بغداد

الصرفة ابن الهيثم

رم الحياة

إستعمال الهائمات النباتية أدلة إحيائية لتقييم تأثير الأنشطة البشرية على نوعية مياه نهر بيت زوينة _ محافظة ديالى

رسالة مقدمة الى

مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة (ابن الهيثم) – جامعة بغداد

وهي جزء من متطلبات نيل درجة ماجستير علوم في

علوم حياة / علم النبات/ الطحالب

من قبل

انتصار كريم عبد الحسن الدراجي

(بكالوريوس علوم الحياة – جامعة بغداد 2006 م)

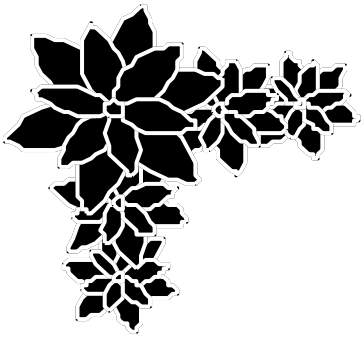
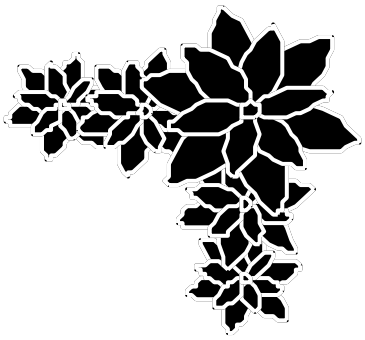
بأشراف

الاستاذالمساعد

د.ابراهيم مهدي عزوز السلمان

ربيع الثاني 1436هـ

شباط 2015 م

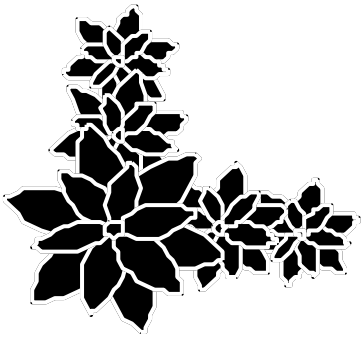
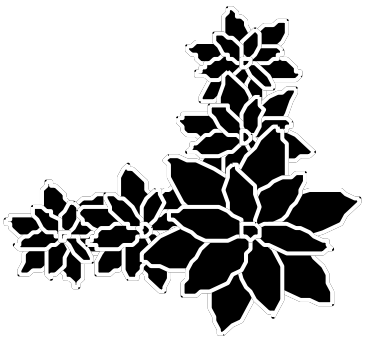
حْمنِ الرَّحِيمِ

﴿وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ

كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ﴾

ق الله ليى ظيم

سورة الانبياء – آية (٣٠)

الإهداء

الى رسول رب العالمين وآل بيته الطيبين وذريتهم من الصالحين محمد (صلى الله عليه وآله وسلم)

الى سيدي ومولاي باب الحوائج موسى بن جعفر (عليه السلام)

الى من تكبد العناء في تربيتي وتعليمي ابي وامي

الى النبراس الذي ينير دربي وحياتي وفرحة عمري من تحمل معي العناء صابراً زوجي الحبيب حيدر

الى صاحب القلب الطيب الذي ساندني عمي سيد عادل

الى القلوب الرقيقة التي دعمتني خالتي جنان واخي كاظم واخي احمد وزوجته

الى ثمرة قلبي ونور عيني ابنائي الاحبة (حسين، اماني ، زينب)

الى فرحة ايامي وسنين عمري اخوتي واخواتي

الى صديقاتي اللاتي ساندني ورافقني بكل لحظات حياتي

اهدي ثمرة جهدي المتواضع

انصار

1- المقدمة واستعراض المراجع Introduction & Literature Review

1-1 المقدمة Introduction:

تعد المياه من أهم مكونات النظام البيئي لأنها تدخل في الكثير من العمليات الزراعية والصناعية لذا حظيت البيئة المائية ومالها من أهمية في حياة الناس بالعديد من البحوث والدراسات FAO (1992) ومنها التأكيد والاهتمام باجراء التوعية اللازمة بأهمية الحفاظ على الموارد المائية والحد من التلوث الحاصل فيها، وكان أول الداعين للحفاظ على البيئة المائية هي منظمة الصحة العالمية WHO (2003) ومنظمة الزراعة والغذاء ووكالة حماية البيئةEPA (2005) التي كانت تؤكد على الحفاظ على الثروة المائية في جميع القارات من خلال مؤتمراتها وورش العمل والندوات التخصصية والدلائل الاسترشادية التي تحدد المواصفات في مختلف ميادين الحياة (APHA, 1999؛ السروي 2008). تشكل المياه حوالي 80% من مساحة الأرض الكلية وان هذه التغطية تعرف بالغلاف المائي الذي يعرف بأنه ذلك الحيز من الطبيعة الذي يحتوي على المياه الجارية (المتحركة) والمياه الساكنة (الراكدة) والمياه المتجمدة على شكل كتل ثلجية والمياه المحصورة في أجزاء مختلفة الطبيعة على شكل رطوبة أو جزيئات مرتبطة مع الاجسام داخلياً أو خارجياً وهو بذلك يشكل أكبر الاغلفة البيئية التي يتكون منها الغلاف الحيوي Biosphere (Wetzel, 2001،المثناني والسلمان، 2009).

وبقدر تعلق الامر بالبيئات المائية على وجه العموم وبيئة المياه العذبة لا سيما فأن متابعة موضوع الانشطة البشرية المسببة وتأثيراتها في نوعية المياه وحياتية ونشاط الاحياء المائية وديناميكيتها وانسحاب ذلك في المحصلة النهائية على خصاص النظم المائية أخذ حيزاً واسعاً بين العلوم البيئة قديمها وحديثها، لذا أصدرت منظمة الصحة العالمية تعريفاً لتلوث المياه العذبة كالآتي: يعد المصدر المائي ملوثاً عندما يتغير تركيب عناصره أو تتغير حالته بطريقة مباشرة أو

غير مباشرة بسبب نشاط الانسان بحيث تصبح هذه المياه أقل صلاحية للاستعمالات الطبيعية المخصصة لها (المثناني والسلمان، 2009، ميلاد، 2008 ، Shehata, 2010, ، اليساري ، 2012؛ Dbaje and Kosun 2013).

يعد تلوث المياه من أخطر أنواع التلوث في البيئة، وذلك لكون مجمل الحياة مرتبطة بالماء، فهو يشكل الجزء الأكبر من تركيب الخلايا الحية المختلفة، ولا يمكن لأي عملية حيوية إلا أن تتم في وسط مائي (الوائلي وآخرون،2008). لذلك فأن تلوث المياه وتغير نوعيتها وخصائصها هو أحد المخاطر التي تهدد حياة الكائنات الحية كافة بما فيها الانسان المتلقي النهائي لهذه المتغيرات، لذلك فأن تلوث المياه يعد مشكلة عالمية ليس فقط لتأثيراته في احداث خلل بالخصائص النوعية للبيئة المائية عند المواقع التي يحدث فيها، بل يتعدى ذلك بالانتشار التدريجي الى مختلف المسطحات والنظم المائية لأن معظم المسطحات من انهار وبحار ومحيطات والنظم المائية الداخلية ترتبط بدرجة أو أخرى ببعضها البعض (التميمي، 2006؛ المثناني والسلمان 2009؛ Obassi *et al*., 2013).

تؤثر التغيرات الحاصلة في نوعية المياه في الطبيعة الفيزيوكيميائية للماء نفسه وفي نوعية وكمية الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش فيه ويمكن لهذا التأثير أن يستعمل لتكوين أدلة احيائية للحكم على نوعية المياه، ومن هذه التغيرات على سبيل المثال لا الحصر التذبذب في قيم الأوكسجين الذائب والمستهلك حيوياً، تباين قيم الرقم الهيدروجيني والملوحة ومستوى العناصر المغذية، أو تغير حالة الصفاء والشفافية وحدوث تلون في الوسط المائي أو أن تجعل من المياه متزهرة أو سامة لبعض الأنواع من الأحياء، أو أن تسمح بنمو مفرط لبعض الأنواع أو احداث تغيرات مظهرية للبعض الاخر، ويحصل هذا التغير نتيجة وصول تركيز مختلفة من الملوثات

الصلبة والسائلة والشبه السائلة الى مصادر المياه (Abdel- Satar,2005 ;2012 *et al.*, Burkhard ; حمد والسلمان، 2013).

لذلك يؤكد الباحثون على دراسة العلاقة بين الهائمات النباتية ونوعية المياه لأن الطحالب تعد من التجمعات غير المتجانسة وهي من الكائنات الحية ذاتية التغذية المتنوعة التي تكون من أصول تطورية متنوعة كذلك، إذ تحصل على غذائها بوساطة عملية البناء الضوئي المنتجة للمواد العضوية والاوكسجين في المسطحات المائية أو من الفتات العضوي في الظروف غير الملائمة كما في اليوغلينيات وبعضها يتحول الى تغذية افتراسية على البكتريا في جزء من دورة حياته كما في جنس *Noctiluca* من ثنائية الاسواط الدوارة، أو بطريقة تبادل المنفعة كما في حالة الطحالب Algae symbiotic التي تساهم في بناء الشعاب المرجانية أو تتعايش داخلياً مع بعض الاوالي كما في حالة جنس *Acanthometra* (السلمان، 2010؛ الفتلاوي، 2011 ;Barinova *et al*., 2010). الطحالب مثلها مثل المجاميع النباتية المائية الاخرى توجد متفاعلة ومتعايشة في البيئات مع غيرها من الحيوانات والنباتات وتكون متكيفة للظروف البيئية المحيطة من حرارة وملوحة وغيرها من الظروف البيئية (ذرب، 1992؛ Lata *et al*., 2010). وتعد الطحالب القاعدة الاساسية للسلسلة الغذائية المائية ويعد التقدير النوعي والكمي لها ضرورياً في تشخيصها ولتحديد الانتاجية الحيوية في المياه فضلاً عن جوانب اخرى مهمة ومنها كون الطحالب المصدر الرئيسي لغذاء بعض الاحياء المائية مثل بعض الاوليات والقشريات والاسماك والانسان في بعض دول العالم (الفتلاوي، 2011؛ Sen *et al*., 2014).

