An Ecological study for non-diatom epiphytic algal population on P.australis and C.demersum plants in Bani-Hassan River in holy Kerbala province -Iraq

دراسة بيئية لمجتمع الطحالب غير العصوية الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان في نهر بني حسن في محافظة كربلاء – العراق .

ا.د عبد عون هاشم علوان ا.م.د حسن جميل جواد محمد جاسم محمد
كلية العلوم – قسم علوم الحياة – جامعة كربلاء

الخلاصة

شمل البحث دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه نهر بني حسن و مجتمع الطحالب غير العصوية الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان في نفس النهر ' إذ تم اخذ العينات من أربع محطات شهريا من تشرين الثاني 2015 إلى كانون الأول 2016 . كانت درجة حرارة الهواء والماء مرتفعه خلال فترة الصيف والخريف ومنخفضة خلال فصل الشتاء حيث تراوحت درجة حرارة الهواء بين (15-40) درجه مئوية ودرجة حرارة الماء بين (11-34) درجة مئوية وكانت مياه النهر تميل للقاعدية الخفيفة حيث سجلت قيم الأس الهيدروجيني بين (6.4 -8) في حين سجلت قيم التوصيلية الكهربائية (1050-1980) مايكروسيمنز/سم اما قيم الملوحة بين (0.10 -1.23) ‰ بيمنا تراوحت قيم المواد العالقة الصلبة بين (510-910) ملغم/لتر. أما قيم العسرة تراوحت بين (360-1250) ملغم/لتر في حين كانت قيم الكالسيوم والمنغنيسيوم بين (80.1-713.4) (9.2-379.3) ملغ/لتر. أما بالنسبة للكبريتات تراوحت بين (2.5 -18.3) ملغم/لتر أما قيم الفسفور والنترات فكانت قيمهما كالأتي (59.1-ND)(13.6- ND)مايكروغرام/لتر وقد تم تشخيص خلال الدراسة 78 نوعا تعود إلى أربع أصناف حيث سجل صنف الطحالب الخضر 54 نوعا وجاء بالمرتبة الأولى ثم صنف الطحالب الخضر المزرقة الذي سجل 16 نوعا ثم الطحالب الصفراء ب 6 نوع والطحالب ثنائية السوط ب 2 نوع . سادت بعض الأنواع خلال الدراسة وبأكثر عدد منها *Oscillatoria, Oedogonium, Scendesmus and Pediastrum* . وشخص ثلاث أنواع جديدة خلال الدراسة تعود لصنف الطحالب الخضر *Oedogonium calvum , Tetradesmus wisconsinse , Tetraedron regulare var.incus Teiling*.

Abstruct

The current study was carried out in four sites along with Bani-Hassan River the holy Kerbala city. Monthly sampling was taken from the study area for the period of November 2015 to October 2016. The study included measurement of some physiochemical parameters as well as qualitative and quantitative of epiphytic algae that attached on *Phragmits australis* and *Ceratophyllum demersum* .

The present study results showed a clear association between air and water temperature which ranged (15-40) °C and (11-34) °C respectively. A narrow range of pH was noticed in the studied stream (6.4-8.0) during the study period . The electric conductivity and salinity were (1050-1980) µs/cm and (1.23-0.10) ‰ respectively. Total dissolved solids was (510-990) mg/l. and the total hardness values ranged (360-1250) mg/l , calcium and magnesium values ranged (81-713.4) mg/l and (9.2-379.3) mg/l, respectively. Sulphate was ranged between 2.5 mg/l and 18.3 mg/l . Water nutrients values were (ND-59.1)µg/l, (ND-13.6)µg/l for phosphate and nitrate respectively , While total taxa 78 of epiphytic algae were identified and comprised of 54 species of Chlorophyceae and 16 species Cyanophyceae and 6 species of Xanthophyceae then 2 species of Dinophyceae . Some species appeared in all stations and in large numbers like *Oscillatoria , Oedogonium, Scendesmus and Pediastum*. Three new species were identified as a new species for Iraqi algal flora: *Oedogonium calvum , Tetradesmus wisconsinse , Tetraedron regulare var.incus Teilin* .

المقدم

الطحالب هي تجمعات مختلفة من الكائنات الحية التي يتراوح حجمها من خلية مفرده صغيرة إلى طحالب البحر العملاقة التي تعود إلى خطوط تطورية متباينة وحيث تقوم الطحالب بعملية البناء الضوئي وتنتج الأوكسجين في البيئة المائية وهي تفتقر إلى الجسم والأعضاء التكاثرية الموجودة في النباتات الأرضية وتظم الطحالب كائنات بدائية وحقيقية النواة [1]. ميز هارسون الطحالب الدقيقة"microalgae" بأنها طحالب صغيرة ذاتية التغذية أو عضوية التغذية و في بعض الأحيان تكون بلعمي التغذية والطحالب المائية هذه أما أن تكون وحيدة الخلية أو على شكل مستعمرة أو خيطية .ومن ناحية أخرى الطحالب الكبيرة "macroalgae" تكون اكبر بالحجم ومتعددة الخلايا وحقيقية النواة [2].

الطحالب الملتصقة على النبات epiphytic algae تشمل كل الطحالب الملتصقة على النباتات المائية وهي المسئولة عن غالبية الإنتاجية الأولية في النظام المائي وأنواع الطحالب الملتصقة هي السائدة في النظام المائي الجاري lotic system وتلعب دور كبير في توازن النظام البيئي بين المجموعات مختلفة من الكائنات الحية وبيئيها [3]. نمو الطحالب الملتصقة على النبات epiphytic algae يتأثر بوفرة المغذيات في النظام المائي وبالأخص مركبات الفسفور والنتروجين التي تقلل من قدرة التمثيل الضوئي في حال نقصها لهذه الطحالب[4].الشكل المظهري للنباتات يلعب دوراً في تغاير كتلة الطحالب الملتصقة فالنباتات ذات الأوراق الناعمة المشرحة مثل *Myriophyllum sp* تميل إلى احتوى اكبر نسبة من كتلة الطحالب من النباتات البسيطة ويرجع ذلك إلى كبر المساحة السطحية [5] [6]. وتدخل الطحالب الملتصقة على النبات epiphytic algae المستوى الثاني من السلسلة الغذائية عندما تفترس من قبل اللافقاريات [7].تواجد الطحالب الملتصقة على النباتات المائية له تأثير سلبي على النبات في الأنظمة المائية ومن أهمها خفض قدرة النبات المضيف على النمو وبالتالي حدوث نقص كبير في الغطاء الخضري للنباتات الغاطسة أما بسبب التظليل الذي يعيق وصول الضوء إلى تلك النباتات أو بسبب التنافس الشديد على المغذيات ومنها النتروجين [8].

الطحالب مهمة بيئيا لأنها تحتل قاعدة السلسلة الغذائية في النظم البيئية المائية وإنتاج نصف O^2 وغالبية مركب (dimethysulfide) التي تطلق في الجو وتعد الطحالب المصدر الرئيسي لغذاء الرخويات ذوات المصراعين "bivalve mollusks" في جميع مراحل النمو وبالنسبة للعوالق planktonic (الدوارات ' مجذافيات والأرتيميا) ولمراحل اليرقات من القشريات crustaceans وبعض أنواع الأسماك [9]. تعتبر الطحالب كمؤشرات مهمة للبيئة المائية بتفاعلها بشكل سريع مع العديد من الملوثات وبالتالي هي قادرة على توفير إشارات للتغيرات البيئية[10] .والطحالب هي بديل ممتاز للطرق الفيزياكيميائية physiochemical للتخلص من المعادن الثقيلة [11]

الهدف من البحث :

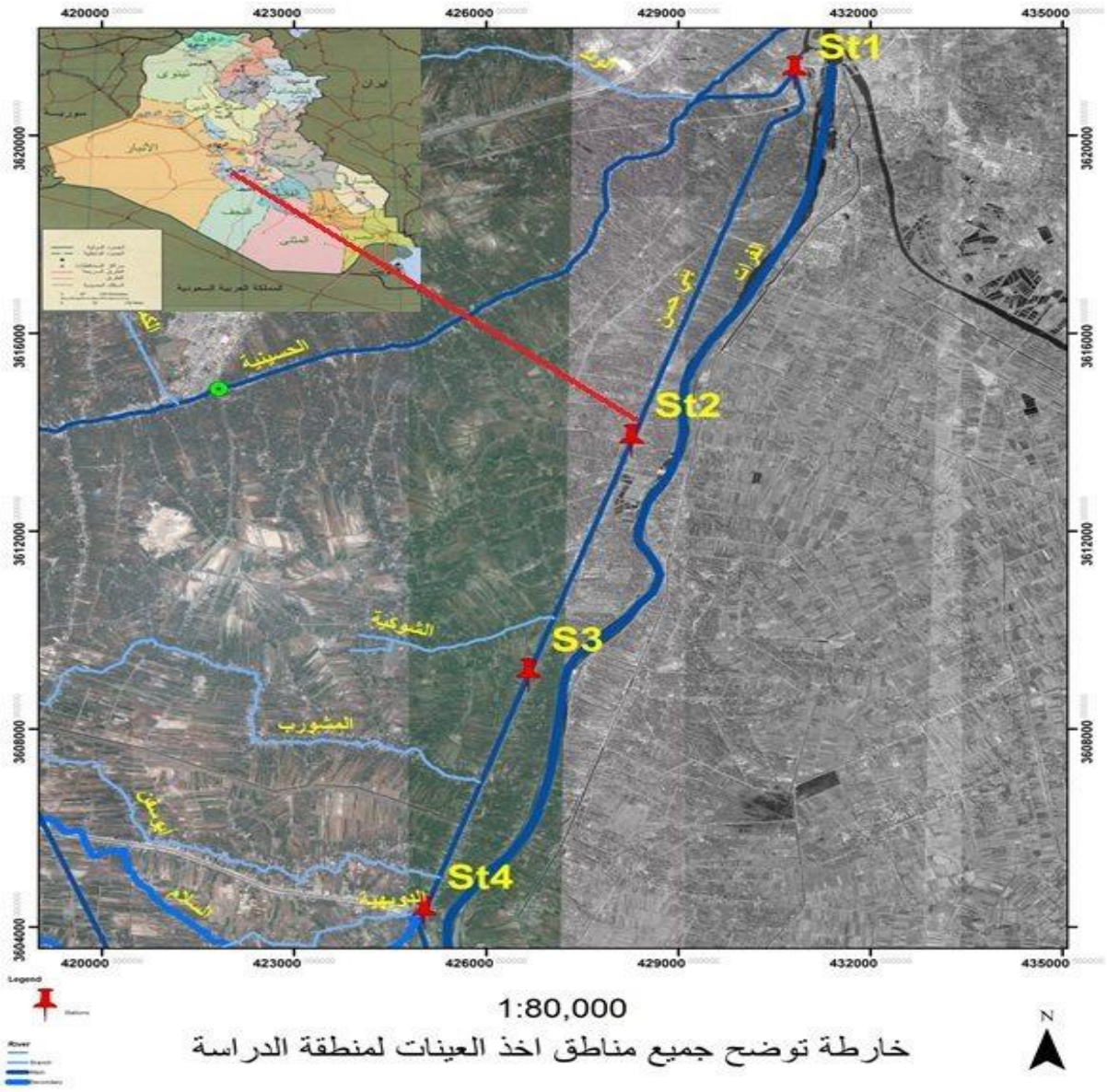
1- دراسة تصنيفية وبيئية للطحالب الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان في نهر بني حسن.
2- دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية لمياه النهر ذات العلاقة.
3- دراسة المغذيات المهمة لنمو الطحالب في مياه النهر.

