J. Environ. Biol., 31: 1-7

Haubois. A. G.; Sylvestre, f. ; Guarini, J. M.; Richard, P. and Blanchard, G.F.(2005). Spatio-temporal structure of the epipelic diatom assemblage from an interidal mudflat in Marennes-Oleron Bay, France.Estuarne Coastal and Shelf Science 64:385-394.

Hickman, M.(1978). Ecological studies on the epipelic algal community in five prairie-parkland lakes in central Alberta. Can. J. Bot. 56(8):991-1009

Hodges,l.(1977).Environmental pollution.2nd.ed.low state unvi.by holt,rivehart&wiston.NewYork,Chicago,san Francisco.USA.420-430.

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

Hutchinson. G.E. (1957). A treaties on limnology Vol: 1 Wiley. New York.

International Center for Agricultural Research in The Dray Areas(ICARDA).(2001).Soil Chemical Analysis.

Jenkerson, C.G. and Hickman, M. (1983). The spatial and temporal distribution of epiphytic algal community in a shallow prairie-parkland lake-Alberta, Canada. Holarotic Ecology, 6: 41-58.

Kadhim ,N.F. (2014). Monthly Variations of Physico-Chemical Characteristics and phytoplankton species diversity as index of water quality in Euphrates River in Al-Hindiya barrage and Kifil City region of Iraq. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare , Vol.4(3), ٣٢٠٨-٢٢٢٤.

Kadhim,N,F; AL-Amari,m.j. and Hassan,F.H.(2013).The spatial and temporal distribution of epipelic algae and related environmental factor in neel stream ,Babil province, Iraq.vol.4(2) 23-32 .

Kara, H. and Sahin, B. (2001). Epipelic and epilithic algae of Degirmendere river (Trabzon-Turkey). Turk. J. Bot., 25: 177-186.

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. and Abood, S.M. (1996). The Impacts of Sewage Treatment Plant on Phytoplankton of Diyala and Tigris Rivers. *J. Envir. Sci. Health*, A31 (5): 1067-1088.

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

Kolayli , S. and Baysal , A. and Sahin , B. (1998) A study on the Epipelic and Epilithic algae of sana River (Trabzon / Turkey) . Tr. J. of Botany , 22 : 163 – 170 .

Lavoie, I., Vincent, W. F., pienitz, R., and painchand, J. (2004). Benthic alge as bioindicators of agricultural pollution in the stream and rivers of southern Quebec (Canada). Aquatic Ecosystem and Management, 7 (1): 43-5.

Leatherman,R.D.and Mitsch,w.j.:(1978)Impact of acid mine drainage on stream in Pennsylvania,Environ.pollut.17.53-73

Lee, J.A.; A.R. Choi and L.K. Chung (1995). Phytoplankton stoichiometry and nutrient status of the sonaktong . River. The Kor. J. Phycol., 10(1): 37-44.

Lee, J.A.; Cho, K.J.; Kwon, O.S. and Chung, I.K. (1993). A study on the environmental. Factors in Naktong estuarine ecosystem. The Kor. *Jou. Phcol., 8(1):29-36.*

Lee, K. and Yoon, K.S .(2003). Ecological studies on togyo reservoir in chulwon, koreavi. the list of phytoplankton and periphyton, Korea. Algae, Vol 18(4): 263-272.

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

Lund, J.W.G. (1965). The ecology of fresh water phytoplankton Biol. Rev. 90: 231-293.

Lysakova, M.K. M. and Poulikova, A. (2007).The epipelic algae of fishpond of central and Northern Moravia (the CzechRepublic). Fottea, Olomouc, 7(1):69-75.

Mackereth , F.S. H; Heron , J. and Talling , J.F. (1978) .Water analysis of some revised methods for limnologists .*sci. pub. Fresh . wat. Biol .Assoc . (England)* 36: 1-120.

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

Margalef , R.(1969) .Diversity and Stalility : A practical proposal and Model of interdependence . Brookharen symposium of Biology , 22: 25-37.