هنالك علاقة بين الطحالب والمياه الملوثة التي تحتوي على فضلات المجاري والفضلات العضوية أذ تختلف في نوعية وعدد اجناس الطحالب من المياه الملوثة بمياه المجاري وتلك التي توجد بعيدة عن مصبات المجاري لذلك يمكن استعمالها لتحديد وجود من عدم وجود فضلات

منزلية او فضلات أخرى إذ توجد أنواع واجناس من الطحالب تتضمن أنواعاً معينة تتحمل ان تعيش في مياه ملوثة بالمواد العضوية وأنواع أخرى لا تتحمل لذلك تختلف الطحالب بطبيعة معيشتها منها يعيش في المياه الملوثة ومنها يعيش في المياه العذبة النظيفة (András 2012 *et al.*, 2012;). كما تسبب الطحالب عدداً من المشاكل عندما تنمو بشكل مفرط في المياه لذلك من الافضل منع المشاكل التي تسببها الطحالب قبل استفحالها وهذا يتطلب السيطرة الفعالة على نمو الطحالب في مصادر المياه (Cooke, 2006؛ آل دوش، 2004).

إن للطحالب كما لبعض الكائنات المائية مثل اللافقريات والنباتات المائية والقاعيات القابلية على زيادة تركيز الملوثات المختلفة في أجسامها وكما للطحالب دور في تخفيف حدة التلوث في المياه إذ يستعمل الفوسفات والنترات لغرض النمو وكذلك قيامها بانتاج الاوكسجين خلال عملية البناء الضوئي الذي ينشط بدوره البكتريا الهوائية التي تعمل على تحليل المواد العضوية في المياه لذلك أستعمل العديد من الباحثين هذه الاحياء لاسيما الطحالب الهائمة منها Phytoplankton كأدلة حيوية في مراقبة عوامل التلوث البيئي الناتجة من الانشطة البشرية المختلفة (Obassi *et al.*; 2013; Barbour *et al*, 1999 ؛ الاسدي، 2014).

1-2 :أهداف الدراسة الحالية:

صممت الدراسة الحالية لتحقيق الاهداف الاتية :

1- اجراء دراسة لمنولوجية لطبيعة مياه المشروع الاروائي (نهر بيت زوينة) وتحديد الأنشطة البشرية المساهمة بالتأثير في نوعية المياه والخصائص الفيزيوكيميائية.

2- متابعة التغيرات الكمية والنوعية للهائمات النباتية في بيئة منطقة الدراسة.

3- استعمال بعض الادلة البيئية لتقييم نوعية المياه والتداخل بين المواقع والتنوع في الهائمات النباتية المستهدفة في الدراسة.

3-1 استعراض المراجع Literature Review

تعد دراسة لمنولجية المياه العذبة بشكل خاص من الدراسات المهمة في الوقت الحاضر لما تعانية معظم دول العالم ومنها منطقتنا وبلدنا الحبيب من شحة في مصادر هذه المياه من جهة وتنوع وتنامي مصادر الانشطة البشرية وما تسببه من تأثيرات سلبية وتلوث من جهة أخرى، لذلك تم التأكيد في معظم الدراسات البيئية على أهمية موضوع الرقابة الحيوية البيئية Bio-monitoring في متابعة مستويات التأثير ودوره في احداث متغيرات سلبية على مكونات النظم البيئية المائية، والعمل على أيجاد الطرئق المختلفة في كيفية المراقبة أولاً والبحث عن سبل وطرائق متنوعة لمكافحة التلوث البيئي ثانياً بما يتناسب مع تنوع مصادره في البيئة (Barbour *et al*., 1999; Cristi,1988، السعدي ،2006). لذلك أكدت معظم هذه الدراسات على تناول جانين مهمين هما:

1- دراسة الصفات الفيزيوكيميائية للنظم البيئية المائية ومقارنتها مع المعايير الدولية المحددة من قبل منظمة الصحة العالمية WHO (2003) ومنظمة الزراعة والغذاء الدولية FAO (1992) إذ قسمت المياه الى عدة مستويات وصنفت كمياه للشرب والاستعمال البشري أو لأغراض الزراعة والري أو لاستعمالات الصناعية وغيرها على اساس هذه الخصائص.

2- الدراسات الكمية والنوعية لمجتمع الاحياء المائية والتأكيد على استعمال الأدلة الحيوية في الرقابة البيئية، وذلك أما عن طريق استعمال الكائنات الاكثر تحسسا للمتغيرات وعدها كواشف حيوية لتقييم التأثيرات المباشرة في الوسط المائي، أو عن طريق استعمال الأحياء المائية الاكثر تحملاً لهذه المتغيرات الناتجة عن تغير في قيم الخواص الفيزيوكيميائية ونوعية المياه وارتفاع مستويات التلوث الناتجة عن الانشطة البشرية المتراكمة وعدت هذه الاحياء أدلة حيوية للحكم على نوعية تلك المتغيرات التي تحتاج الى زمن لظهورها.

أذ وجدت الدراسات أن هنالك علاقة وثيقة بين التواجد النوعي والكمي لبعض الأحياء المائية يتماشى مع تبدلات الوسط الفيزيائية والكيميائية ودرجة التلوث، ويمكن إعتمادها كمعايير لتقدير جودة ونوعية المياه من جهة وكمؤشر لنوعية التلوث كونه عضوياً، غير عضوي، بشرياً أو صناعياً من خلال استعمال معايير التنوع والغنى والسيادة والتباين والتحمل وغيرها، وعدها من المقاييس المعتمدة للمراقبة الحيوية (السلمان، 2007؛ Nukarangi, 2010؛ عبد علي، 2013).

1-3-1 دراسة الصفات الفيزيائية والكيميائية للمياه العذبة وعلاقتها بالأنشطة البشرية Anthropogenic impacts:

أن دراسة العلاقة المتبادلة بين تأثير الانسان والنظم البيئية المائية أصبحت واحدة من التوجهات الاساسية للمهتمين بشؤون البيئة وحماية المصادر الطبيعية، وقد ظهر مصطلح التأثير البشري Anthropogenic impact أو Human impact في البيئة لأول مرة في كتابات الباحث والعالم الروسي الجيولوجي Alexey Pavlov وفي الادبيات الانكليزية لأول مرة على يد عالم البيئة البريطاني Arthur Tansley في المراجع التي تناولت تأثير الانسان في المناخ والنباتات والمجتمعات الحيوية (Jump *et al*., 2010) أما عالم الغلاف الجوي Paul Crutzen فأنه عرض مصطلح Anthropocene في أواسط عام 1970، وهذا المصطلح يستعمل في بعض الأحيان للتعبير عن المبعوثات التي تسبب تلوث الغلاف الغازي الناتج من الانشطة البشرية للسكان ، ولكن بعض العلماء يرى أن هذا المصطلح ينطبق على نطاق واسع لجميع التأثيرات البشرية الكبيرة في البيئة بمختلف نظمها ومكوناتها، لذلك فأن التعبير الاشمل للتأثير البشري بأنه التاثير الذي ينسحب على المجال Biophysics والتنوع الحيوي والمصادر الطبيعية الاخرى في البيئة (Jump and Bampton, 1999؛ المثناني والسلمان، 2009). فعلى سبيل المثال يشير الباحثون (Huesemann and Huesemann, 2011; Jump *et al*., 2010; May,1988،

الزبيدي، 2012) الى أن هذا التأثير في مجال التنوع الحيوي قد أفقد البيئة كثيراً من الانواع الحيوية من خلال مضاعفته لمعدلات الانقراض حوالي 100–1000 مرة عن الحالة الطبيعية ، وكما هو معروف أن التطبيقات التقنية في مجال التعامل مع البيئة لابد وأن تنتج عنها آثار سلبية جانبية نتيجة لمحاولة الانسان استغلال واستثمار أكبر قدر ممكن من الموارد الطبيعية في البيئية، وتقاس هذه التأثيرات بمعادلة عامة هي PAT =1 التي تمثل العلاقة بين الموارد الطبيعية والتلوث الناتج من مجمل النشاط المحلي (Huesemann and Kellogg *et al*., 2000; Huesemann, 2011).

لذلك اهتمت الدراسات اللمنولوجية بدراسة العلاقات التركيبية والوظيفية للكائنات الحية ومدى تأثرها بالخصائص الفيزيائية والكيميائية والبايولوجية للمحيط المائي إذ تعد هذه الصفات معياراً لتقدير وتقييم نوعية المياه Water Quality وبالتالي تحديد مدى صلاحيته (حمد والسلمان 2013، عبد الامير وآخرون، 2014). لأن التغيرات الحاصلة في نوعية المياه تؤثر في نوعية وكمية الكائنات النباتية والحيوانية التي تعيش فيه ويمكن لهذا التأثير أن يستعمل لتكوين أدلة احيائية لنوعية المياه ومن هذه التغيرات على سبيل المثال لا الحصر، التغير في تركيز الأوكسجين الذائب أو العناصر المغذية أو تغير في لون وطعم وملوحة المياه أو أن تجعل منها سامة أحياناً لبعض الأنواع من الأحياء المهمة اقتصادياً (Burkhard *et al*., 2012؛ حمد والسلمان، 2013).

1-3-2: الدراسات الدولية والاقليمية:

اشارت دراسات الباحث Tripathy (1989) الى تأثير المعادن الثقيلة في نوعية المياه وتغير بعض الخصائص الفيزيوكيميائية والمغذيات وارتباط ذلك بتغير في مجتمع الهائمات النباتية.

اشار الباحث Fermier (2004) الى ان عملية توزيع الاحياء المائية في الجداول والانهر الضيقة تتأثر بالخصائص الفيزيائية للمياه مثل سرعة الجريان والطبقة الطوبوغرافية ولزوجة الماء وسرعة التدفق وكمية المياه القادمة من المصدر، ودرجات الحرارة وتبدل المواسم وغيرها من العوامل التي تؤثر في مجتمع الهائمات النباتية والحيوانية كماً ونوعاً.

أما الباحث Cooke (2006) يؤكد ان مراقبة نوعية المياه Water quality monitory في الانهر تمتد الى مدى بعيد وتتطلب حوالي 28 term منها طبيعة المواقع وطرئق أخذ العينة وتغاير الفصول ومواقع المراقبة على النهر، ونوعية الادوات المستعملة وطريقة الحفظ والنقل ومعرفة طبقة الترسبات النهرية و جريان الماء وغيرها من العوامل المشتركة التي تؤثر في طبيعة النتائج المتحققة من العمل والمراقبة البيئية.

وجد الباحثون Lu *et al* (2009) أن العديد من أنواع الطحالب قد حققت نجاحا كبيرا في النمو في شبكات المياه وأن الهائمات من الطحالب الخضراء المزرقة سببت مستويات من أزدهار المياه water bloom في بعض المواسم وأثرت كثيرا في نوعية المياه المجهزة للسكان والقيمة الاقتصادية للمبالغ المخصصة للتنقية والتعقيم.