المواد وطرق العمل :

أ- محطات الدراسة

انتخبت أربع محطات على طول نهر بني حسن الذي يبلغ طوله 65 كيلومتر ويبلغ تصريفه(32-42) $م^3$/ثا (دائرة بيئة كربلاء).

المحطة الأولى : تقع خارج الحدود الإدارية لمحافظة كربلاء في منطقة سدة الهندية قبل أن يتفرع النهر إلى فرعين ويكثر في هذه المحطة النباتات المائية وبالأخص القصب والشمبلان بالإضافة للبردي والمنطقة المحيطة زراعية ويكثر فيها تربية حيوان الجاموس . المحطة الثانية السادة العرد تبعد هذه المحطة عن الأولى مسافة 8 كم ولذلك لان اغلب النهر خلال هذه المسافة كان مبطن وأيضا كان مشروع لاستكمال ما تبقى من النهر و المنطقة المحيطة بالنهر زراعية وتكثر فيها أشجار النخيل بالإضافة إلى النباتات المائية التي لم تكن كثيفة. المحطة الثالثة الشوجية تبعد هذه المحطة عن الثانية مسافة 5 كم تميز ايضا بوجود الاراضي الزراعية على جانبي النهر وكثرة اشجار النخيل بالأضافة ألى النشاط السكاني ومنسوب المياه خلال هذا الموقع كان منخفض خلال فترة الدراسة لبعض الأشهر.المحطة الرابعة منطقة الدويهية يبعد هذا الموقع عن الثالث مسافة 5 كم تميز هذا الموقع بأنة مبطن ولا توجد نباتات مائية لذلك تم اخذ القصب والشمبلان من شط الله الذي هو فرع من نهر بني حسن ويزود هذا الجدول منطقة تعرف باسم ام جمل بالمياه التي تتميز بكثره البساتين فيها وتربية الموشي . لوحظ النشاط السكاني الكثيف على جاني النهر وكذلك وجود بوابات تتحكم بمنسوب المياه .



شكل رقم (1) جميع محطات الدراسة الواقعه على نهر بني حسن

ب- جمع العينات

تم جمع العينات شهريا ابتداً من شهر تشرين الثاني 2015 إلى كانون الاول 2016 وضعت عينات المياة في قناني البولي اثلين أما عينات النباتات المائية فوضعت في أكياس بلاستيكية ووضعت فيها قليل من المياة من نفس مكان اخذ العينه وكذلك اضيف لها بضع قطرات من الفورمالين للحفاض على العينات لحين الوصول للمختبر .

ج- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية:

تم قياس درجه حرارة الهواء والماء بواسطة محرار زئبقي مدرج من (0-100) °م ، وقيم الأُس الهيدروجيني فتم قياسة بواسطه pH meter صنع شركه (HANNA) اما قيم التوصيلية الكهربائية فتم قياسها بواسطه جهاز قياس التوصيلة صنع شركه (HANNA) وعبر عن النتائج بمايكروسيمنز/سم ام اما قيم المواد العالقة الصلبة فتم قياسها بواسطة جهاز TDS meter صنع شركه (HANNA). قدرت العسرة الكلية ' الكالسيوم ' المغنيسيوم والكبريتات بطريقة الكدرة الموضحة من قبل [12] رفقة ما جاء في [13].

وبالنسبة للفوسفات الفعالة اتبعت طريقة [14] الموضحة من قبل [15]لقياس الفوسفات الفعالة ' اما النترات فقيست بواسطه جهاز HANNA portable HI96708 وعبر بالمايكروغرام/لتر.

د- الطحالب الملتصقة Epiphytic algae

تم حساب عدد خلايا الطحالب غير العصوية باستخدام شريحة الهيموسايتوميتر بقوة تكبير 40x وعبر عن الناتج النهائي بعدد الخلايا في غرام واحد من وزن النبات الطري[16].

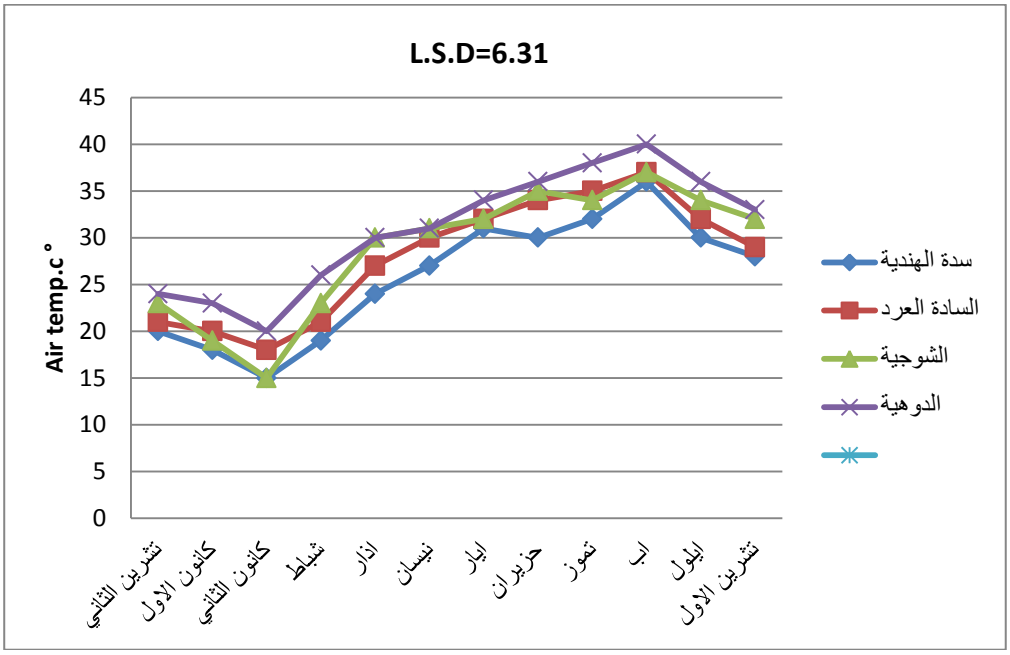
شُخصَت الطحالب غير العصوية اعتماداً على [17] [18] .

النتائج

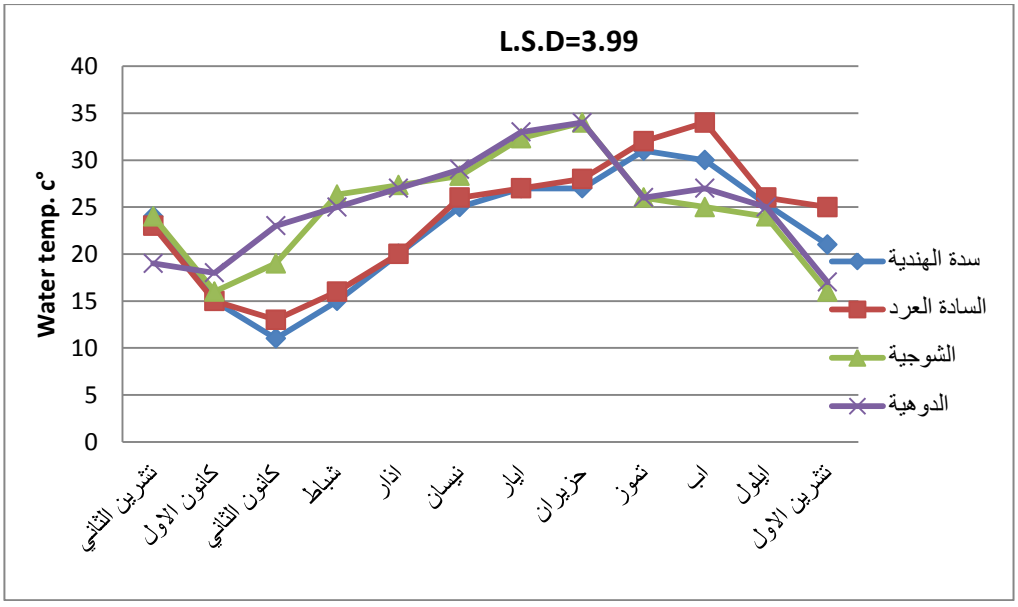
1- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية :

1-1: درجة حرارة الهواء والماء Air & water Temperature

تراوحت درجه الهوى خلال فترة الدراسة بين (15-40) في المحطة (1و4)خلال كانون الثاني 2016 وآب 2016 على التوالي ،كما تراوحت درجه حرارة الماء بين (11 -34) في المحطة (2و4) خلال كانون الثاني 2016 وتموز 2016 وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية زمنية وموقعيه لدرجتي حرارة الماء والهواء عند مستوى احتمالية P<0.05