Maulood, B. K. and Toma, J. J. (2004). Check list of algae in Iraq. Babylon Univ. J. (Applied and Basic Science) , 9(3):1-71.

Morris, D. P. and W. M. Lewis (1988), Phytoplankton nutrient limitation in Colorado mountain lakes. Freshwater Biology, 20: 315-327.

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

Murck, B. W. (2005). Environmental science a self-teaching guide. John Wiley & Sons publishing, New Jersey.

Murphy, J., and J.P. Riley.(1962) A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. Anal. Chem. Acta 27:31-36.

Murphy,S.(2002).General information in solids. U S G S, Water QualityMonitoring .USA.

Negro, A.I. and De Hoyos, C. (2005). Relationships between diatoms and the environment in Spanish reservoirs. Limnetica. 24(1-2): 133–144.

Odum, E.p. (1971). Fundemantals of Ecology. W. B. Sanders Co., London, 574 pp.

Odum, W. A. (1970), Insidious alteration of the esturine environment. Trans. Am. Fish. Soc., 99: 836-847.

Okechukwu , I.O and Okgwu , O.A. (2009) . Cyanobacteria abundance and it's relationship to water quality in mid- cross river floodplain , Nigeria. *Rev. Biol. Trop.* 7(1-2): 33-47.

Palmer , J.D. and Round , F.E. (1965) . Persistent vertical – migration rythms in benthic microflora 1. the effect of light and temperature on rhythmic behavior of Euglena robtuse .*J.mar- Biol . Assoc . U.K.* 45 : 567-582

Pan, Y., Stevenson, R.J., Hill, B.H., Herlihy, A.T. and Collins, G.B., (1996). Using diatoms as indicators of ecological conditions in lotic systems: a regional assessment. Journal of the North

Pandy,B.N.,Hassain.S., Ambasta. O.P. and Poddar .S.K.(2004).phytoplankton and it correlation with certain physiochemical parameters of Ramjan river of krishanganj,bihar.Environ.Ecol .,22,804-809.

Parsons, T. R., Y. Maita and C. M. Lalli (1984), A manual of chemical and biological methods for sea water analysis. Fergamon Press. Oxford, 360 pp.

Perscott, G. W. (1973). Algae of the Western Great Lakes area. William C. Brown Co, Publishers, Dubuqu, Iowa.

Potapova , M. and Charles , D. (2003) Distribution of benthic diatoms in U. S. rivers in relation to conductivity and ionic composition . Freshwater Biology , 48 : 1311 – 1328 .

Poulickova , A. ; Hasler, p; Lysakova , M. and Spears , B. (2008) The Ecology of fresh water epipelic algae ; an update .phycologia. 47(5) : 437-450.

Reid, G.K. (1961). Ecology of inland waters and Eusteries. Van Nostrand Rein hold Publishing. Co New York; pp. 375.

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

Rimet F.(2009) Benthic diatom assemblagae and their correspondence with ecoregional classification :case study of rivers in north-eastern France. Hydrobiologia 636:137-151

Round, F.E. (1957): Studies on bottom–living algae in some lakesof the English Lake district. Part I. Some chemical features of the sediments related to algal productivities– J. Ecol. 45: 133–148.

Round, F.E. (1961): Studies on bottom–living algae in some lakesof the English Lake district. Part V. The seasonal cycles of the Cyanophyceae. – J. Ecol. 49: 31–38.

Round, F.E. (1972).Patterns of seasonal succession of fresh water epipelic algae .Br.Phycol.J.7:213-220.

Round, F.E. (1991). Use of diatoms for monitoring rivers. In: Use of Algae for Monitoring Rivers. Whitton B A, Rott E and Friedrich G (Eds.). Institut fur Botanik, Universitat, Innsbruck, pp. 25–32.

Round, F.E.(1984). The ecology of algae Cambridge: Cambridge University press.

Ruttner, F. (1973), Fundamental of limnology. 3rd ed. Univ. of Toronto Press. Toronto 307pp.