وجد الباحث Pathak (2012) من خلال دراسته لحوالي 75 نموذجاً من المياه في القرى القريبة من مدينة Sager الهندية للمدة من 2007-2011 من خلال تطبيق (14) عاملاً فيزيائياً وكيميائياً لنوعية المياه، ان83% من هذه العوامل تتأثر بشكل مباشر بطبيعة الانشطة البشرية التي يمارسها السكان في هذه القرى، ومن هذه العوامل (التوصيلية، النترات، الحديد، الكلوريدات، النتريت) يمكن أن تستعمل في مجال الرقابة البيئية للنوعية المياه.

قام الباحثون Rajiv *et al* (2012) بدراسة الخصائص الفيزيوكيميائية والتحليل الميكروبي لمياه أنهر مختلفة في غرب منطقة Tamil Nadn في الهند، إذ درست خصائص الـ pH، DO،

BOD_5، COD والعسرة الكلية وعناصر Mg ، Ca والعدد الكلي للبكتريا المحتملة وكذلك بعض الفطريات، وبينت نتائج الدراسة أن مياه هذه الانهر قد تأثرت بمختلف الانشطة البشرية الزراعية مثل تربية الأسماك والخدمات المنزلية والصرف الزراعي وغيرها، كذلك وجود تباين في الخصائص الفيزيوكيميائية ومستويات التلوث بين هذه الانهر حسب نوع النشاط البشري السائد في قطاع أي من الأنهر المدروسة.

قام الباحثون Gideon *et al* (2013) بدراسة عدد من الخصائص الفيزيوكيميائية في قطاع يمتد حوالي 34 كم من نهر (Okura) في نيجيريا، تمثلت بالكشف عن الأيونات الموجبة لعناصر الكاليسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم والكاتيونات السالبة تمثلت بالكاربونات والنترات والفوسفات فضلاً عن عوامل pH، ودرجة الحرارة والتوصيلية وغيرها، وبينت الدراسة إمكانية استعمال هذه المتغيرات كمراقب بيئي Environmental Monitor لمراقبة نوعية مياه النهر.

قام الباحثون Afig *et al* (2013) في ماليزيا بدراسة فصلية لمياه نهر Bertman في ست مواقع مختلفة من بيئة النهر، تمتاز بتأثيرات بشرية وطرح مخلفات متباينة وطبقت عدة اختبارات لعوامل pH، DO، BOD5، الملوحة، الامونيا، TSS، النترات والفوسفات. وبينت نتائج الدراسة أن مياه النهر تقع ضمن المستوى الثاني من حيث الامونيا و BOD_5، كما بينت الدراسة وجود اختلاف في مستوى الملوحة بين الفصل الجاف والرطب، كذلك كان لموسم الامطار تأثير معنوي في النتائج والخصائص المدروسة.

اشار الباحث Davis (2014) الى معلومات تستند على تقارير صادرة من EPA, (2005)، أن الامطار الحامضية هي التي تسببت في تغير قيم الرقم الهيدروجيني في حوالي 100بحيرة وجدول مائي، أذ وصلت قيم pH الى أقل من 4.2 وكان المسبب الرئيس لها وصول

أكاسيد الكبريت والنتروجين المنبعثة من محطات توليد الطاقة ووسائط النقل المختلفة مما أدى الى أحداث اضرار متباينة في مجتمع الاحياء المائية لهذه البحيرات.

درس الباحث Elzwayie *et al* (2014) .حوالي إحدى عشرة صفة فيزيائية وكيميائية لمياه بحيرة حجارة في جنوب ليبيا ووجد أن هنالك علاقة كبيرة بين عوامل تغير المناخ والانشطة البشرية المتمثلة بالرعي وطرح مخلفات المدن والنفايات حول أو بالقرب من البحيرة وكانت السبب الرئيس في إحداث تغيرات جوهرية في قيم عوامل الايصالية والملوحة والنترات والاوكسجين المستهلك حيويا وغيرها فضلاً عن ارتفاع مستوى القاع ومستوى تراكيز المعادن الثقيلة في مياه البحيرة الامر الذي انسحب على تنظيم المجتمع الحيوي للبحيرة وتوازن النظام البيئي فيها.

درس الباحثون Muhamad *et al.* (2014) تأثيرات الانشطة البشرية في خمس محطات على نهر Mmubeto River في منطقة الدلتا في نيجيريا، تمثلت هذه النقاط بأنشطة مختلفة منها منطقة تنظيف الرمال، محطات غسيل السيارات، منطقة طرح الفضلات ، محطة تربية حيوانات، وتوصلت الدراسة الى العديد من الخصائص الفيزيوكميائية للمياه المدروسة قد تأثرت بنوعية النشاط البشري لكل منطقة من الدراسة لا سيما بما يتعلق بخاصية BOD_5 والعكارة والتوصيلية وكذلك مستوى التلوث البكتيري Total Coliform.

بينت دراسة الباحثين Akoto and Abankwa (2014) أن النظم البيئة المائية تتأثر بشدة عند تعرضها لمدد طويلة لمياه صرف منزلية وصناعية غير معالجة، مياه ساخنة ومواد حامضية أو مواد صلبة بصورة مباشرة، جميع هذه المؤثرات تقود الى تنامي نسب المعادن الثقيلة التي تقوم بتأثيرات بيئية سلبية في نوعية المياه وهذا بدوره ينعكس على أداء سلاسل وشبكات الغذاء لا سيما مجتمع الطحالب.

1-3-3: الدراسات المحلية للبيئة العراقية:

طبقت العديد من المحاولات لباحثين عراقيين تناولت البحث في متابعة المتغيرات الفيزيوكيميائية في مواقع مائية مختلفة من البلاد وفيما يأتي بعض من هذه الدراسات:

قام الباحث قاسم في عام (1986) بدراسة عدد من الصفات الفيزيائية والكيميائية في اهوار العراق منها الملوحة والتوصيلية والاوكسجين المذاب والمغذيات وغيرها من العوامل واشار الى أن التباين بين بيئة النهرين في تغاير قيم هذه العوامل يرتبط بنوعية الانشطة البشرية والخدمية وطبيعة المخلفات التي تطرح للبيئة المائية.

قام الباحث السعدي وآخرون (2000) بدراسة بعض الخصائص الفيزيوكيميائية في ست مواقع من نهر ديالى تمثلت بدرجات حرارة الماء والهواء والمواد الصلبة الذائبة والعالقة والرقم الهيدروجيني والعسرة والكبريتات والكلوريد وغيرها، كما تضمنت الدراسة الكشف عن مستوى التلوث ببعض العناصر الثقيلة واشارت الدراسة الى أن معظم الصفات المدروسة تتغاير حسب المحطات بحسب نوعية المؤثر البيئي وعوامل التلوث.

أشار الباحثون اسماعيل وأخرون (2005) في دراستهم لقياس بعض الخصائص الفيزيوكيميائية المتمثلة الرقم الهدروجيني والايصالية الكهربائية والمواد الصلبة الذائبة والمواد العالقة الكلية TDS والعسرة الكلية TH والاوكسجين الذائب و DO، BOD5 والـ Mg، Ca، والكلور أخذت العينات لمدة 11 شهراً من عام 2005 اظهرت النتائج تذبذباً في القيم خلال اشهر السنة وكذلك تذبذب بين المعدلات العامة بين المحطات باستثناء الـ pH والاوكسجين المذاب DO بالرغم من كون العوامل واقعة بين الحدود المسموح بها من قبل WHO (2003) لكنها تشكل خطورة على صحة السكان لارتفاع قيم العسرة والايصالية الكهربائية والمواد الصلبة الكلية.

درس سلمان (2006) تأثير العوامل البيئية المحتملة للملوثات المختلفة في نهر الفرات بواقع سبع مواقع للمدة من 2004–2005 اذ درست بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية وتوزيع وتحديد العناصر الثقيلة في اربعة نباتات مائية أظهرت الدراسة ان نهر الفرات كانت القاعدية خفيفة سادت فيها ايونات البيكاربونات أذ تراوحت قيم القاعدية الكلية (91–167) ملغم وكانت مياه عسرة جداً.

أما الصافي والموسوي (2009) فقد نفذوا دراسة في ثلاث محطات للمدة الممتدة من 2009–2008 وحدد من خلالها بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه وكذلك التكوين النوعي للهائمات واستعملوا خلال الدراسة دليل شانون (H) للتنوع حيث اظهرت نتائج الدراسة ان محطة البراضعيةأكثر تنوعاً بالطحالب أكثر من من محطة حمدان .

قام الزرفي واخرون (2010) بدراسة بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الكوفة، وأجريت الدراسة 2002 لمدة اربعة اشهر وتم فيها متابعة تغيرات عوامل pH، التوصيلية، درجة الحرارة والحامضية الكلية والقاعدية الكلية والملوحة والعسرة الكلية والكلوريدات والكبريتات والنترات والنتريت والفوسفات.

اما دراسة رمل (2010) فقد تركزت على بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية ومنها pH، العكارة والايصالية والقاعدية الكلية والعسرة الكلية ,المغنيسيوم والكلوريدات والكبريتات وايون البوتاسيوم و TDS فضلاً عن تناول بعض الجوانب البكتريولوجية للمياه حيث كانت جميع العوامل المدروسة ضمن المحددات العراقية ماعدا الكبريتات والايصالية والعكارة كانت اعلى من المحددات العراقية .

قام الباحثان سلمان ومحمد (2012) بمراقبة مياه نهر دجلة جنوب مدينة بغداد واختيرت منطقة التويثة لأجراء الدراسة، إذ قام الباحثون بفحص ثلاثين نموذجاً للمياه بالاعتماد على

المواصفة العراقية المتبعة لمراقبة مياه الانهر، وتوصلت الدراسة الى وجود ارتفاع في مستويات المعادن الثقيلة والمحتوى البكتيري وكذلك تسجيل نسب عالية لنشاط المركبات ألفا وبيتا في عينات الماء التي تم اختبارها.

قام حمد والسلمان عام (2013) بدراسة طبقت في محافظة كربلاء المقدسة إذ تم قياس بعض العوامل الفيزيوكيميائية منها درجة الحرارة الهواء والماء وسرعة التيار والايصالية وTDS والعكارة، والملوحة و pH والكلوريدات، فضلاً عن التلوث الميكروبي، في خمس محطات على طول جدول بني حسن، واشارت النتائج ان مياه الجدول ذات عكورة عالية تجاوزت المحددات البيئية وكذلك الحال بالنسبة للعدد الكلي للبكتريا المرتبطة بعدد كبير من العوامل البيئية المدروسة والانشطة البشرية لسكان المنطقة على ضفتي الجدول.

كما قام الباحث علوان (2013) بدراسة عدد من الخصائص الفيزيوكيميائية لمياه نهري الحلة والديوانية تمثلت بدرجة حرارة الماء والرقم الهيدروجيني والايصالية والملوحة وقيم DO BOD_5, والمواد العضوية وغيرها فضلاً عن المركبات الهيدروكاربونية الاروماتية متعددة الحلقات PAHs، ووجد أن هنالك علاقة بين طبيعة المياه ونوعية الانشطة البشرية وتغاير قيم العوامل المدروسة في بيئة النهرين.