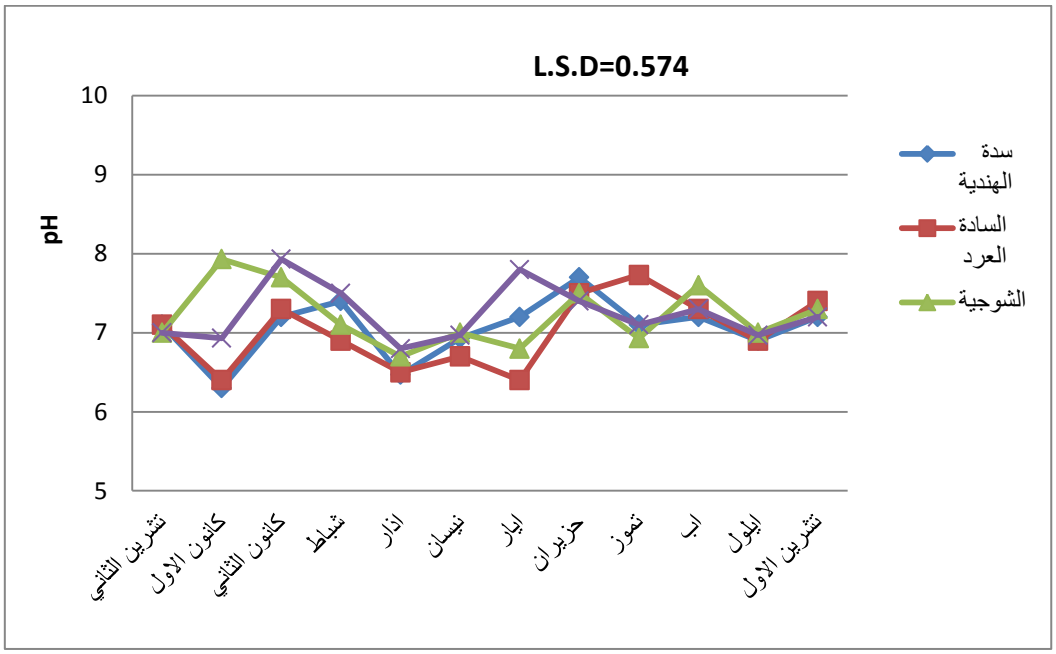
شكل رقم (2) التغيرات الشهرية في درجة حرارة الهواء خلال فترة الدراسة



شكل رقم (3) التغيرات في درجات الحرارة الماء خلال فترة الدراسة

2-1 الأُس الهيدروجيني pH

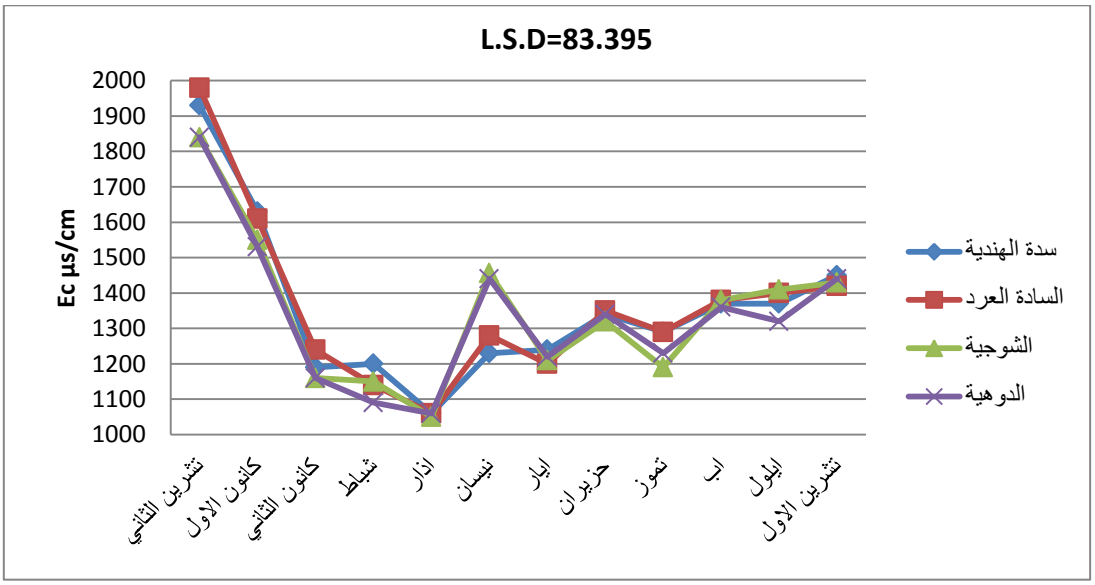
تراوحت قيم الأس الهيدروجيني بين(6.4- 8) محطة (1 و 4) خلال كانون الأول 2015 وشباط 2016 على التوالي وكذلك تم تسجيل تغيرات زمنية وموقعيه في المحطات خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية $p<0.05$



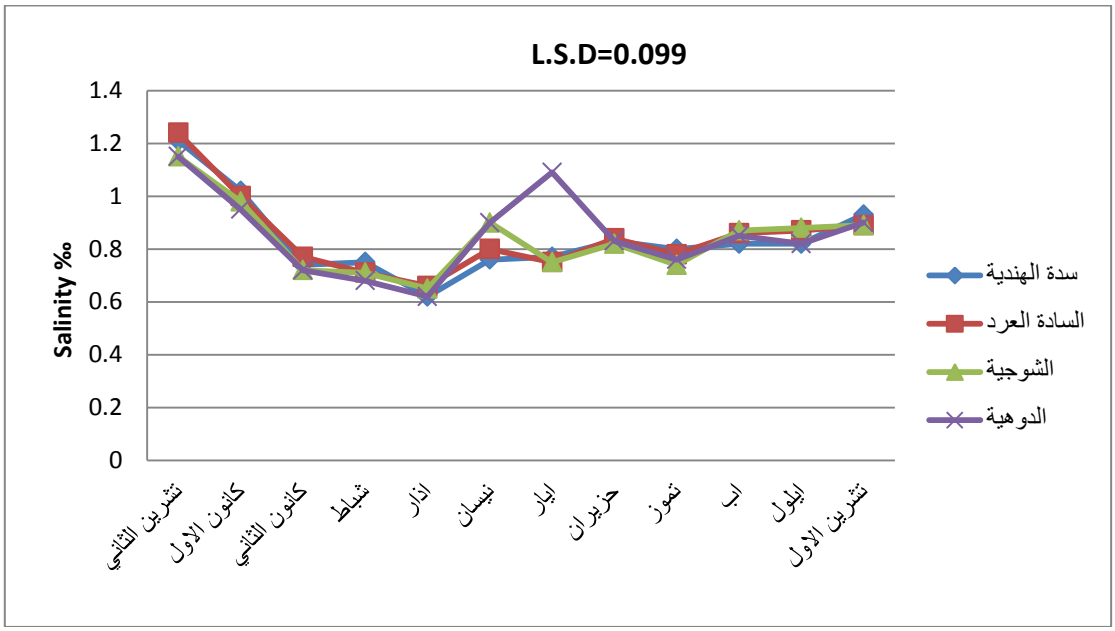
شكل رقم (4) التغيرات الشهرية في قيم الأوس الهيدروجيني خلال فترة الدراسة

3-1: التوصيلية الكهربائية والملوحة Electrical conductivity and salinity

سجلت أعلى قيمه للتوصيلية والملوحة في محطة (2) 1980 مايكروسيمنز/سم و 1.23 جزء بالألف في تشرين الثاني 2016 ثم انخفضت لتصل إلى 1050 مايكروسيمنز /سم و 0.10 جزء بالألف في محطة (3) خلال آذار 2016 , بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية زمنية بين المحطات خلال فترة الدراسة لهذين العاملين عند مستوى احتمالية $P<0.05$



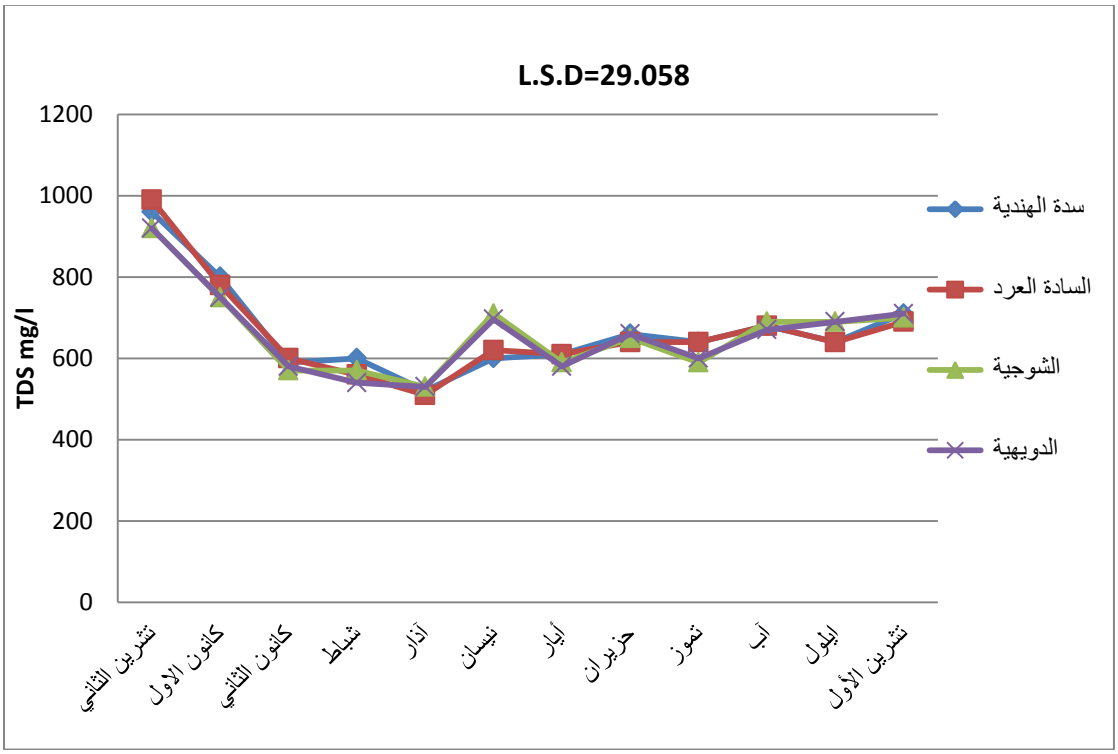
شكل رقم (5) التغيرات الشهرية في قيم التوصيلية الكهربائية خلال فترة الدراسة