Sabri,A.w.,Kassim,T.I.and AL-Lami,A.A.(1990).Local and seasonal variation of the epipelic algae in sumarra impoundment ,Iraq.limonologica,21(1):275-279 .

Sahin, B. (2003). Epipelic and epilithic algae of lower parts of Yanbolu river. Turk. J. boil., 27: 107-115.

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 Sci., 6(3): 34-38.

Santra, S. C. (2010). Environmental science. New central book agency. London.

Schanz, F. and H. Juon. 1983. Two different methods of evaluating nutrient limitations of periphyton bioassays using water from the River Rhine and eight of its tributaries. Hydrobiologia 102:187-195

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

Shams ,M. Afsharzadih,S. Atici,T.(2012). Seasonal Variations in Phytoplankton Communities in Zayandeh-Rood Dam lake(Isfahan, Iran)," Turkish Journal of Botany, 36, 715-726.

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

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.

Shirey, P.D., Cowley, D.E. and Sallenave, R. (2008). Diatoms from gut contents of museum specimens of an endangered minnow suggest long-term ecological changes of the Rio Grande (USA). *Journal of* Paleolimnology 40: 263–272.

Skelly,d.k.,freidenburg,l.k. and kiesecker,j.m.(2002).Forest canopy and the performance of larval amphibians.Ecologe 83:983-992.

Stevenson, R.J.; Bothewell, L.M. and Lowe, L.R. (1996). Algal ecology, freshwater benthic ecosystem academic press Inc. San Diego, California U.S.A.

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

Stumm. W. (1973). The acceleration at the hydrogeochamical cycling of phosphorous in freshwater and Marine. Environment Vol. 2: 131-144

Tafe ,S. (2009). Microbiology Lecture Notes ,Swan TAFE Printing Service, WA

Thampson,P.A.;Waite,A.M. and Mcmahon,k.(2003).Dynamics of cyanobacterial bloom in a hypereutrophic ,stratified weir pool.marine and freshwater Research,54(1):27-37.

Tassaduqe, K.M.A., M. Latif and T. Zahra (2003). Study of the seasonal variations in the physicochemical and Biological Aspects of Indus River Pakistan, Pakistan Journal of Biological Sciences. 6(21): 1795-1801.

Tippet , R.(1969) . Studies on the ecology of attached diatoms from two ponds and the springs in North somerset . Ph.D. Thesis univr of Brisol.

Tomas , W. E. (2007) . The role of wave disturbance on lentic , Benthic algae community structure and diversity. M.S.c.thesis ,Bowling Green state Uni.,U.S.A.

Turkmen,G. and kazanci, A.N. (2010). Applications of various biodiversity indices to benthic macroinvertebrate assemblages in streams of a national parkin Turkey. Review of Hydrobiology, 3(2): 111-125.

Vamos, R. and R. Tasnadi (1975). Soda and H_2S formation in alkali lakes. In Salanki. J. and Ponyi, J.E. (Eds.) Limnology of shallow water. Sym. Biol. Hung. 15: 189-193.

Velasco, J.; Millan, A.; Vidal, M. R.; Suarez, M. L. and Guerrero, C. (2003). Macrophytic epipelic and epilithic primary production in a semiarid Mediterranean stream. Freshwater Biology , 48: 1408-1420.

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.

Wei – hua , G. ; Dong – cai, H. ; Tian – Yu , L.; Nan, L. and Ling- ling , .(2008). Algal community composition and abundance near the confluence of the Jialing and Yangtze rivers in Shuanglong lake in Chongqing , P. R. China . Journal of chongqing university (English Edition) .,7(4):247-253.

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

Welsh,h,h.,jr., and Ollivier,l.m.(1998).strem amphibians as indicators of ecosystem stress:a case study form Californias redwood .Ecologecal application.8:1118-1132.

Wetzel , R.G. and Likens , G.E.(2000) . Limnological analyses , 3rd .Springer.San Francisco,New York,London.

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

Wetzel,R.G.(1983).Limnology(saundars colleges publishing Sydney)

WHO (1989).guide line for drinking water quality.Geneve.Volume 2.