كما درس الباحثون Ibrahim *et al* (2013) العلاقة بين بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية مثل المواد الذائبة الكلية والعالقة والعكورة والايصالية والحرارة والرقم الهيدروجين وبين تواجد الطحالب الخضر المزرقة وبعض انواع البكتريا في مياه دجلة ضمن مدينة بغداد وتقدير مدى ملاءمتها للسباحة. وتوصلت الدراسة الى أن مياه النهر تعد ملوثة وأن مصادر التلوث الاساسية ناتجة من الانشطة البشرية للسكان ولا سيما طرح مخلفات البيوت ومياه الصرف الصحي الى مياه النهر.

1-3-4: الدراسة الكمية والنوعية للهائمات النباتية وعلاقتها بالأنشطة البشرية:

يشير الباحث Palmer (1969) الى أن الطحالب أظهرت تحسساً لبعض الملوثات حتى في المستويات التي لم تظهر الكائنات الاخرى تحسسا منها إلا في التراكيز العالية، وأكدت البحوث لعدد من السنين وجود محاولات جادة لاستعمال نوع من الطحالب أو أكثر ممكن أن يستعمل كدليل حيوي لتقييم نوعية المياه، وأن هذه الانواع من الطحالب ممكن أن تستعمل في دراسة المياه النظيفة والملوثة، إذ تميزت المياه النظيفة بتنوع حيوي هائل بينما تميزت الملوثة بمجتمع محدودة التنوع مع سيادة اشكال قليلة.

يشير الباحث Trainor (1984) الى أن الطحالب كائنات ناجحة كمؤشرات حيوية لمراقبة نوعية المياه لعدة خصائص تمتلكها منها: قصر دورة الحياة وتكرار عملية التكاثر لعدة مرات، تميل الطحالب للاستجابة المباشرة للمتغيرات الفيزيائية الكيميائية في الوسط البيئي، يمكن الحصول عليها بسهولة وغير مكلفة مقارنة مع عوامل الكشف والمراقبة الحيوية الاخرى، كما أن القيام بمهمة المراقبة لا تتطلب عدداً كبيراً من الاشخاص والمعدات المعقدة.

أما الباحث Person (1989) فيذكر أن الاجناس *Volvex, Closterium, Navicula,* , *Rivularia, Staurastrum, Oscillatoria, Spirogyra,* وغيرها تعد أدلة على تلوث المياه واستعملت كمؤشرات حيوية للتعرف على مستوياته. كما أن وجودها يترافق مع حصول بعض المتغيرات البيئية على نوعية المياه مثل الرائحة واللون والطعم أو تزهر المياه الذي يكون عاملا مهما في الاصابة بالعديد من الأمراض الجلدية للانسان، أو تسبب نفوق بعض الحيوانات التي تشرب من هذه المياه، كما أن بعض انواع الطحالب تسبب انسداد فتحات سحب المياه والتأثير في حركة المياه في القنوات الفرعية.

قام الباحثون Mikhailyuk *et al* (2009). ومساعدوه بدراسة تركيب الهائمات في منطقتين على جزء من نهر سيرتس Syrets River في جمهورية أوكرانيا، وذلك من خلال اختيار محطتين لتحقيق هذا الغرض، الاولى منطقة نظيفة في الجزء المسمى Kanev Reservoir والثانية في مدخل نهر Dneiper وامتداده الملوث بمصادر معدنية وعضوية ناتجة من المياه المصرفة من المدن، من خلال تحديد الكتلة الحيوية، وفرة الخلايا والمساحة السطحية للخلية،، امتدت الدراسة لمدة 24 شهراً، بينت النتائج أن تركيب مجتمع الهائمات النباتية أتصف بالانتظام مع زيادة ملحوظة في فصل الصيف، بينت النتائج في المنطقة الملوثة سجلت من 3– 4 قمم متغيرة لمنحنيات النمو خلال السنة لمجاميع مختلفة للطحالب، فضلاً عن ذلك منطقة التلوث العضوي أتصفت بوجود أنواع من الطحالب ذات مساحة سطحية متخصصة، بينما بعض الانواع قد اختفت أو أصبحت قليلة جداً، ولذلك يمكن عد هذه النتائج معياراً لمراقبة تأثير الانشطة البشرية في بيئة النهر ومجتمع الهائمات النباتية.

اشار الباحثون .Lata *et al* (2010) الى أن تطبيق الرقابة الحيوية على بيئة الانهر باستعمال الطحالب كأدلة حيوية لتقييم نوعية المياه والمتغيرات الحاصلة في النظام البيئي المائي تعد الأكثر اقناعا ودقة، والسبب حسب رأيهم يعود الى أن التغيرات في كل من الطحالب والإنتاج العضوي والتكوين التصنيفي لها يمكن أن تؤثر بشكل كبير تفاعلات سلاسل وشبكات الغذاء وديناميكيات النظام البيئي ولذلك يمكن استعمالها لتحديد المشاكل البيئة وطبيعة المياه وتحديد الأولويات لجهود مكافحة التلوث.

وجد الباحثون Medevedeva *et al* (2012) في دراستهم على مجتمع الطحالب في بيئتي نهري (سامارغا Samarga ورودنايا Rudnaya) كنموذج لبيئة نظيفة وأخرى ملوثة على الترتيب، في البيئة النظيفة والطبيعية ان هنالك سيادة للدايتومات:

Hannaea arcus, Meridion circulare, Diatoma mesodon, Encyonema silesiacum, Ulnaria ulna, U. inaequalis, Achnanthidium minutissimum, Didymosphenia geminata, Gomphoneis olivaceum, cyanoprokaryote, *Homoeothrix janthina, chrysophyte Hydrurus foetidus*.

ومن بينها الدايتومات الطحلبية من جنس *Didymosphenia geminata* كانت دليلاً نموذجياً في المياه النظيفة، بينما في نهر روديانا الملوث كان مجتمع الطحالب مختلفاً وظهرت الدايتومات الاكثر تحملاً للتلوث العضوي، وسجلت أدلة التلوث تباينا بين البيئتين تراوح بين23 .2 – 0.67.

قام الباحثون Kumar *et al*. (2012) بدراسة دور مجتمع الطحالب في تقييم نوعية المياه في خمس محطات مهمة في (Mahi estuary) في غرب Gujarat من الهند للمدة من عام 2008–2009، قيمت نوعية المياه بتطبيق أدلة شانون للتنوع وبالمر للتلوث والخصائص الفيزيوكيميائية للمياه. سجلت Phytoplankton وجود 53 نوعاً تنتمي لأربع مجاميع. بينت نتائج الدراسة دليل شانون للتنوع قد ارتبط مع الخصائص الفيزيوكيميائية وأظهر علاقة موجبة مع عوامل الرقم الهيدروجيني والحرارة والاوكسجين المذاب والقاعدية الكلية وعلاقة سالبة مع عوامل النترات والفوسفات وثاني أوكسيد الكاربون والعسرة الكلية، وكانت قيم دليل شانون للمحطات الخمسة (2.61 -3.73) و (1.72 -3.46) و (2.44 -3.65) و (2.01 -3.43) و (1.47 -3.62) على الترتيب. كما بينت قيم التنوع وجود تغاير عمودي وأفقي، وفصليا كانت قيم التنوع أعلى ما يمكن في فصل الصيف مقارنة مع بعض الفصول.

قام الباحثان Divya and Manonmani (2013) بدراسة على نهر Kalpathy الذي تتعرض مياهه الى ملوثات منزلية ومياه صرف صحي ومخلفات صناعية وزراعية مختلفة، اعتمدت الدراسة على التغيرات البيئة الدورية التي تحصل على مجتمع الهائمات Plankton لاسيما الهائمات النباتية، إذ تم متابعة توزيع وتنوع الطحالب الخضراء والدايتومات والطحالب

الخضراء المزرقة، ومن بين هذه الطحالب كانت الخضراء هي الشائعة وتمثلت بالانواع والاجناس *Ankistrodesmus falcatus, Chara* sp. *Chlamydomonas globosa, Cladophora glomerata, Closterium acerosum, Oedogonium* sp., *Spirogyra varians and Volvox sp. and Ankistrodesmus falcatus was dominan.* ومن الخضراء المزرقة تواجدت أجناس *Nostoc pruniforme and Scytonema sp* ومن الدايتومات تواجد جنس *Nitzchia sp* .

1-3-5: الدراسات المحلية:

دراسة التميمي (2006) طبقت فيها خمسة ادلة أحيائية للتلوث (دليل التلوث العضوي، دليل بالمر، ودليل تحمل التلوث، ودليل سيميسون للتنوع، ودليل النسب المئوية للحساسية للتلوث، حيث توافقت جميع الادلة الاحيائية للتلوث في أنواع الهائمات النباتية وطحالب الطين مع درجة تلوث المنطقة.

ودراسة الغانمي (2010) على نهر الفرات في مدينة الكفل على سدة الهندية إذ تم دراسة امكانية استعمال النباتات المنتشرة كأدلة حياتية للتلوث وكذلك دراسة بعض العناصر الثقيلة اكدت الدراسة ارتفاع تراكيز العناصر الثقيلة مقارنة مع معدلاتها في المياه والرواسب.

أما دراسة الجنابي (2010) أجريت الدراسة لتقيم مياه نهر دجلة لأغراض الشرب ومعيشة الاحياء المائية والري وباستعمال المياه معتمدة الدراسة على النموذج الكندي ودليل التكامل الاحيائي للهائمات النباتية كانت نوعية مياه نهر دجلة لغرض الشرب رديئة الى حافية أما دليل نوعية مياه نهر دجلة لأغراض الري كانت معتدلة الى حافية أما نوعية مياه نهر دجلة لأغرض معيشة الاحياء المائية كانت جيدة الى مقبولة.

استعملت في دراسة الفتلاوي (2011) ثلاثة أدلة تنوع حيوي (دليل الغنى، ودليل جاكارد للتشابه ودليل شانون ويفر) للمقارنة بين انواع الطحالب الهائمة والملتصقة على النباتات والطين في نهر الفرات بين قضاء الهندية والمناذرة.

وفي دراسة الدراجي (2012) على مياه مبزل الصوفية وارتباطه بنهر الفرات قرب الخالدية تم من استعمال ثلاثة ادلة احيائية للتلوث، دليل التلوث العضوي ودليل بالمر ودليل شانون للتنوع وقد توافقت جميع مؤشرات الادلة الاحيائية للتلوث مع أنواع الهائمات النباتية.