شكل رقم (6) يوضح التغيرات في قيم الملوحة خلال فترة الدراسة

4-1: المواد العالقة الصلبة Total dissolved solids

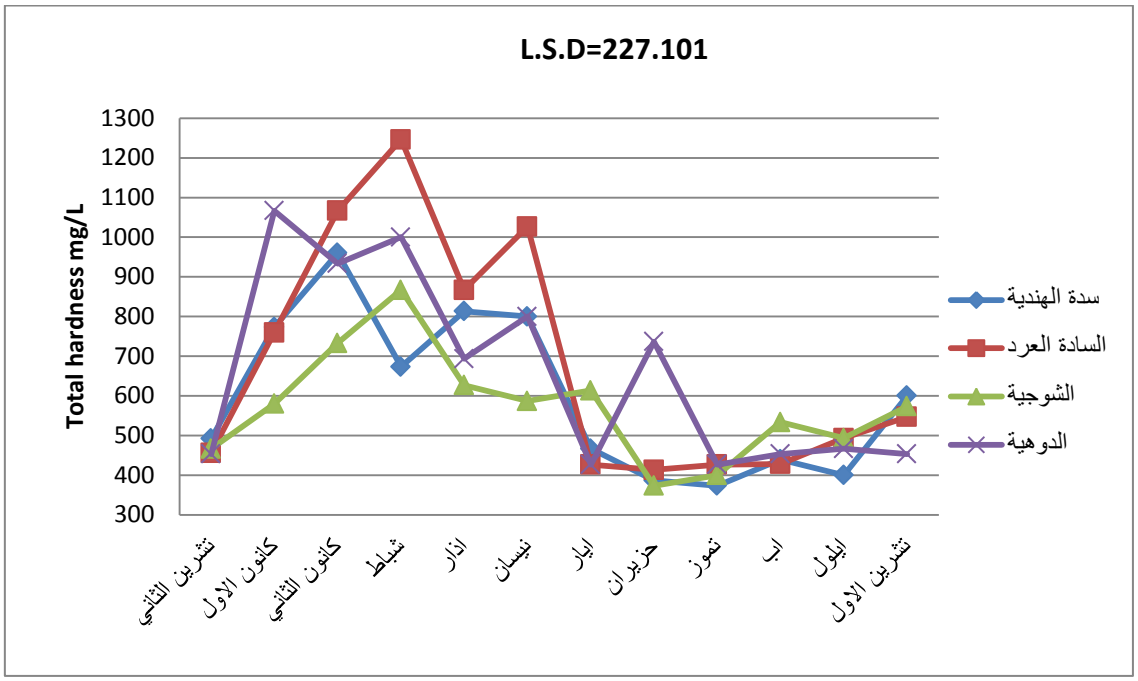
تراوحت قيم المواد العالقة الصلبة بين (510 -980) ملغم/لتر في المحطة (2) خلال تشرين الثاني 2015 وشباط 2016 وبينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية $P<0.05$



شكل رقم (7) التغيرات الشهرية في قيم TDS خلال فترة الدراسة

5-1 : العسرة الكلية Total hardness

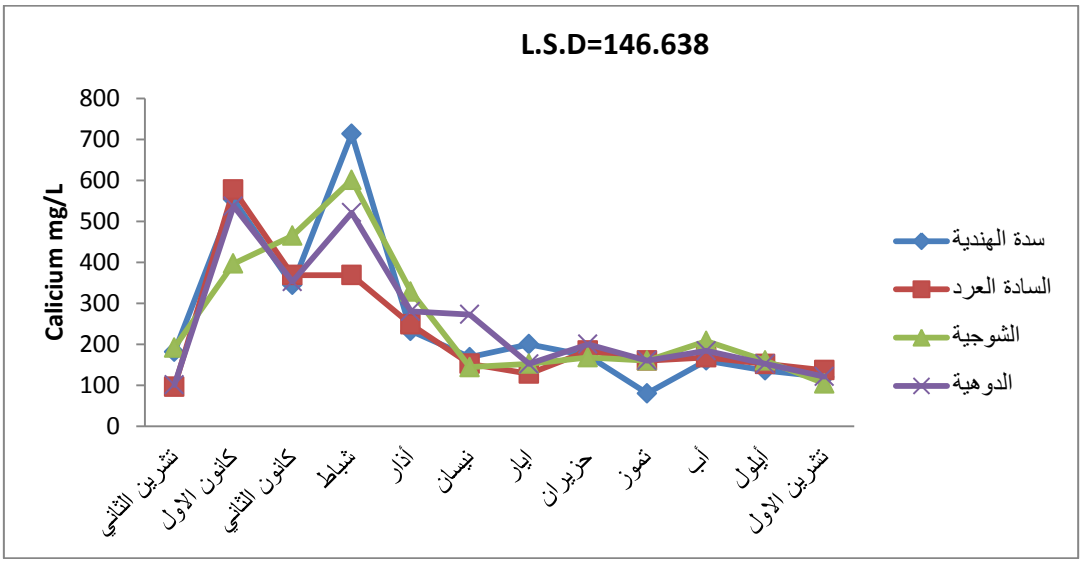
لوحظ ارتفاع قيم العسرة الكلية خلال فترة الدراسة وفي كل المحطات حيث سجلت أعلى قيمة للعسرة (1250) ملغم/لتر في المحطة (2)خلال شباط 2016 ثم انخفضت القيم لتصل إلى (360) ملغم/لتر في المحطة (3) خلال حزيران 2016 حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية موقعيه وزمنية بين المحطات خلال فترة الدراسة.



شكل رقم (8) التغيرات الشهرية في قيم العسرة الكلية خلال فترة الدراسة

6-1: الكالسيوم Ca

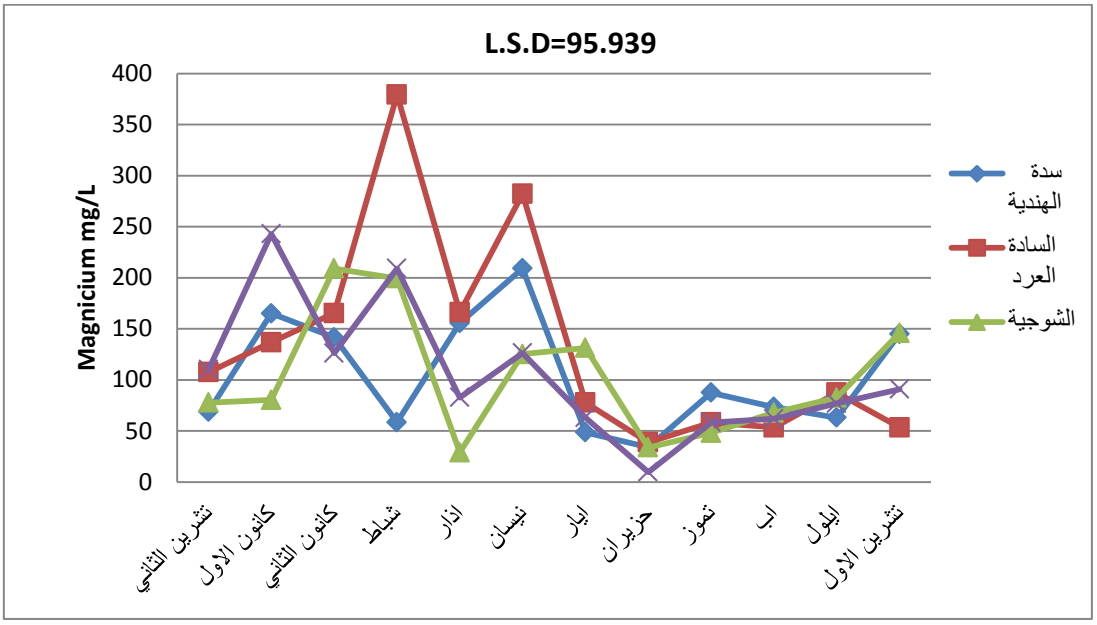
تراوحت قيم الكالسيوم بين (80.1-713.4) ملغم/لتر في المحطة (1) خلال شباط 2016 وتموز 2016 على التوالي ' بينت نتائج التحلي الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة عند مستوى احتمالية $P<0.05$



شكل رقم (9) التغيرات الشهرية في قيم الكالسيوم خلال فترة الدراسة

7-1 : المنغنيسيوم Mg

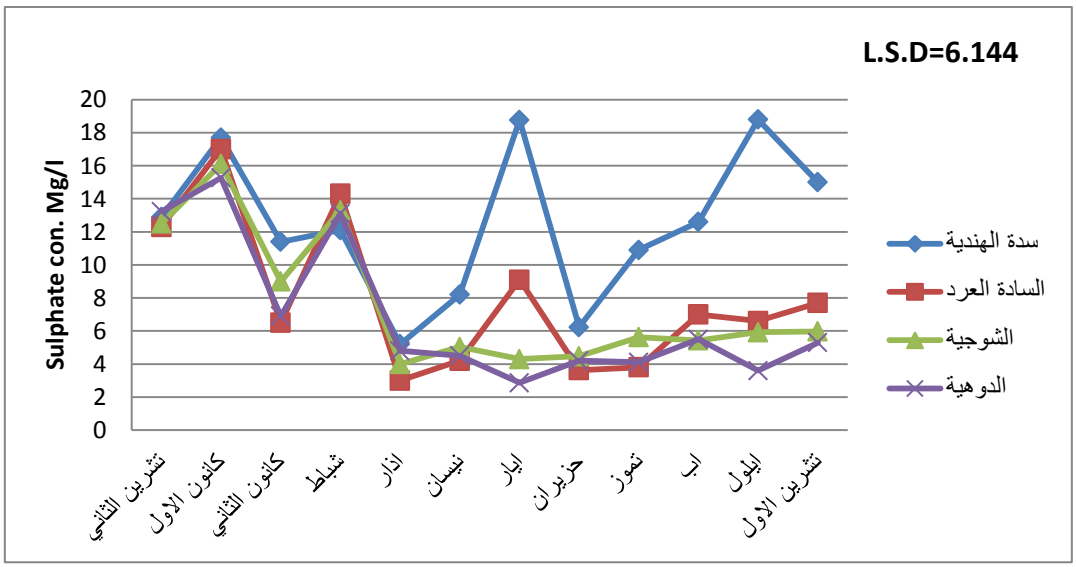
تراوحت قيم المنغنيسيوم بين (9.7-379.3)ملغم/لتر في المحطة (2 و 4) خلال شباط 2016 و حزيران 2016 ، بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر في المحطات خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية P<0.05