WHO, (1996) **.** Guidelines for drinking water quality vol. 2 , Genenva.

WHO, world health organization (1997). Guidelines for drinking – water quality. Vol. 2. 2ed ed. Amman, Jordan.

Willoughby, L.G. (1976).Fresh water biology.Hutchinson of London.167 pp.

Wurts , W.A and Durborow , R.M. (1992).Interaction of pH , carbon dioxide,alkalinity and hardness in fish ponds.Southern Regional Aquaculture Center of Kentucky State University,USA, 464 : 2- 5.

الملاحق

TC*10 4	TOC	MG	TN	SO4	SIO3	EC-S	PH-S	PHE	CHL	TP	Talk	S	TH	BOD	DO	PH	TSS	TDS	Ca	EC	WF	WT	AT	
																							1	AT
																						1	.825**	WT
																					1	-.143-	-.400-**	WF
																				1	.281*	-.633-**	-.666-**	EC
																			1	-.146-	0.047	.389**	.321*	Ca
																		1	-.101-	.978**	.270*	-.630-**	-.610-**	TDS
																	1	.527**	.110	.541**	.196	-.097	-.269-*	TSS
																1	0.061	.334**	-.290-*	.285*	-.133-	-.665-**	-.288-*	PH
															1	.797**	0.124	.568**	-.312-*	.521**	0.135	-.830-**	-.527-**	DO
														1	.751**	.505**	-.014-	.272*	-.008-	0.22	0.15	-.450-**	-.192-	BOD
													1	-.024-	0.017	-.067-	0	0.053	.282*	0.063	0.08	0.004	-.055-	TH
												1	0.07	0.202	.522**	.315*	.521**	.937**	-.164-	.962**	.293*	-.637-**	-.660-**	S
											1	0.235	0.049	.284*	.559**	.543**	-.205-	0.194	-.216-	0.155	0.061	-.679-**	-.473-**	TalK
										1	.300*	-.332-**	-.086-	0.213	0.107	0.128	-.478-**	-.310-*	0.01	-.317-*	-.068-	-.212-	-.077-	TP
									1	-.002-	-.116-	.299*	-.038-	0.206	0.095	0.014	.349**	.299*	0.209	.293*	0.223	-.064-	-.131-	CHL
								1	-.248-	-.207-	-.400-**	-.252-	-.459-**	-.042-	-.193-	-.194-	-.016-	-.216-	-.012-	-.223-	-.096-	.381**	.449**	PHE
							1	.286*	0.212	-.111-	-.286-*	-.057-	-.111-	0.203	-.041-	-.100-	0.22	-.057-	0.108	-.054-	0.13	.327*	.309*	PH-S
						1	-.263-*	-.055-	-.209-	.364**	-.030-	-.043-	-.150-	0.058	0.003	-.009-	-.145-	-.035-	-.044-	-.028-	0.207	-.028-	-.071-	EC-S
					1	0.044	0.098	0.152	0.135	-.170-	0.203	.553**	-.204-	.344**	.557**	.456**	.465**	.529**	-.173-	.503**	-.022-	-.409-**	-.191-	SIO3
				1	-.218-	0.118	-.148-	0.243	-.326-*	-.061-	-.224-	-.082-	0.072	-.459-**	-.483-**	-.446-**	-.195-	-.095-	0.014	-.062-	-.093-	.324*	0.237	SO4
			1	0.139	-.235-	0.099	.410**	0.218	0.171	.413**	-.336-**	-.561-**	-.026-	0.023	-.378-**	-.293-*	-.329-*	-.551-**	.320*	-.573-**	-.170-	.604**	.673**	TN
		1	-.201-	0.056	-.060-	-.135-	-.181-	-.456-**	-.145-	-.085-	0.236	0.137	.761**	0.014	0.202	0.123	-.115-	0.041	-.323-*	0.079	0.045	-.224-	-.226-	MG
	1	0.15	0.041	0.232	-.123-	0.144	-.121-	0.004	0.218	-.034-	-.007-	0.173	-.038-	-.060-	-.058-	-.114-	-.247-	0.107	-.295-*	0.136	0.075	-.025-	-.051-	TOC
1	.254	.069	-.099	.039	-.096	-.027	-.084	.129	-.085	.159	-.048	-.025	-.060	-.095	-.007	-.016	-.209	-.029	-.195	.084	.027	.091	.089	TC*10⁴