وجد الحيدري وعبد الامير (2012) من خلال الدراسة التي طبقت في جزء من نهر الفرات/شط الكوفة ان انتشار وكثافة وتوزيع وتنوع الهائمات النباتية يتأثر بتغاير معدلات عدد من العوامل الفيزيائية والكيميائية كالحرارة وسرعة الجريان والعمق والعكارة والعسرة والكلوريدات فضلاً عن تأثير كمية ونوعية المغذيات وأن الهائمات النباتية أظهرت استجابات متنوعة يمكن اعتمادها كمؤشرات بيئة لمراقبة النظم البيئية المائية.

وفي دراسة حسن واخرون (2012) تم تقيم نوعية مياه نهر دجلة لمعيشة الاحياء المائية إذ اعتمد في هذه الدراسة على النموذج الكندي (CCM) ومن خلال الدراسة وصفت مياه نهر دجلة بأنها تقع ضمن تقدير (حافي – فقير).

اما دراسة Aljhashy (2013) فتضمنت استعمال خمسة ادلة لقياس التنوع البايولوجي (دليل الوفرة النسبية، دليل غنى الأنواع، دليل شانون، دليل وينر للتنوع دليل جاكارد للتشابه، دليل سورنسون) وبينت أن اعلى قيمة لدليل الوفرة النسبية للطحالب الهائمة 445 أما دليل الغنى فقد بلغ أعلى قيمة له بالنسبة للهائمات 219، أما دليل جاكارد ودليل قيمة شانون ودليل وينر للتنوع كانت قيمها على التتالي 21 – 153 – 18 .

اما دراسة السعدي (2014) فقد استعملت فيها أربعة ادلة احيائية عن التلوث (دليل الغنى، دليل التنوع، دليل جاكارد للتشابه، دليل التواجد) لم يلاحظ خلال الدراسة اختلاف بين دليل التنوع ودليل شانون تراوحت القيم بين 3.9–3.4 أما دليل جاكارد للتشابه بين أن أعلى نسبة للتشابه خلال فترة الدراسة (61 %) –(31%).

1-3-6: الكواشف الحيوية ونوعية المياه Bioindicators and water quality :

يمكن أن يعرف الكاشف او الدليل الحيوي أنه: **النوع البيئي أو مجتمع الاحياء الذي يعطي تواجده في عينة الدراسة أو الموقع البيئي معلومات عن طبيعة الخصائص الفيزيائية أو الكيميائية للوسط المدروس (Bellinger and Sigee, 2010)**. وفيما يتعلق باستعمال الاحياء المائية ككواشف حيوية للتعرف على أو مراقبة نوعية المياه فأن الطحالب بشكل عام وطحالب المياه العذبة بشكل خاص تقود الى نوعين من المعلومات هما:

معلومات طويلة الامد Long – term information كما يحصل في بحيرات المناطق المعتدلة Temperate lakes، على سبيل المثال حدوث ظاهرة تزهر المياه صيفا Summer bloom عن طريق طحالب المستعمرات من صف الطحالب الخضراء المزرقة ومنها جنس *Microcystis* sp. الذي يدل وجوده على توفر كميات عالية من المغذيات النباتية nutrient التي تؤدي الى ظاهرة الاثراء الغذائي Eutrophic status.

معلومات قصيرة الامد Short- term information وهو نموذج من المعلومات التي يمكن الحصول عليها أو ملاحظتها من خلال التغيرات المتقطعة أو المنفصلة التي تحصل جراء الانشطة البشرية وتأثيراتها في خصائص الوسط المائي لمدد محدودة كما يحصل بحالة ظهور نموات كثيفة في بعض الاشهر أو لأوقات من السنة بسبب طرح مواد عضوية أو مغذيات أو استعمال المنظفات في مدد متقطعة، إذ يحصل عندها تغير من النمو القليل الى النمو الكثيف وبالعكس،

وأحياناً يحصل ذلك بسبب عمليات الحصاد للطحالب أو زراعة الاحياء المائية أو عمليات التنظيف كما في البحيرات الصغيرة وخزانات المياه المفتوحة. وفي كلا الحالتين يمكن الاستفادة من النوعين من المعلومات في المراقبة الحيوية واتخاذ هذه المتغيرات كعلامات أنذار مبكر عن الحالة الصحية للنظام البيئي المائي (Liebmann, 1962 ; المثناني والسلمان، 2009؛ Bellinger and Sigee, 2010).

1-3-7: خصائص الكاشف الحيوي والاستجابة لمتغيرات الوسط المائي

Characteristic of bioindicator and responses to aquatic media

لوحظت عملية تذبذب استجابة الكائنات الحية المائية في البيئة العذبة ودونت لأول مرة من قبل الباحث Kolenati (1848) كما أشار الى هذه المتغيرات الباحث Cohn (1853) ، إذ لاحظ الباحثان ان الكائن الحي في الاوساط الملوثة يختلف عن أقرانه في الاوساط غير الملوثة (Liebmann, 1962). ومنذ ذلك الوقت تراكمت المعلومات تدريجياً عندما يسمى restriction of organisms كما في حالة (لافقريات القاع، الهائمات النباتية، الاسماك، والنباتات الكبيرة المائية Macrophytes) كتطبيق عملي أو نموذج تطبيقي للبيئة المائية وعدت ردود أفعالها واستجاباتها اتجاه العامل الملوث أدلة بيئية أو مؤشرات حيوية (الرفاعي 2005، Bellinger & Sigee,; 2010). وعليه فأن الكاشف الحيوي ممكن أن يستعمل لتحديد طبيعة ونوعية الملوث البيئي من جهة وكذلك التنبؤ عن الطبيعة التراكمية لهذا الملوث وعن طول مدة بقاء المشكلة المتوقع حدوثها في الوسط البيئي.

1-3-8: الاهداف التي تحققها عملية استعمال الكواشف الحيوية:

إن عملية تطبيق الرقابة البيئية الحيوية Biological monitoring على النظم البيئية المائية والخاصة بمتابعة نوعية المياه تقود الى تحقيق الاهداف الاتية:

1- معرفة التغيرات الديناميكية الفصلية Seasonal dynamics

2- تقسيم النظم المائية على أساس العلاقة بين نوعية المياه والانتاجية وثبوتية واستقرار الاحياء المائية.

3- متابعة حركية المغذيات والملوثات الداخلة للنظام المائي وتحديد نقطة وصولها اليه.

4- تشخيص طبيعة الانشطة البشرية المؤثرة في النظام المائي.

5- معرفة مدى ملاءمة مياه النظام المائي للاستعمالات البشرية.

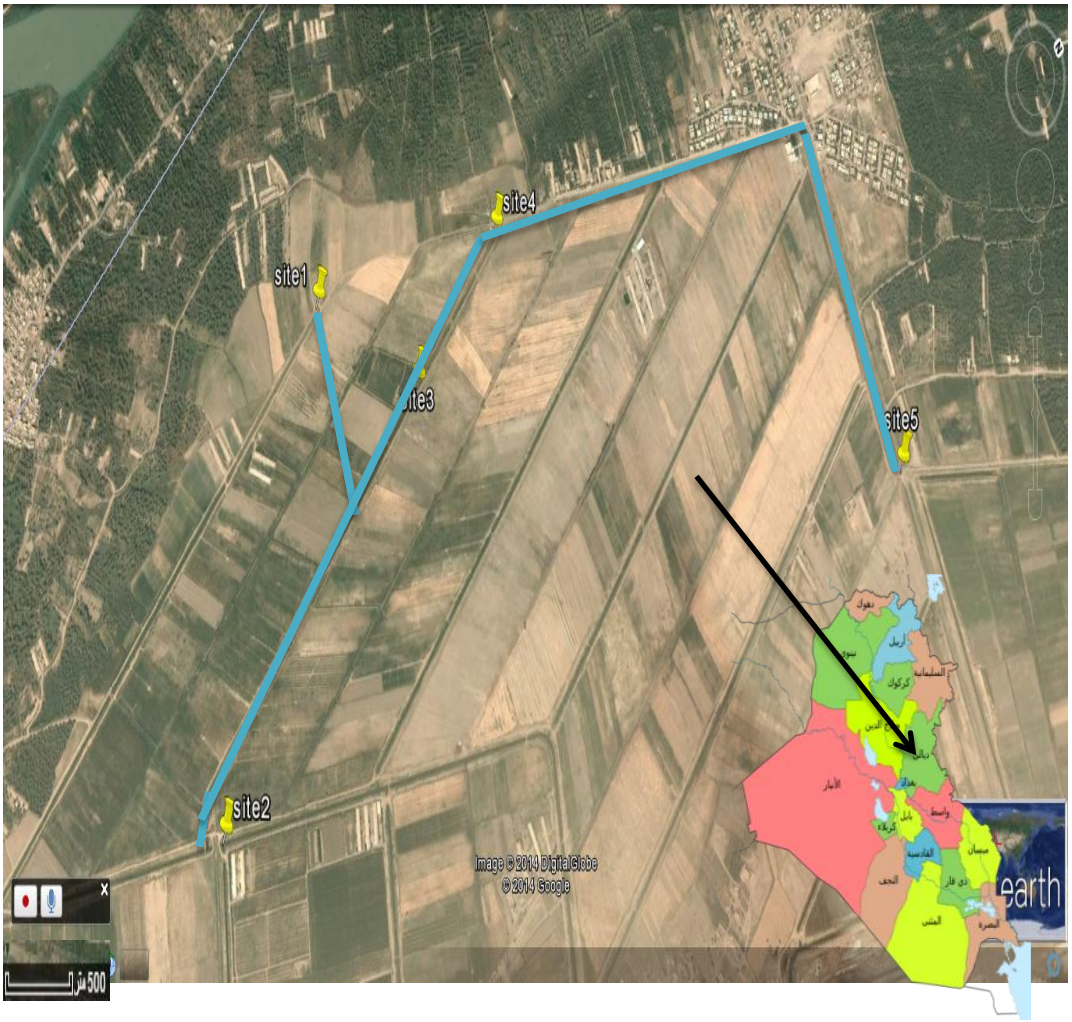
6- تقييم عملية حماية المصادر المائية في المنطقة المستهدفة في الدراسة.

7- امكانية تقييم الاضافات السنوية لمستوى القاع من خلال تقدير كمية الرواسب الواصلة للمسطح المائي.

2-1 وصف منطقة الدراسة

تقع منطقة الدراسة المتمثلة ببيئة المشروع الزراعي مسمى (نهر بيت زوينة) ضمن محافظة ديالى الذي يزود بالمياه من نهر دجلة، ومن المعروف أن نهر دجلة ينبع من مرتفعات جنوب شرق الاناضول في تركيا ويدخل الاراضي العراقية عند مدينة فيشخابور، وتصب فيه عدد كبير من الروافد منتشرة في الاراضي التركية والايرانية والعراقية ومن اهمها الخابور والزاب الكبير والزاب الصغير والعظيم ونهر ديالى وتتفرع منه الكثير من المشاريع الاروائية والقنوات المبطنة. (العاني ، 1979؛ جعفر، 2013).