شكل رقم (10) التغيرات في قيم المغنيسيوم خلال فترة الدراسة

8-1: الكبريتات Sulphate

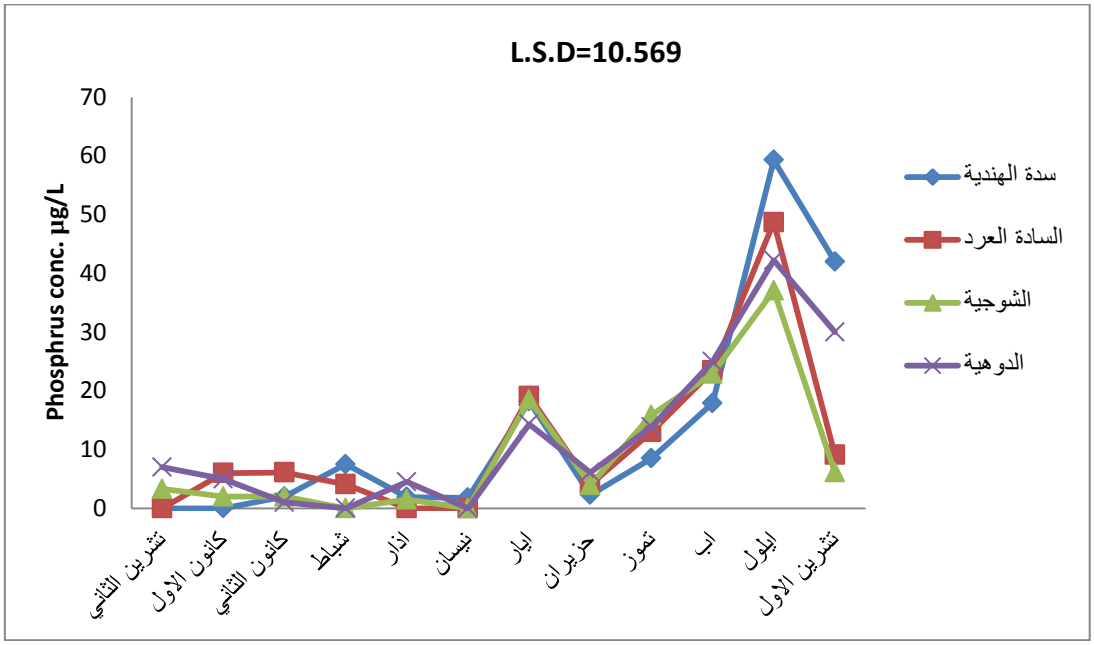
تراوحت قيم الكبريتات بين (2.5- 3. 18) ملغم/لتر في المحطة (1 و 2) خلال أيلول 2016 و آذار 2016 ، بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية P<0.05.



شكل رقم (11) التغيرات الشهرية في قيم الكبريتات خلال فترة الدراسة

1-9: الفسفور Phosphorus

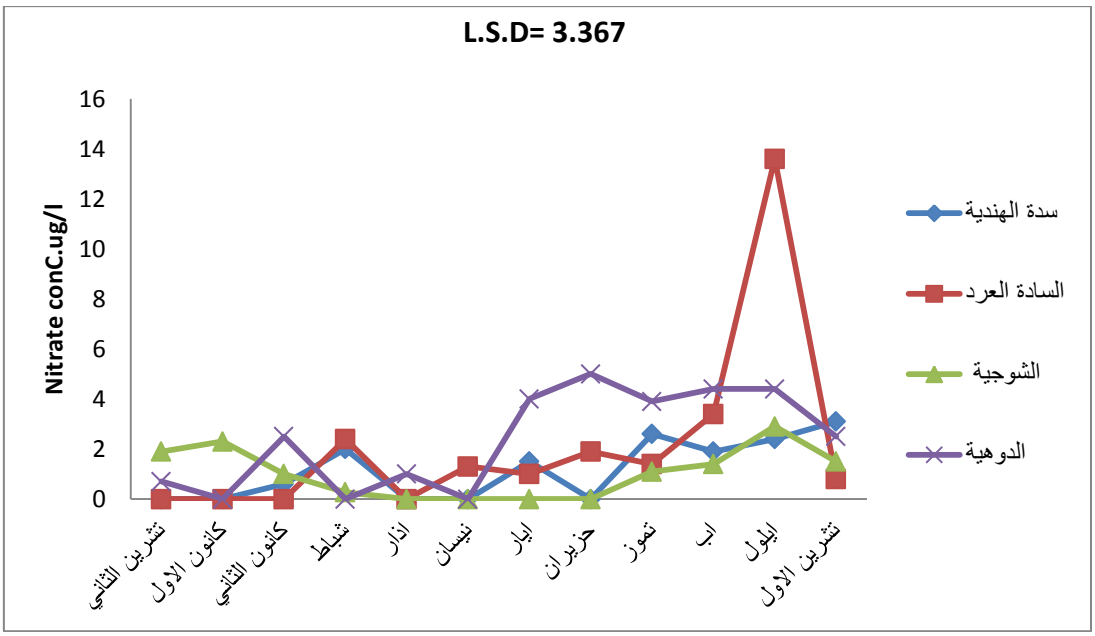
تراوحت قيم الفسفور من (59.1) مايكروغرام/لتر في المحطة (1) خلال أيلول 2016 إلى غير محسوس في بعض المحطات (2 و 3) في شهر آذار و كانون الثاني 2016 على التوالي .بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية P<0.05



شكل رقم (12) التغيرات الشهرية في قيم الفسفور خلال فترة الدراسة

1-10: النترات Nitrate

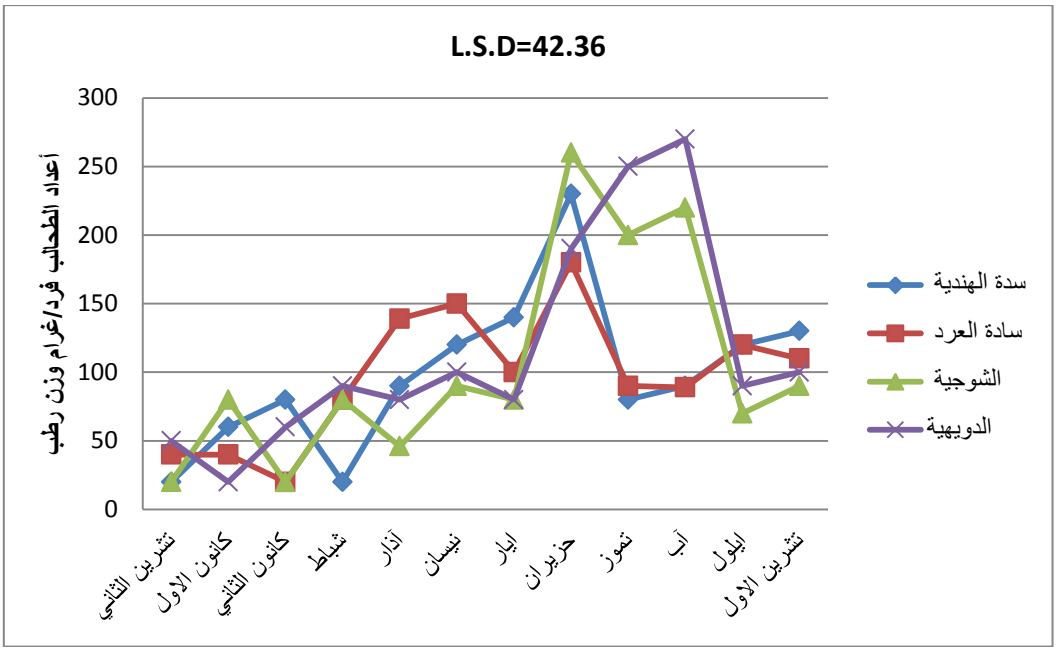
سجلت أعلى قية للنترات 13.6 مايكروغرام/لتر في المحطة (3) خلال شهر أيلول 2016 إلى غير محسوس في محطة (1 و 2 و 4) خلال شباط و آذار 2016وكانون الثاني 2015 على التوالي ، حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية موقعيه وزمنية في المحطات خلال فترة الدراسة عند مستوى احتمالية P<0.05



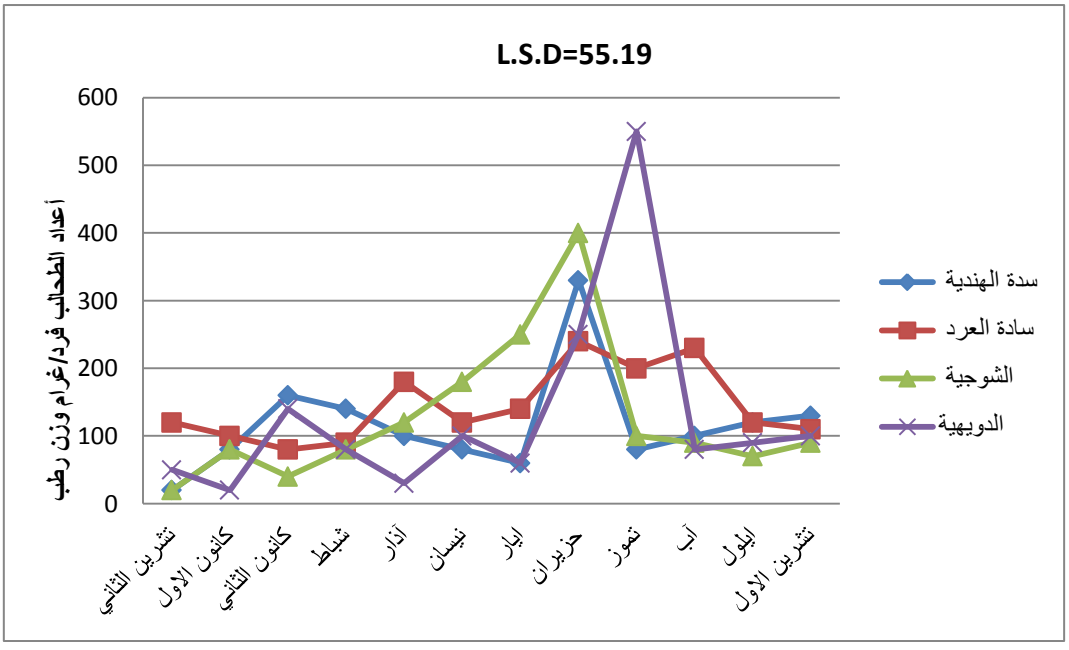
شكل رقم (12) يوضح التغيرات الشهرية في قيم النترات خلال فترة الدراسة