ملحق (١) معامل الارتباط بين عوامل البيئية أثناء مواسم الدراسة ـ ٢٠١٣

ملحق(٢) العدد الكلي لخلايا طحالب الطين (خلية ×١٠٤/ سم ٢) في مياه جدول بني حسن أثناء مواسم الدراسة ٢٠١٣

الفصل	الشهر	موقع الأول	موقع الثاني	موقع الثالث	موقع الرابع	موقع الخامس
الشتاء	كانون أول	10.38	2.5278	4.5138	4.775	2.6644
	كانون ثاني	3.41	2.4078	2.2682	3.3676	2.2296
	شباط	5.26	0.86	1.9772	4.7373	0.9002
الربيع	آذار	0.929	1.4082	1.4896	2.8002	2.0972
	نيسان	2.61	0.999	1.78	3.68	1.2526
	أيار	1.114	1.0168	66.51	40.01	0.901
الصيف	حزيران	1.155	0.8004	3.363	1.8792	4.4918
	تموز	0.277	1.897	1.9573	3.0724	1.8774
	آب	26.1878	1.546	1.5864	2.4032	0.1562
الخريف	أيلول	0.733	16.13	1.0364	2.032	0
	تشرين الأول	1.7662	6.1293	0.3124	1.338	0.842
	تشرين الثاني	3.1122	3.94	2.662	1.2526	2.7594

ملحق(٣) قيم الـ LSD للخصائص الفيزيائية والكيميائية وطحالب الطين في المواقع الخمس أثناء مدة الدراسة- ٢٠١٣

الخصائص المقاسة	بين المواقع	بين الفصول
درجة حرارة الهواء	٤,٣٠	٣,٢٢
درجة حرارة الماء	N.S	1.94
سرعة الجريان	٠.09	0.08
التوصيلية الكهربائية	N.S	٥٧,٦٠
الملوحة	N.S.	٠,٠٣
درجة الأس الهيدروجيني	٠,١٤	٠,١١
المواد الصلبة الذائبة الكلية	N.S.	٣٠,٠٨
المواد الصلبة العالقة الكلية	N.S.	١٢,٩٤
الأوكسجين المذاب	N.S.	٠,٦٣
المتطلب الحيوي للأوكسجين	N.S.	٠,٥٤
القاعدية الكلية	N.S.	٤,٧٢
العسرة الكلية	N.S.	٣٠,٢٠
عسرة الكالسيوم	N.S.	١٧,٦٤
عسرة المغنسيوم	N.S.	٦,٩٧
كبريتات	N.S.	٢٢,٩٤
السيليكات الفعالة	N.S.	٠,٥٧
الفسفور الكلي	N.S.	٠,١٥
النتروجين الكلي	N.S.	٠,١٦
الناتروجين الكلي:والفسفور الكلي	٤,٨٧	٤,١٥
الأس الهيدروجيني للتربة	N.S.	٠,١٨
التوصيلية الكهربائية للتربة	٥٥٨,٥٧	N.S.
الكاربون العضوي الكلي	N.S.	N.S.
الكلوروفيل –أ طحالب الطين	N.S.	٢,٦٦
فايوفايتين –أ طحالب الطين	N.S.	N.S.
عدد خلايا الطحالب الملتصقة على الطين	N.S.	N.S.