يقدر طول نهر بيت زوينة حوالي 17 كم الذي تم انشاؤه عام 2005، يقسم المشروع على قسمين قسم ترابي وقسم مبطن يبدأ جريانه من ناحية جديدة الشط من المنطقة القريبة للمضخات الرئيسة الموجودة على نهر دجلة التي تقوم بنقل المياه من النهر الى المشروع ويستمر النهر بجريانه داخل الاراض الزراعية وصولاً الى منطقة الحويش يتعرض مشروع نهر بيت زوينة الى ملوثات عديدة عند مروره بالمناطق السكنية منها الرمي العشوائي للفضلات المنزلة غير المعالجة، فضلاً عن مخلفات احواض الاسماك وتصريف الاراضي الزراعية للنهر اهمية كبيرة باستصلاح اراضي زراعية واسعة تقدر 1600 دونم المستعملة للزراعة وتربية الاسماك والدواجن. (مديرية الموارد المائية / ديالى، 2005) ، والشكل الأتي يبين موقع النهر من محافظة ديالى ونهر دجلة.



الشكل (1) مواقع جمع العينات على نهر بيت زوينة / محافظة ديالى
(موقع Google earth ، 2014)

Site- 1- المضخة الرئيسية على نهر دجلة ، Site- 2- ملتقى البزل مع مشروع نهر بيت زوينة ،Site 3 -
احواض الاسماك، Site 4 المضخات الثانوية، Site- 5 - المنطقة السكنية

2-2 مواقع جمع النماذج وطبيعة الانشطة البشرية Sampling Location

تم اختيار خمسة مواقع لتنفيذ الدراسة الحالية بناءً على تنوع الانشطة البشرية فيها (الموقع 1) ضمن المضخات المسؤولة عن نقل الماء من نهر دجلة الى نهر بيت زوينة، وعدّ الموقع المصدر المزود للمياه، والموقع (2) منطقة ملتقى نهر بيت زوينة مع مبازل الصرف الزراعي، والموقع (3) يمثل نشاط زراعة الاسماك، والموقع (4) يتميز بوجود مضخات الديزل لسحب الماء الى الجزء المبطن (التلوث بالنفط ومشتقاته) والموقع (5) يمثل الجزء المتعرض للصرف الصحي والاستعمال البشري (الغسيل والتنظيف). وفيما يأتي وصف مختصر لبيئة كل موقع:

-**الموقع (1):** يمثل منطقة المضخات الرئيسة على نهر دجلة في ناحية جديدة الشط التي تمثل مصدر مياه النهر (مشروع نهر بيت زوينة) يمثل الغطاء النباتي المحيط بالمنطقة القصب *Phragmites australis* ونبات الشمبلان *Ceratophyllum demersum*.

صورة (1): الموقع الاول لجمع العينات، يمثل ماء المصدر من نهر دجلة.

-**الموقع (2):** يمثل منطقة ملتقى النهر بمبازل الصرف الزراعي للأراضي المجاورة للنهر ويبعد عن الموقع الاول بحوالي 7 كم يمثل الغطاء النباتي السائد القصب *Phragmites australis* وتكون هذا الموقع غير مبطن.

صورة (2): الموقع الثاني لجمع العينات، منطقة التقاء مياه المشروع مع مياه الصرف الزراعي.

-**الموقع (3):** يقع ضمن نهر بيت زوينة بالمنطقة القريبة من مزارع واحواض تربية الاسماك ويبعد عن الموقع الاول بحدود 5 كم ويمثل الغطاء النباتي نبات القصب *Phragmites australis* الموقع غير مبطن.

صورة (3): الموقع الثالث لجمع العينات قرب احواض تربية الاسماك.

-**الموقع (4):** يمثل منطقة المضخات الثانوية ضمن نهر بيت زوينة وتكون غير مبطنة وتساهم بنقل المياه من الجزء المحفور الى الجزء المبطن من النهر بحدود 2 كم ويمتاز هذا الجزء بسيادة نبات القصب *Phragmites australis*.

صورة (4): الموقع الرابع لجمع العينات، منطقة تسرب النفط ومشتقاته من مضخات سحب الماء.

- **الموقع (5):** يمثل الجزء المبطن والضيق الذي يمر بمحاذاة المنطقة السكنية بحدود حوالي 3 كم، وأغلب أشهر الدراسة كانت مناسيب المياه فيه قليلة ويحتوي هذا الجزء من المشروع على غطاء نباتي متنوع ولكن يسود فيها نبات القصب *Phragmites australis*.

صورة (5): الموقع الخامس لجمع العينات – الجزء المبطن من النهر الذي يمر بمناطق السكن (الغسيل والتنظيف).

3- طرائق جمع النماذج Sample Collection Methods

1-3 عينات الماء Water Samples

جمعت عينات الماء من الطبقة السطحية بعمق (30) سنتيمتراً تحت سطح الماء من خمسة مواقع مختارة ضمن مشروع نهر بيت زوينة الزراعي عند ناحية جديدة الشط ضمن محافظة ديالى من شهر تشرين الاول 2013 ولغاية شهر حزيران 2014 باستعمال دلو بوليثين، بعدها نقلت العينات الى قناني بوليثينية ، لأغراض القياسات والتحليلات المختبرية، وتم اجراء بعض القياسات مباشرة في الحقل، أما القياسات الاخرى فقد تم اجراء قياساتها في المختبر خلال 24 ساعة من أخذ العينات بواقع ثلاث قراءات لكل قياس وتم اعتماد المعدل في الناتج للعوامل المدروسة ،علماً أن العينات التي جمعت كانت نصف شهرية لكل شهر من اشهر الدراسة .

2-3 العوامل الفيزيائية والكيميائية Physical & Chemical Factors

1-2-3 درجة الحرارة Temperature

درجة حرارة الهواء والماء بأستعمال محرار زئبقي مدرج من 0 لغاية 100 درجة مئوية، عند كل موقع وأخذت معدل القراءات للمحرار. (Stander Mothod,1998, 2007).

2-2-3 عمق الماء Water Depth(W.D)

تم قياس العمق بوساطة حبل معلم بقياسات معلومة وعبر عن النتائج بـ سم (Stander Mothod,1998).

3-2-3 نفاذية الضوء Penetration Light

تم قياس شفافية الماء بوساطة قرص ساكي Sikey dick وعبر عن النتائج ب(سم) (Stander Mothod,1998).

3-2-4 العكورة NTU Turbidity

قيست العكورة بوساطة جهاز قياس العكورة، طبقت الخطوات كما جاء في Stander Method (1998) نموذج 2100N Turbidimeter صنع شركة HACH.

3-2-5 التوصيلية الكهربائية Conductivity

قِيست التوصيلية الكهربائية مباشرة في المواقع المدروسة باستعمال جهاز Conductivity Meter. صنع شركة HACH وعبر عن النتائج بمايكرو سيمنس/ سم.

3-2- 6 الملوحة Salinity

اما بالنسبة للملوحة تم حساب قيمها بالاعتماد على قيم التوصيلة الكهربائية واستخراج قيم الملوحة حسب (APHA, 1978) وفق المعادلة الاتية:

$$\text{الملوحة } 0\% = \frac{\text{التوصيلة كهربائية} - 14.78}{1589.08}$$

3-2-7 المواد العالقة الكلية Total Suspended Solid (T.S.S)

اتبعت الطريقة المذكورة في APHA (2003) إذ تم ترشح (100) مل من العينة على ورقة ترشيح غشائية Milipore filter paper قطرها 0.45 مايكروميتراً معلومة الوزن (B) إذ تجفف هذه الورقة في فرن درجة حرارته (103–105) م° لمدة (24) ساعة وبعد ذلك توزن مرة اخرى (A) واستخرجت النتائج باتباع المعادلة الاتية:

$$\text{T.S.S Mg/L} = \frac{(A_B)\times 10^3}{\text{Volumc of sampl (ml)}}$$

عبر عن النتائج بـ ملغم / لتر.

3-2-8 المواد الذائبة الكلية Total Dissolved Solid (TDS)

قيست الاملاح الذائبة الكلية بوساطة جهاز قياس التوصيلية الكهربائية Conductivity Meter صنع شركة HACH وعبر عن النتائج بملغم /لتر.

3-2-9 الرقم الهدروجيني (pH)

أستعمل جهاز Pocket -Sized pH Meter نموذج Hi96107 صنع شركة HP لقياس الرقم الهيدروجيني للمياه في المواقع المدرسة مباشرة، وتمت معايرة الجهاز بدقة بوساطة المحاليل الدارئة Buffer Solution بقيم 9.7.6.4 .

3-2-10 الاوكسجين المذاب Dissolved Oxygen (DO)

اتبعت الطريقة ونكلر (Winkler, 1888) الموضحة من قبل (العكيدي و بوسعيد، 2000) و تم التعبير عن النتائج بـ ملغم / لتر.

3-2-11 المتطلب الحيوي للأوكسجين Biological Oxygen Demand (BOD_s)

اعتمدت الطريقة المتبعة من قبل (العكيدي وبوسعيد، 2000) BOD_5 من خلال تحديد كمية الـ O_2 المذاب في الماء وعند أخذ العينة تم وضع العينات في الحاضنة وبعد خمسة ايام من وجود قناني ونكلر في الحاضنة بدرجة حرارة (20) وعبر عن النتائج بـ ملغم/ لتر وفق المعادلة الاتية:

كمية الاوكسجين الحيوي BoD5 (ملغم/ لتر) = (أ - ب) أذ أن:

أ = كمية الاوكسجين في الماء قبل الحضن ملغم/ لتر.

ب = كمية الاوكسجين في الماء بعد الحضن ملغم/ لتر.

3-2-12 القاعدية الكلية Total Alkalinity (T.H)

اتبعت الطريقة الموضحة في Stander method (1998) وذلك بتسحيح 50 مل من ماء العينة ضد حامض الكبريتيك (0.02) مولاري ب استعمال كاشف المثيل البرتقالي وعبر عن النتائج بـ ملغم/ لتر.

3-2- 13 العسرة الكلية Total Hardness (T.H)

اتبعت الطريقة الموضحة في Stander Method (1998) وذلك بتسحيح 25 مل يضاف اليه القليل من محلول بفر مع صبغة Eriochrom ضد محلول EDTA القياسي (0.01) مولاري وعبر عن النتائج بـ ملغم / لتر.