2- الطحالب

سجلت أعلى أعداد للطحالب الملتصقة على نبات القصب في المحطة (3 و 4) خلال آب وتموز 2016 بينما اقل قيم كانت خلال كانون الثاني وشباط في المحطة (1 و 2) ، بينما سجلت أعلى أعداد للطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان في المحطة الرابعة خلال آب واقل أعداد في المحطة الثالثة خلال كانون الثاني 2015 حيث بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر لكتلة الطحالب الملتصقة على القصب وفروق بين زمنية وموقعية للطحالب الملتصقة على الشمبلان عند مستوى احتمالية $P<0.05$

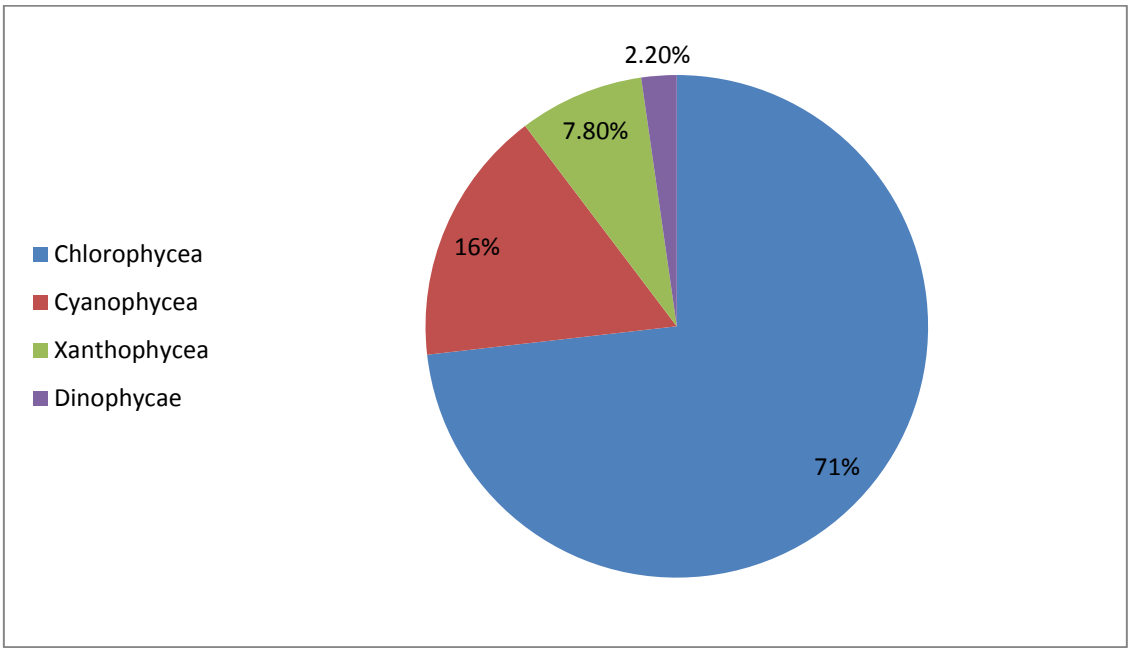


شكل رقم (14) أعداد الطحالب الملتصقة على نبات القصب



شكل رقم (15) أعداد الطحالب الملتصقة على نبات الشمبلان

شُخَص خلال الدراسة 78 نوع و41 جنس من الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان .حيث سجل صنف الطحالب الخضر 54 نوعا و26 جنسا حيث شكلت نسبة 71% من المجموع الكلي ثم الطحالب الخضر المزرقة ب 16 نوع و 9 جنس وشكلت نسبة 21% ثم الطحالب الصفراء ب 6 نوع و 4 أجناس وشكلت نسبة 7.8 % والطحالب ثنائية السوط ب 2 نوع و 2 جنس وشكلت نسبة 2.2 % من المجموع الكلي



شكل رقم (16) يوضح النسب المئوية للطحالب الملتصقة

المناقشة

فحوصات الماء الفيزيائية والكيميائية

تعتبر درجه الحرارة من أهم العوامل البيئية التي تؤثر على الخواص الفيزيائية والكيميائية والحياتية للجسم المائي وكذلك تؤثر على ذوبان الغازات والأملاح التي تغير من طعم و رائحة الماء[19]. درجات الحرارة في العراق ترتفع في الصيف وتنخفضا تدريجيا عند اقترابنا من الشتاء مع تباين كبير في درجات الحرارة بين النهار والليل [20]. بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين درجه الحرارة الماء والهواء بين المواقع والأشهر وبمستوى احتمالية $P<0.05$ ومعامل ألارتباط معنوي موجب بين الدرجتين $r=0.54$. من خلال الدراسة تم تسجيل أعلى درجة لحرارة الهوى في المحطة الرابعة في شهر آب واقلها في كانون الثاني بالمحطة الأولى أما درجه حرارة الماء كانت أعلى قيمه لها في المحطة الرابعة الرابع في شهر حزيران واقل قيمه بالمحطة الأولى في شهر كانون الثاني .

التوصيلية الكهربائية تعرف بأنها قيمه عددية تشير لقابلية الماء على حمل التيار الكهربائي وهذه القيمة تعتمد على تركيز الأيونات الذائبة وتكافؤها. وتكون هذه القيمة نسبية مع درجة الحرارة والأملاح الذائبة [21].أظهرت الدراسة الحالية اختلافا في قيم التوصيلية الكهربائية حيث سجلت أعلى قيم لها في فصل الشتاء والخريف ربما يعزى ذلك إلى عمليات غسل التربة وجرف الأملاح الذائبة إلى الجسم المائي خلال موسم الأمطار[22]ويعزى ذلك أيضا إلى عمليات الخلط العالية بسبب الأمواج وارتفاع المواد من الطبقات العميقة إلى الطبقات العلوية [23]. انخفاض قيم التوصيلية خلال الصيف بفعل عمليات التخفيف بسبب ارتفاع مناسيب المياه [24] بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين الأشهر خلال فترة الدراسة بمستوى احتمالية $p<0.05$ ارتبطت قيم التوصيلة ارتباط معنوي موجب مع الملوحة والأوس الهيدروجيني ($r=0.46$; $r=0.30$) وارتباط معنوي سالب مع كتلة الطحالب الملتصقة على الشمبلان ($r=-0.22$). وتعتبر الملوحة كمؤشر للأملاح الذائبة في الماء وترتبط ارتباطا وثيقا بالمواد العالقة الصلبة وتزداد في المناطق التي تقع تأثير النشاط الزراعي والصناعي[25] .

الأس الهيدروجيني pH يمثل مستوى أيونات الهيدروجين ويتأثر بالغازات الذائبة مثل ثنائي أوكسيد الكربون وكبريتيد الهيدروجين وكذلك الكاربونات والبيكاربونات الموجودة في الماء [26]. كمية بيكاربونات الكالسيوم في النهر تعتبر العامل الرئيس في تنظيم مستوى الأس الهيدروجيني [27]. زيادة قيمة الأس الهيدروجيني في الأنهار متعلق بعملية البناء الضوئي ونمو النباتات المائية حيث عملية البناء الضوئي تستهلك غاز ثنائي أوكسيد الكربون مما يؤدي إلى زيادة قيمة الدالة الحامضية [28]. أظهرت النتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية لقيم الأس الهيدروجيني بين المواقع والأشهر بمستوى احتمالية $p<0.05$ حيث سجلت الدراسة أعلى قيمة للأس الهيدروجيني في شهر كانون الثاني في المحطة الأولى بينما اقل قيمة في المحطة الرابعة ولوحظ ارتباط معنوي موجب بين الأس الهيدروجيني والمواد العالقة الصلبة وارتباط معنوي سالب مع كتلة الطحالب الملتصقة على الشمبلان($r=0.56$; $r=-0.22$)

المواد العالقة الصلبة TDS هو مصطلح يستخدم لوصف الأملاح الغير عضوية وكميات قليلة من المواد العضوية الموجودة في الماء . المكونات الأساسية للمواد العالقة عادتا الكالسيوم والمنغنيسوم والصوديوم والبوتاسيوم والكاتيونات وكربونات الهيدروجين والكلوريدات [29]. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية زمنية فقط خلال أشهر الدراسة بمستوى احتمالية $P<0.05$ حيث سجلت الدراسة ارتفاع قيم المواد العالقة الصلبة في فصلي الصيف والخريف وكذلك لوحظ وجود ارتباط معنوي سالب بين المواد العالقة الصلبة ودرجه حرارة الهواء والماء ($r=-0.45$, $r=-0.37$). تركيز وتكوين المواد العالقة الصلبة الذائبة في المياه الطبيعية يتحدد بجيولوجيا المواد المصروفة باتجاه مجرى النهر وهطول الأمطار والتوازن المائي من حيت هطول الأمطار والتبخر[30]. زيادة قيمه TDS في الشتاء يعود لزيادة تحميل الأملاح الذائبة والمخصبات والمياه الأسنة وكذلك جرف بقايا النباتات والحيوانات وكذلك ضفاف الأنهار من خلال السيول . انخفاض المواد الصلبة الذائبة في الربيع يعود إلى عامل التخفيف والترسيب للمواد العالقة وعملية التحليل لهذه المواد خلال الربيع [31].

العسرة هي واحده من أهم الخصائص الكيميائية لتحديد ملائمة المياه للاستخدام المنزلي والأغراض الصناعية . سبب وجود العسرة في المياه يعود بشكل كبير لمحتوى الكربونات والكالسيوم والمنغيسيوم والكبريتات الذائبة في المياه لكن وفي بعض الاحيان إلى درجه اقل لوجود الكلوريدات والنترات وكذلك الحديد والألمنيوم [32][30]. حيث سجلت الدراسة الحالية أعلى قيمه في شهر شباط في المحطة الثانية واقل قيمة في شهر تموز في المحطة الاولى يعود سبب انخفاض العسرة الكلية في الصيف إلى استهلاك غاز ثنائي أكسيد الكربون في عملية البناء الضوئي [33] أما سبب ارتفاع العسرة في الشتاء يعزى إلى هطول الأمطار والرشح العالي من الأراضي الزراعية[25][34]. توافقت نتائج دراستنا مع دراسة [35].