*.N.S عدم وجود فروق معنوية

Summary

The present study conducted on the environment of epipelic algae in the Bani Hissin Stream- Holly Karbala governorate-Iraq, for the period from December 2012 to November 2013. Five sites were selected for the study along the stream. The study parameters were included physiochemical of the stream and its sediment, as well as qualitative and quantitative (total number, chlorophyll-a and phaeophytin-a) study of epipelic algae. Moreover, used four biological diversity indices (Richness, Shannon and Weaver, Jaccard Similarity and Chandler's score)

The physicochemical parameters were included: air and water temperature, water flow, pH, electric conductivity (EC), salinity (S‰), total dissolved solid (TDS), total suspended solid (TSS), dissolved oxygen (DO), biochemical oxygen demand (BOD), Total alkalinity (TA), total hardness (TH), calcium (Ca^{++}), magnesium (Mg^{++}), sulfate (SO_4^{--}), silicate (SiO_3^{--}), total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP), moreover, pH, S‰, total organic carbon and soil texture.

The studied parameters were ranged as follows: 12.33-37.67 °C, 12.67-29 °C for air and water temperature, respectively, 0.27-0.83 m/Sec for water flow, 7.33-8.74 , 1060.00-1333.33 µS/cm, 0.66-0.83 ‰ for pH, EC and salinity. While TDS and TSS values were ranged: 521.11-655.56 mg/l and 2.90-38.76 respectively. The DO values ranged ٦,٣١- 12.43 mg/l and BOD_5 ranged 0.84-4.10 mg/l.

The study revealed that the stream was alkaline and dominated by bicarbonate ions; the alkalinity values were ranged 100.89-131.33 mg $CaCO_3$/l. The studied area is hard and the hardness values were ranged 282-383 mg $CaCO_3$/l, while Ca^{++} and Mg^{++} ranged 84.14-129.44 and 40.22-65.39 mg/l, respectively.

Nutrients ranged as follows: 0.31-0.92 mg/l and 0.038-0.39 mg/l for TN and TP, respectively. Silicate and sulphate ranged 0.47-3.2 mg/l and 131.53-222.11 mg/l, respectively.

The sediment measurement values were; 6.78-7.48, 722.22-2403.33 µS/cm for pH and EC, respectively. Sediment texture was slit – clay in the most studied sites and the TOC values ranged 0.45-1.39%.

Summary

A total of 129 species belonged to 57 genera were identified in the present study. These genera are belonged to five classes: Bacillariophyceae (95 species) followed by Chlorophyceae (16 species), Cyanophyceae (14 species), Euglenophyceae (3 species) and Pyrrophyceae (one species). Some genera were represented by higher number of species such as: *Nitzschia*, *Navicula*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Surirella*, *Cocconeis*, *Aulacoseira*, *Oscillatoria*, *Lyngbya*, *Spirulina*, and *Scendesmus*.

The quantitative study showed a higher total number of epipelic algae ($23.26x10^4$ cells/cm^2) at site 3 in spring 2013, while lower numbers ($1.20x10^4$ cells/cm^2) at site 5 in autumn 2013. Chlorophyll-a and Phaeophytin-a, were ranged 0.005-6.68 µg/cm^2 and 0.003-26.27 µg/cm^2 during the study period.

The highest recorded value of richness index was 12.83 at site4 in Summer 2013 and the lower 3.65 at site 5 in Autumn 2013. While Shannon and Weaver index showed high values among all the studied sites and ranged 1.70-3.65 at sites 5 and 3 in Autumn and Summer 2013, respectively. The similarity index showed a higher percentage (52%) between sites 1 and 3, while the lowest (16%) at site 3 and 5 in Autumn 2013.

The statistical analysis showed different relationships between the epipelic algal species and physiochemical parameters and also among the studied parameter by using Canonical correspondence analysis.

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

An Ecologyical Study of Epipelic Algae on (Bany-Hissin) Stream/Karbala-Iraq

A Thesis submitted by

Sura Fadhal Hassan AL-nasrawi

(B.Sc of Education-Biology, University of Karbala -2010)

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

Prof. Dr. Fikrat M. Hassan

(College of Science for Women-University of Baghdad)

24 June 2014 A .D. **25 Shaban 1435 A . H.**