3-2- 14 الكالسيوم Calcium (Ca)

اتبعت الطريقة المتبعة في Stander Method (1998) وذلك بتسحيح 50 مل من العينة ضد محلول EDTA ويضاف اليها الميروكسايد كاشفاً وعبر عن النتائج بـ ملغم / لتر.

3-2-15 المغنيسيوم Magnesium (Mg)

حسبت قيمة المغنيسيوم باتباع المعادلة المقترحة في Stander Method (1998) قيمة العسرة الكلية ×2.5 – قيمة الكاليسيوم × Mg = 0.024

3-2- 16 النترات Nitrate (NO_3)

اعتمدت الطريقة المتبعة من قبل (العكيدي وبوسعيد، 2000) وقيست الامتصاصية على الطول الموجي 206 nm وعبر عن النتائج بـ ملغم / لتر.

3-2-17 الفوسفات الفعالة Reactive Phosphate (PO_4^{-3})

اتبعت الطريقة الموضحة من قبل (السلمان والمثناني ، 2007) بأخذ 100 مل من العينة ويضاف 10 سم من المحلول المختزل وتقرأ الامتصاصية على الطول الموجي 880 nm وعبر عن

النتائج بـ ملغم/ لتر وتم حساب تركيز الفوسفات من خلال المعادلة الاتية:

تركيز الفوسفات Active Phosphate ملغم / لتر = الامتصاصية × 13

3-2-18 السليكا الفعالة Reactive Silicate

اعتمدت الطريقة الموضحة من قبل (العكيدي وبوسعيد، 2000) بعمل عشرة تخافيف من المحلول المختزل وتقرأ الامتصاصية على الطول الموجي 700 nm وعبر عن النتائج بـ ملغم /لتر.

3-2-19 الكبريتات Sulphate (SO_4)

اعتمدت الطريقة الموضحة في Stander Methods (1998) اذ يتم فحص الكبريتات بطريقة الـ Gravimetric وحددت تراكيزها باستعمال المعادلة التالية.

$$SO_4 \text{ mg / L} = \frac{(W2 _ W1) \times 411.5 \times 1000}{\text{Ml of sample}}$$

W_2 = وزن البودقة مع الراسب ، W_1 = وزن البودقة وهي فارغة.

3-3 الهائمات النباتية Phytoplankton

وشملت نوعين من الدراسة:

3-3-1 الدراسة النوعية Qualitative Study

استعملت شبكة جمع الهائمات النباتية ذات فتحات قطرها 20 مايكروميتراً إذ غُمرت الشبكة في الماء وسحبت مرات عديدة وتراوح عدد الرميات من 30 – 50 رمية ثم فُرغت محتويات الشبكة بقناني زجاجية صغيرة قسمت عينات الماء على مجموعتين مجموعة تفحص وهي حية والمجموعة الاخرى تم اضافة محلول (Lugals Solution) لحفظ العينة والذي يحضر من أذابة 10 غم من اليود النقي في الماء ويضاف 20 غم من يوديد البوتاسيوم KI ويكمل الحجم الى 200 سم من Liquid glacial acetic acid (Vollenweider, 1974 ; مولود

واخرون، 1990)، شخصت الطحالب غير الدايتومية وفحصت باستخدام مجهر مركب نوع kruss بقوة تكبيرية 40x ,100x وبأعتماد على المصادر الخاصة بتشخيص الطحالب غير الدايتومية

(Islam *et al* 1966 ; Vertes,1972 ; Islam *et al* ,1975 ; Prescot, 1982; Habdua *et al*., 1995;Feliberto *et al* ,2004; Hoyos and Vega ,2000; Barroso *et al* ,2007; Bellinger *and Sigee* 2010;

تم عمل شرائح دائمية لتشخيص الطحالب الدايتومية بعدما تم أذابة المواد العضوية وايضاح هياكلها بأستعمال حامض النتريك المركز، واعتمدت بالتشخيص عدد من المصادر

(Patrick and Remier , 1975 ;Vertes ,1972;Bourrelly, 1981 ; hakansson, 1981 ;Prescot,1982; Hubdua *et al*,1995).

3-3- 2 الدراسة الكمية Quantitative Study

تمت الدراسة الكمية للهائمات من الطحالب بخطوتين متتابعتين تمثلت بما يأتي:

الخطوة الاولى وكان الغرض منها الدراسة النوعية وتصنيف وتشخيص الأنواع الطحلبية الموجودة في عينات الدراسة ولغرض الحصول على النتائج تم اتباع طريقة الترسيب والحفظ. تم توضيح وشرح خطوات الطريقة من قبل الباحثين Furet and Benson-Evan (1982) وذلك بتطبيق طريقة السيفون لترسيب الهائمات النباتية، من خلال القيام بتحريك العينة لعدة دقائق ومن ثم أخذ (1000 مليلتر) من ماء العينة وافرغت بأسطوانة مدرجة سعة 1000 مليلتر وأضيف اليها (10) مل من محلول (Lugol's solution) وتركت دون تحريك لمدة عشرة أيام، وبعدها تم سحب الجزء الاعلى من الماء باستعمال السيفون مع مراعاة عدم تحريك الاسطوانة أثناء السحب حتى أخر 90مل من العينة، ونقلت المحتويات الى اسطوانة أخرى وغسلت الاسطوانة الاولى بنحو 10 مليلتر من الماء المقطر.

وأضيف ماء الغسيل الى الاسطوانة الثانية ثم تركت لمدة سبعة ايام دون تحريك بعد ذلك سحب الجزء الاعلى من الماء حتى أخر 8 مل ونقل الى قنينة خاصة بالحفظ معلمة لحد 10 مل وأضيف اليها ماء الغسيل المستعمل في غسل الاسطوانة سعة 100 مل ثم حفظت القنينة بعد تثبيت المعلومات كافة عليها لحين اجراء الفحص المجهري والتشخيص.

ولغرض عد خلايا الهائمات النباتية غير الدايتومية استعملت شريحة عد الكريات الدم البيض Haemocytometer بعد رج العينة جيداً أخذت قطرة منها ووضعت على ردهتي الشريحة ثم وضع غطاء الشريحة بهدوء بعد استقرار الخلايا وذلك من دقيقة الى ثلاث دقائق، فحصت الشريحة تحت المجهر المركب وبقوة x 40 وتم استخراج العدد الكلي للخلايا وكما هو موضح في ادناه. [3]

عدد خلايا الهائمات في 1 مليلتر من العينة = عدد الخلايا في حقل مجهري واحد × معامل التحويل:

معامل التحويل = عدد الحقول المجهرية في **مليلتر** من العينة × معامل تركز العينة

معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000 مليلتر الى 10 مليلتر

$$\text{عدد الحقول المجهرية في 1 مليلتر من العينة المركزة} = \frac{\textbf{1000}(\text{ مليلتر}^2)}{\textbf{حجم العينة المركزة في الحقل الواحد}}$$

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

2- حساب عدد خلايا الطحالب الدايتومية أخذت قطرة من العينة المركزة بوساطة قطارة أعتيادية معلمة بحجم 0.05 مل^3، بعدما رجت العينة جيداً وضعت هذه القطرة على مركز الشريحة الزجاجية بالتحديد ولضمان جفاف القطرة بالكامل وضعت الشرحة الزجاجية على صفيحة ساخنة (30-40) م° لحين جفاف العينة، ثم اضيف قطرة من حامض النتريك المركز وبعد تبخر

الحامض وضع غطاء الشريحة بعدما وضع عليه القليل من مادة الكندا بلسم لتثبيت الغطاء على الشريحة، ووضعت هذه المادة بهدوء لتفادي حدوث الفقاعات وتم فحص وعد الدايتومات باستعمال القوة 40x– 100x وكالاتي.

عدد خلايا الدايتومات في لتر واحد=عدد خلايا الدايتومات في مليلتر من ماء العينة الاصلية × 1000 ، عدد خلايا الدايتومات في مليلتر من ماء العينة الاصلية=عدد الخلايا في قطاع مستعرض × معامل التحويل .

معامل التحويل= معامل تركيز العينة× عدد القطاعات المستعرضة في 1 مليلتر من العينة المركزة

معامل تركيز العينة = 0.01 لعينة مركزة من 1000 مليلتر الى 10 مليلتر

$$\text{عدد القطاعات المستعرضة (1مليلتر}^2\text{) من العينة} = \frac{\text{مساحة القطرة(مليلتر}^2\text{)}}{\text{مساحة القطاع المستعرض}} \times 20$$

20: تمثل عدد القطرات في مليلتر واحد بما انه استعمل قطرة واحدة وهي تعادل 0.05 من **المليلتر**، وفي الدراسة الحالية تم حساب الطحالب بطريقة المسح الكامل للشريحة لذلك تم ضرب الناتج في 20 واستخرجت العدد النهائي في مل^3.

3-3-3 الكلورفيل- أ والفايوفايتين- أ: Chlorophyll -a and Phaeophytin-a

رشح 250 مليلتراً من العينة باستعمال ورق ترشيح غشائية 0.45 مايكروميتراً وقبل الانتهاء من عملية الترشيح أضيف 2 مليلتر من كاربونات المغنيسيوم (1%) ذلك لمنع تحلل الكلوروفيل الى فايوفاييتين (Strickland and Parson, 1972) اعتمدت المعادلاتLorenzen الموضحة في Vollenweider (1974) لتقدير تركيز الكلورفيل – أ و الفايوفايتين – أ

كما يأتي:

Mg chla, per sample = 11.9 {2.43 (D^b_D^a)} [V/L]

Mg phae, per sample =11.9 (V/L) (1.7D^a) _chl a

Da = كثافة مستخلص الكلوروفيل الضوئية بعد اضافة الحامض

Db = كثافة مستخلص الكلوروفيل الضوئية قبل اضافة الحامض

V = حجم الاستون المستعمل الاستخلاص

L = طول الخلية الضوئية سم

وعبر عن النتائج بـ مايكروغرام / سم.

3-4 الأدلة البيئية Ecological indices

طبقت في الدراسة الحالية مجموعة من الادلة البيئية الحيوية المستعملة في دراسة الطحالب ومراقبة التنوع والتباين الاحيائي والغنى والتشابه والاختلاف والتلوث ونوعية المياه ومنها:

3-4-1 دليل الغنى لماركليف Marglef index (1968)

يقيس هذا الدليل عدد الانواع المختلفة الموجودة في منطقة الدراسة، أو أنه يقُيم غنى الموقع البيئي المدروس من حيث الانواع بصورة اجمالية بغض النظر عن حجم العينة ولا يعطي أهمية للأنواع السائدة أو النادرة وانما يتعامل معها بمعيار واحد (حسين 2014) كما في المعادلة الاتية:

$$D = \frac{S_1}{In\ N}$$

D = دليل الغنى ، S = تمثل عدد الانواع في العينة ، N = تمثل العدد الكلي للأفراد في العينة.