يُعدُّ الكالسيوم والمغنيسيوم السبب الرئيس للعسرة في أغلب المياه إذ يعمل الكالسيوم على تقليل السعة التنظيمية Buffering capacity نتيجةً لقدرته على إختزال ذوبان ثاني أوكسيد الكاربون في الماء [36] . أظهرت الدراسة الحالية ارتفاع قيم الكالسيوم خلال فترة الشتاء والخريف وذلك لغسل التربية في موسم الأمطار وخاصة الجيرية منها ودخول هذه المياه للأنهار وكذلك المخلفات الصناعية والزراعية التي تزيد من تركيز الكالسيوم [25] ولوحظ أن عنصر الكالسيوم في اغلب أشهر السنة أعلى من المنغيسيوم المحطة الأولى وسبب تغلب عنصر الكالسيوم يعود إلى قابليته على التفاعل مع ثنائي اوكسيد الكربون اكبر وبالتالي فأن كميات أضافية من الكالسيوم تتحول إلى بيكاربونات ذائبة وقد يعود سببه ألى الطبيعة الكلسية للرواسب[37]. ولوحظ في احد الأشهر خلال الدراسة تغلب عنصر المنغنيسيوم على الكالسيوم في المحطة الأولى ويعزى ذلك إلى استهلاكه من قبل الكائنات أو ترسيبه على شكل غير ذائب في الماء [13]وهذا يتفق مع دراسة[38][39] إذ أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية بين أشهر الدراسة وارتباط معنوي موجب بين العسرة والتوصيلية الكهربائية والعسرة والكالسيوم و الكالسيوم والمغنسيوم ; ($r=0.33$ $r=0.47$; $r=0.22$)بمستوى احتمالية $p<0.05$.

أيون الكبريتات موجود في معظم إمدادات المياه وكذلك يوجد في مياه الصرف الصحي . يدخل الكبريت في تركيب البروتينات للكائنات الحية ويتحرر عند تحلل أجسامها ويختزل بيولوجيا تحت ظروف لاهوائية ليتحول إلى الكبريتيد الذي بدوره يتحد مع الهيدروجين ليكون كبريتيد الهيدروجين [40]. حيث سجلت الدراسة الحالية أعلى تركيز في المحطة الأولى في شهر أيلول 3. 18ملغم/لتر وهذه القيمة اقل بكثير من الحد المسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية 200 ملغم /لتر والمواصفات العراقية 250 ملغم/لتر لمياه الشرب . الفسفور احد أهم المغذيات التي تؤثر على نمو وزيادة الفعالية الخلوية للهائمات النباتية لكن تركيزه في البيئة المائية يكون منخفض [41] .حيث سجلت الدراسة الحالية ارتفاع قيم الفسفور في الصيف وانخفاضها في الشتاء والخريف وتراوحت القيم من غير محسوس إلى أعلى قيمة في شهر أيلول في المحطة الأولى . النترات تعتبر الشكل الشائع للنتروجين الغير عضوي في البيئة المائية [42]. حيث تراوحت قيم النترات من غير محسوس إلى أعلى قيمة لها في شهر أيلول في المحطة الثالثة ويعود ذلك ألى زيادة في تركيز النترات نتيجة ارتفاع درجات الحرارة التي تزيد تركيز الأملاح الذائبة وعمليات التحلل [43]إذ بينت نتائج التحليل الإحصائي فروق معنوية بين أشهر الدراسة ووجود ارتباط معنوي سالب بين الكبريتات والتوصيلية الكهربائية ($r=-0.22$) وارتباط معنوي بين الفسفور وكتلة الطحالب الملتصقة على الشمبلان وبين الفسفور والنترات($r=0.92$;$r=0.34$) وارتباط غير معنوي بين النترات ودرجه حرارة الماء ($r=0.45$) عند مستوى احتمالية $p<0.05$.

2-**الطحالب** :

الطحالب الملتصقة على النبات تعمل كمؤشرات لتلوث المياه وكذلك لها أهمية كبيره في الإنتاجية الأولية في السلسلة الغذائية بالأنظمة المائية وهناك العديد من العوامل تحدد كثافة وانتشار هذه الطحالب [44]. بينت نتائج الدراسة تنوع الطحالب الملتصقة في المحطة الأولى أكثر من بقية المحطات ويعود ذلك إلى عدة أسباب منها ارتفاع التيار على طيلة فترة الدراسة حيث كان موقع هذه المحطة قبل أن يتفرع النهر إلى فرعين وكذلك كثره النباتات المائية وبالأخص القصب والشمبلان ووفرة المغذيات حيث كان اغلب العناصر ذات تركيز أعلى من بقية المحطات لان المنطقة المحيطة زراعية ويشتهر سكانها بتربية الماشية وبالأخص الجاموس. تم تشخيص خلال الدراسة خلال الدراسة 78 نوعا و41 جنس من الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان ، حيث سجل صنف الطحالب الخضر 54 نوعا و26 جنسا ثم الطحالب الخضر المزرقة ب 16 نوع و 9 جنس ثم الطحالب الضفراء ب 6 نوع و 4جنس والطحالب ثنائية السوط ب 2 نوع و 2 جنس.

شغلت الطحالب الخضر المرتبة الأولى من حيث عدد الأنواع والأجناس متفوقة على الطحالب الخضر أن سيادة الطحالب الخضر على الطحالب الخضر المزرقة في المحطات الأربعة يعطي مؤشر على نظافة المياه[45] وجاء هذا موافق مع الفحوصات الكيميائية والفيزيائية للمياه. تميز جنس *Oedogonium* و *Scendesmus* بالظهور بعدد أكبر من الأنواع مقارنتا بالأجناس لأخرى سجل كلا منهما (7,5) حيث يعرف عن جنس *Scendesmus* بأنه شائع الوجود في المياه العذبة حيث يستطيع الحصول على المغذيات وبالأخص النتروجين والفسفور بطرق مختلفة [46] . وكذلك تميزت بعض الأنواع من الظهور اغلب مواقع

الدراسة وفي فترات محدده ولم يسجل ظهور نوع في كل فترة الدراسة , *Pediastrum , Cladifora , Microspora , Spirogyra, Ulthrix*. جاءت الطحالب الخضر المزرقة المزرقـــــة بالمرتبة الثانية إذ لوحظ سيادة جنس *Oscillateria* في معظم المواقع وضم خمسة أنواع يعزى إلى قابلية تحمل هذا الجنس لدرجات الحرارة العالية [47] ' حيث لاحظ [48] نمو الطحالب الخضر المزرقه في المياه الملوثة والرواسب وخصوصا في الصيف والخريف ووجود جنس *Oscilatoria* دليل على التلوث العضوي وهذه الطحالب لها مدى واسع من النمو في البيئات المختلفة يعزى ذلك إلى تحملها لمديات واسعة من الأس الهيدروجيني ووجود الملوثات العضوية [49].

الاستنتاجات :

1- سجلت بعض الأجناس أكثر عددا من الأنواع ومنها *Sendesmus, Oeodogonium, Oscillatoria,* .

2- لوحظ اختلاف كمي في توزيع الطحالب حسب نوع المضيف النباتي حيث سجل نبات الشمبلان أكثر أعدادا من نبات القصب خلال فترة الدراسة.

3- تم تشخيص ثلاث أنواع من الطحالب تعود لصنف الطحالب الخضر.

4- على ضوء التغير في كثافة وتوزيع أنواع الطحالب في المحطات الأربع يمكن الحكم على طبيعة البيئة ودرجة تلوثها باستخدام الطحالب كأدلة إحيائية .

المصادر

1- Graham, Linda E. & Lee W. Wilcox (2000).Algae.USA.640PP. Prentice-Hall Inc.

2- Harrison, Susan T.L, Griffiths, Melinda J., Langley, Nicholas., Vengadajellum, Caryn & Van Hille, Robert P. 2004. Microalgal Culture as a Feedstock for Bioenergy, Chemi-cals, and Nutrition. Knovel, 577-589.

3- Hassan. F.M.; Salman. J.M.; AlKam, F.M.; Jawad, H.J. 2014.Ecological Observations on Epipelic Algae in EuphratesRiver at Hindiya and Manathira, Iraq. InternationalJournal of Advanced Research, 2(4):1183-1194.

4- Limpens, J.; Raymakers, J.T.A.; Baar, J.; Berendse, F. and Zÿlstra, J.D. 2003. The interaction between epiphytic algae, a parasitic fungus and Sphagnum as affected by N and P. OIKOS, 103: 59-68.

5- Lalonde, S. & Downing, J. A. 1991. Epiphyton biomass is related to lake trophic status, depth, and macrophyte architecture. Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 48, 2285-2291

6- Cattaneo, A. & J. Kalff, 1980. The relative contribution of aquatic macrophytes and their epiphytes to the production of macrophyte beds. Limnology and Oceanography 25: 280–289.

7- Navarro, N.J. 1987. Diatomeas epífitas de Puerto RicoI. Grammatophora oceanica Ehr. var. oceanica.Science-Ciencia 14(1): 13-18.

8- Navarro, N.J. 1987. Diatomeas epífitas de Puerto RicoI. Grammatophora oceanica Ehr. var. oceanica.Science-Ciencia 14(1): 13-18.

9-Mosleh, Mogeeb AA., Manssor, Hayat., Malek, Sorrayya., Milow, Pozi. & Salieh, Aishah. 2012. A preliminary study on automated freshwater algae recognition and clas-sification system, EBSCO, 1-13.

10-Mehta, S.K & Gaur, J.P. 2005. Use of Algae for Removing Heavy Metal Ions from Wastewater: Progress and Prospects. EBSCO, 113-152

11- Cardozo, K.H.M., Guaratini, T., Barros, M.P., Falcão, V.R., Tonon, A.P.,Lopes N.P., Campos, S., Torres, M.A.,, Souza, A.O., Colepicolo, P.& Pinto, E. 2007. Metabolites from algae with conomical impact. Comp Biochem Physiol C-Toxicol Pharmacol 146: 60-78.

12- APHA (American Public Health Association). (2003). Standard Methods for Examination of water and waste water (20th Ed.). Washington DC.

13-Lind, O.T. (1979).Hand book of common methods in limnology.C.V.Mosby co., st.Louis.199pp.

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

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

16- Martinz,M.R.;Chakrff,R.P. and Pantastico,J.B.(1972).Note on direct phytoplankton counting technique using heamatocytometer. Phil.Agric,95:1-12.

17- Desikachary, T.V.(1959) . Cyanophyta. Indian Council Of Agriculture Research. New Delhi , 686 pp.
18- Prescott, G.W.(1973) . Algae of the western Great lake Area. William, C.Brow, Co., publishers, Dubuque , Lowa. M 977 pp.
19- Tebbutt,T.H.Y.1977.principles of water quality control.2 nd ed . Pergamon press, Oxford
20- Abdul-Jabbar, Riyad Abbas and Ahmed, peacock Mohamed Kamel (2010). Physical and chemical properties of three different water systems in the province of Kirkuk. Fifth Scientific Conference, Faculty of Science - University of Babylon (5): 232-242.
21- Wetzel, R. G. 2001. Limnology, lake and river ecosystems. th ed. Academic press, An Elsevier science imprint, SanFrancisco, New York, London .
22- Hutchinson, G.E. 1957. Atreatis on limnology. 1, Geography physics and chemistry, New York, 375 pp
23- Al-Mousawi, A.K. (1992). Ecological Study in Shatt al-Arab Estuary at Basrah City-Iraq. M.Sc.Thesis, Univ. of Basrah, Iraq.
24- AL- Mousawi,A.H., AL- Saadi, H.A.& Hassan,F.M.(1994). Spatial and seasonal variation of phytoplankton and related environment in AL- Hammar marsh.Iraq Bas.J.Sci.,12(1):9-20.
25- Salman, J. M.2006. Environmental study of some possible pollutants in Euphrates river between Al-Hindia barrage and Al-Kufa. Ph.D. thesis, Coll. Of Science, University of Babylon, Iraq.
26- Al-Saraaf, Mannar Abdul Aziz Abdullah (2006). Taxonomic environmental study for plankton plant in the Great and Diyala tributaries and their impact on the Tigris River. PhD - University of Basra.
27- Hassan, F.M.2004. Limnological features of Diwania river-Iraq.Journalof Um-Salma for Science,1(1):119-124.
28- Yousry, M.; El-Sherbini,A.; Heikal, M. and Salem, T. 2009.Suitability of water quality status of Rosetta branch for west Delta waterconservation and irrigation rehabilitation project. Water Sci., 46: 47-60.
29- WHO(1996). Guidline for drinking water quality.2nd ed.Vol.2:940-941
30- Phyllis, K., Weber, S. and Lawrence, K. D.2007. Effects of Total Dissolved Solids on Aquatic Organisms: A Review of Literature and Recommendation for Salmonid Species. American J. Environmental Sciences. 3(1): 1-6.
31- Imnatoshi and Sharif, U. A.(2012). Geomorphology and seasonal variations of physicochemical parameters of Doyang River Nagaland. Int. J. Environ. Sci. Vol.6(1&2): 05-09.
32- Anhwange, B.A.; Agbaji, E. B. and Gimba, E.C.(2012). Impact assessment of human activities and seasonal variation on River Benue, within Makurdi Metropolis.Intern. J. Sci. Techno.Vol. 2 (5), ISSN 2224-3577.
33- Cheepi, P. (2012). Musi River Pollution Its Impact on Health and Economic Conditions of Down Stream Villages-A Study. Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology,1(4): 40-51, ISSN: 2319-2402.
34- Al-Saadi, A. J. N. (2013). Biodiversity of Mollusks species in Euphrates River, Middle of Iraq. M.Sc. thesis, College of Science, University of Babylon, Iraq.
35- Al-Dulaimi, W. A. A. (2013). An ecological study of epiphytic algae on aquatic macrophytes in Tigris River within Baghdad city/Iraq. M.Sc. thesis, University of Diyala, Iraq
36- Salman, J. M., Hassan, F. M. H., Hadi, S. J. & Motar, A. A. 2014. An Ecological Study of Epiphytic Algae on Two Aquatic Macrophytes in Lotic Ecosystem. Asian Journal of Natural & Applied Sciences, 3, 37-40.
37- Wilson , A. 2009.Houshold water quality , water hardness. Verginia Coorporative Extension , USA , pp: 356- 490.
38- طليع ، عبد العزيز يونس (2003) دراسة كمية ونوعية الفضلات السائلة المطروحة من مدينة الموصل وتاثيرها في نوعية مياه دجلة . مجلة ابحاث البيئة والتنمية المستدامة.

39- الفتلاوي ، حسن جميل جواد(2011) . دراسة وبيئية ونوعية وكمية للطحالب في نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة- العراق . أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة بابل- العراق – ص 174.
40- Hassan. F.M.; Salman. J.M.; AlKam, F.M.; Jawad, H.J. 2014.Ecological Observations on Epipelic Algae in EuphratesRiver at Hindiya and Manathira, Iraq. InternationalJournal of Advanced Research, 2(4):1183-1194.
41- Metcalf & Eddy, 2004. Wastewater Engineering Treatment And Reuse, Fourth Edition, McGraw-Hill.
42- Turner , B. L. ; Frossard , E. and Baldwin , D. S. 2005. Organic phosphrous in the environment . In CAPI publ. , London , U.K. , pp.: 165- 184 .
43- Smith, R. (2004). Current methods in aquatic science. University of Waterloo, Canada
44- Appelo C.A.J. and Postma, D. 1999. Geochemistry, Ground Water and Pollution. Rotterdam,A.A. Balkama/Australia
45- Mayer, M. S., & Likens, G. E. 1987.The important of algae in shaded headwater stream as food for an abundant caddisfy (trichoptera). J. North Am. Benthol. Soc. 6, 262-269.
46- Saikia,M.K.;Kalita, S. and Sarma, G.S. 2010. Algal indices to predict pulp and paper mill pollution Load of ElengaBeel Assam, India (Wetland). *J. EXP. Biol. Sci*. 1(4), pp: 815- 821
47- Combres, C., Laliberte, G., Reyssac, J. S., & Noue, J. d. 1994.Effect of acetate on growth and ammonium uptake in the microalga Scenedesmus obliquus. *Physiologia Plantarum, 91*, 729-734.
48- Kassm, T. & AL-Saadi, H. 1994. On the seasonal variation of the epipelic algae in marsh areas [southern Iraq]. *Acta Hydrobiologica*, 36, 191-200.
49- Round,F.E.(1984). The ecology of algae . Cambridge university press, Cambridge

جدول رقم (1) أسماء الطحالب الملتصقة على نباتي القصب والشمبلان في أربع محطات خلال فترة الدراسة :

Cyanophycea	Epiphytic algae			
	C.demersum		P.australis	
	S1	S2	S3	S4
Anabaena sp				
Aphanocapsa elachistic var.planctonica	–	+	–	–
Aphanothece nidulans var.epiphytica	–	–	+	–
Lyngbya epiphytica Hieronymus	–	+	+	+
Chroococcus dispersus	+	+	–	–
Ch.r minor(kuetz)	–	–	+	+
Gomphospheria aponina	+	–	–	–
Merismopedia glauca	+	–	–	+
M. tenuissim	+	–	+	–
Oscillatoria Bornetii Zukal	–	+	–	+
O.formosa Bory	+	–	–	+
O.prolifica(Grev.) Gomont	–	+	–	+
O.splendeda Grevlle	+	+	+	+
O.tenuis C.A.Agardh	+	+	–	+
Spirulina princeps G.S.West	+	+	–	–
S. laxa G.M.smith	–	+	+	–

Chlorophyceae				
Actinastrum hantzshii	+	_	_	+
Bulbocheate insignis prinsheim	_	+	_	+
Ceraterias staurastroide West and West	+	_	_	_
Characium acuminatum A.Baun	+	_	_	_
Chlamydomonas globosa snow	+	+	_	_
C.mucicola schmide	+	_	_	_
Chlorella ellipsoidea (Gerneck)	+	_	_	_
Cladophora glomerata fa.Kuetzing	_	+	+	_
C.insignis(C.A.Ag)kuetzing	+	_	+	_
Cladophora sp	+	_	+	+
Coelostrum micropium	_	+	_	+
C. scabrum Reinsch	_	_	_	+
Clostrium Dianae	_	_	+	_
Cosmarium granatumm	+	+	+	+
C.laeve (Rabenhorst)	+	_	_	+
C.subgrenatum	+	+	_	_
Extrontrosphaera viridis Moore	_	+	+	+
Microspora amoena (kuetz)	_	+	+	_
M.crassior	+	+	_	+
M.pachyderm a	+	_	_	+
Mougeotia sp	+	+	+	_
Pandorina sp.	+	_	_	_
Protococcus viridis C.A.Agaerd	_	+	_	_
Oedogonium calvum wittrock	_	+	+	+
O.microgonium prescott	+	_	+	+
O.nanum (wittrock)	+	_	_	+
O.pisanum wittrock	+	_	+	+
Oocystis pusill Hansgirg	_	+	_	_
Pediastrum duplex var. gracillimum	+	_	_	_
P.boryanum	_	+	_	+
P. duplex var.sculptatum G.M.Smith	+	_	_	+
P.simplex var.doudenriam	+	+	+	_
Pediastrum sp.	+	+	+	_
Rhizochlonium hieroglyphicum(C.A.Ag	_	+	+	_

Rhizoclonium Hookeri Kuetziing	+	+	_	+
scendesmus arcuatus var.platydisca	+	+	_	_
S. armatus var.chod	+	_	_	+
S.bijuga (Turp.) Langerheim	_	_	_	+
S.dimorphus(Turp.) Kuetzing	+	+	_	_
S.hystrix Lagerheim	+	+	+	_
S.quadricuala var.parvus	+	+	+	_
S.quadricuala var.Westti G.M.Smith				
Spirogyra condensate (vauch)	_	+	_	+
Spirogyra daedaleoides	_	+	+	_
Spirogyra sp	_	+	+	_
Tetradesmus wisconsinense	+	_	_	_
Tetraedron minimum(A.braun)	_	_	+	_
T. regular Var.incus Teiling	_	+	_	_
*Tetraspora cylindrical(*Wahl)C.A.Agrahd	_	+	_	+
*Trochiscia aspera(*Reinsch*)*	+	_	+	_
*T. reticularis(*Reinsch*)*	+	_	+	_
Ulthrix subtilissimab Rabenhorst	_	+	+	+
U. tenerrima Kuetzing	+	_	+	+
U.variables Kuetzing	+	_	+	+
Dinophycea				
*Gelnodinium pulvisculus (*Ehrenb*)*	_	_	+	_
Peridinium inconspium	+	_	+	_
Xanthophycea				
Chlorellieopsis sperabilis pascher	+	+	_	_
Characiopsis cylindrical (Lambert*)*	_	+	_	_
Meringosphara spinosa	+	+	+	_
Tribenoma affine G.S.West	+	+	_	_
T.utriculosumm (Kuetzing)	+	_	+	+
*T.minus (*Wille*)* Hazen	+	_	+	_