3-4-2 دليل التشابه لسورنسون Sorenson index,1942

ويطبق هذا الدليل لمعرفة معامل التشابة بين عينات موقعين أو نموذجين تحت الدراسة، ويستعمل في الدراسات البيئية لتقييم المجتمعات الحيوية في النظم البيئية. (حسين 2014) ويعبر عنه رياضياً كما يأتي:

$$QS = \frac{2C}{A+B}$$

إذ أن:

(QS) = دليل التشابه

(C) = عدد الانواع المشتركة بين كل من الموقعين (A) و(B)

(A) = عدد الانواع الموجودة في الموقع (A) وغير موجودة في الموقع (B)

(B) = عدد الانواع الموجودة في الموقع (B) وغير موجودة في الموقع (A).

3- 4-3 دليل الاختلاف لبراي وكورتس Bray and Curtise index, 1957

وهو دليل يعتمد على دليل التشابه لسورنسون ليبن مقدار الاختلاف بين المواقع (حسين 2014) ويعبر عنه رياضياً كما في المعادلة الاتية:

$$BC = 1 - QS$$

إذ أن، BC: يمثل قيمة الاختلاف أو دليل الاختلاف

SQ: يمثل دليل التشابه لسورنسون.

3-4-4 دليل التواجد

حددت الطحالب التي سجلت في المواقع المدروسة برموز خاصة كما ذكرت من قبل Chandler (1970) وكما مبين في الجدول التاليه:

جدول (1): قيم التواجد التي اعتمدت في وصف وظهور الطحالب حسب Chandler (1970).

عدد الافراد في الشريحة	المستوى	الرمز
2-1	متواجد present	(p)
10-3	متكرر frequent	(f)
11-5	شائع common	(C)
100-51	غزير abundant	(A)
100- فما فوق	غزير جداً very abundant	(v)

3-4-5 دليل شانون ويفر للتنوع Shannon Weaver diversity index

$$H = \sum pi \, ln \, pi$$

إذ أن: pi تمثل كثافة النوع في العينة و L اللوغارتم، و n: عدد النوع المستهدف في العينة.

يستعمل هذا الدليل لتصنيف نوعية المياه وحسب ما ذكر من قبل Wilhm (1975) على ثلاثة مستويات، مياه نظيفة ومتوسطة التلوث وعالية التلوث وحسب الجدول (2) الاتية:

جدول (2): مستويات نوعية الماء حسب دليل شانون ويفر .

دليل شانون ويفر .H	صنف المياه	نوعية المياه
أكثر من 3	1	مياه نظيفة
من 1-3	2	مياه متوسطة التلوث
أقل من 1	3	مياه ذات تلوث عالي

3-5 التحليل الاحصائي:

استعمل البرنامج SAS- Statistical Analysis System (2012) في التحليل الاحصائي لدراسة تأثير المحطات وأشهر السنة في الصفات المختلفة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي (LSD).

4- النتائج

4-1 العوامل الفزيائية والكيميائية Physical and chemical factors

تم قياس اثنين وعشرين عاملاً فيزيوكيميائياً خلال مدة الدراسة الممتدة بين شهر تشرين الثاني 2013 لغاية حزيران 2014 وفي المواقع الخمسة التي حددت في طريقة العمل، والجدول (3) يبين هذه العوامل ومعدلاتها في كل موقع والمعدل العام لها في مجموع المواقع.

جدول (3): العوامل البيئية المدروسة ومعدلاتها في كل موقع والمعدل العام لكل عامل في مجموع المواقع.

العوامل / المواقع	S1	S2	S3	S4	S5	المعدل العام
درجة حرارة الهواء م°	21.64	24.23	24.35	23.95	22.91	23.41
درجة حرارة الماء م°	18.75	19.19	19.07	18.76	17.81	18.71
العمق/ سم	135.25	225.42	144.33	140.22	51.53	139.35
نفاذية الضوء/ سم	77.20	52.81	36.07	55.57	28.40	50.01
العكورة NTU	15.70	14.42	30.37	21.75	32.13	22.87
التوصيلية الكهربائية مكروسيمينز /سم	635.75	707.72	730.85	682.11	800.79	711.44
الملوحة – جزء بالالف	2.47	2.21	2.28	2.67	2.03	2.44
المواد العالقة الكلية TSS ملغم /لتر	7.71	9.57	16.73	10.19	14.72	11.78
المواد الذائبة الكلية TDS ملغم / لتر	381.12	485.68	437.02	446.94	462.95	442.74
الرقم الهدروجيني	7.54	7.32	7.42	7.55	7.38	7.44
الاوكسجين المذاب ملغم/ لتر	8.57	8.16	7.71	8.05	2.82	7.06
المتطلب الاحيائي لاوكسجين ملغم/لتر	2.89	2.22	1.88	2.05	1.95	2.19
القاعدية الكلية ملغم /لتر	126.96	137.63	133.24	131.61	141.64	134.21
العسرة الكلية ملغم / لتر	272.60	282.25	393.48	285.22	303.03	307.31
الكاليسيوم ملغم /لتر	71.97	77.96	80.71	79.45	87.38	79.49
المغنسيوم مغلم /لتر	114.60	123.46	129.67	132.37	141.22	128.26
النترات ملغم / لتر	4.54	3.77	3.77	2.87	3.30	2.23
الفوسفات الفعالة ملغم / لتر	0.60	1.15	0.98	0.78	1.18	0.93
السليكات الفعالة ملغم /لتر	2.27	2.81	2.64	2.64	2.68	2.608
االكبريتات ملغم / لتر	187.37	196.20	218.48	210.07	225.38	207.5
الكلورفيل – أ مكغم/ لتر	5.42	2.03	6.48	5.68	6.88	5.29
الفايتوفايتين –أ مكغم / لتر	4.64	9.76	4.09	5.31	8.40	6.44
اعداد الهائمات النباتية خلية/مل^3	2923.6	2027.0	871.1	1344.4	2324.6	1898.14

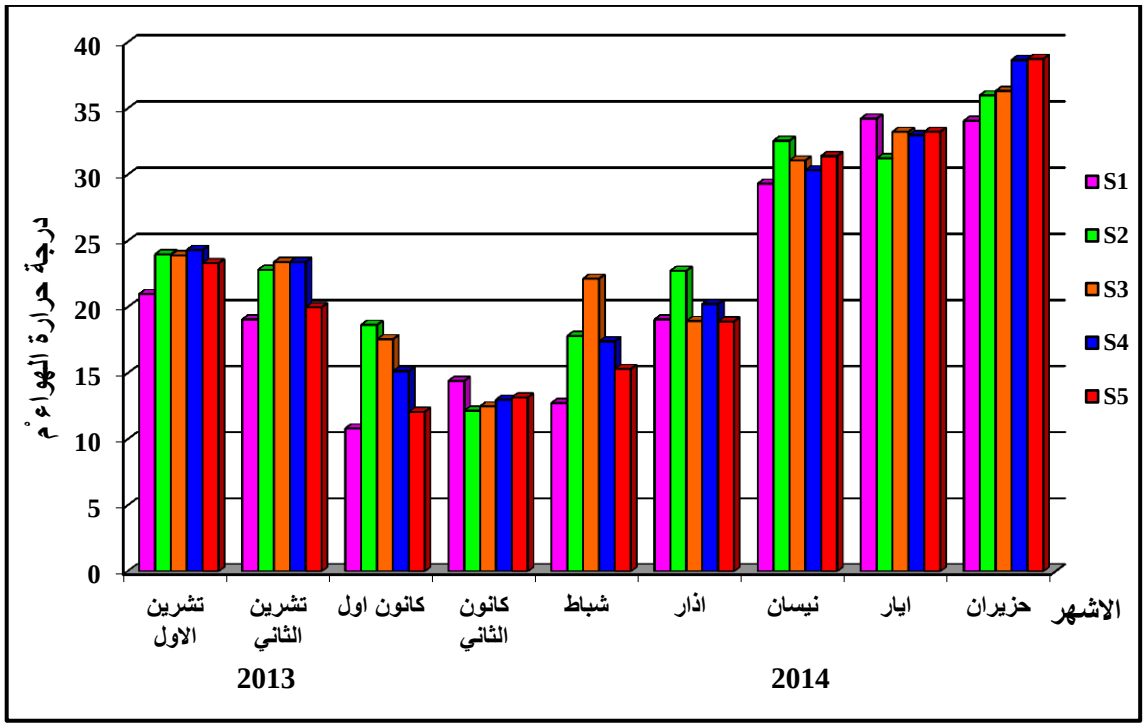
4 -1-2 درجة الحرارة Temperature

كما يظهر من نتائج الجدولين (4، 5) والشكلين (3،2) نجد أن درجة حرارة الهواء والماء تراوحت قيمها خلال مدة الدراسة وجمع العينات من المواقع المدروسة (الاول، الثاني ، الثالث، الرابع والخامس S5,S4, S3, S2, S1) كحد ادنى 10.83 مº خلال شهر كانون الاول 2013 في الموقع S1 و 38.75 مº في حزيران 2014 في الموقع الخامس S5 بالنسبة لحرارة الهواء، اما بالنسبة للماء فكانت قيمها تتراوح بين اعلى قيمة لها 28.50 مº في شهر حزيران 2014 في الموقع S5 الى 9.17 مº في الموقع S5 خلال شهر كانون الاول 2013 وكان المعدل العام لحرارة الهواء 23.41 مº وللماء 18.71 مº على الترتيب جدول (3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فرق معنوي بين اشهر الدراسة وكذلك بين المواقع، بنسب احتمالية ($p< 0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي كانت بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ (العمق ، التوصيلية الكهربائية ، الكلورفيل ، الكبريتات ، المتطلب الحيوي للاوكسجين ، العددالكلي للهائمات) .

جدول (4): القيم الشهرية لدرجة حرارة الهواء (م°) في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	21.00	24.00	23.92	24.33	23.33	NS
تشرين الثاني	19.08	22.83	23.42	23.42	20.00	NS
كانون اول	10.83	18.67	17.58	15.17	12.08	* 4.68
كانون الثاني	14.42	12.17	12.50	13.00	13.17	NS
شباط	12.75	17.83	22.16	17.42	15.33	* 4.91
اذار	19.08	22.75	18.96	20.25	18.92	NS
نيسان	29.33	32.58	31.08	30.35	31.42	NS
ايار	34.25	31.25	33.25	33.00	33.25	NS
حزيران	34.08	36.00	36.33	38.67	38.75	NS
قيمة LSD	* 7.32	* 6.19	* 6.85	* 8.22	* 6.96	---

* ($P<0.05$).



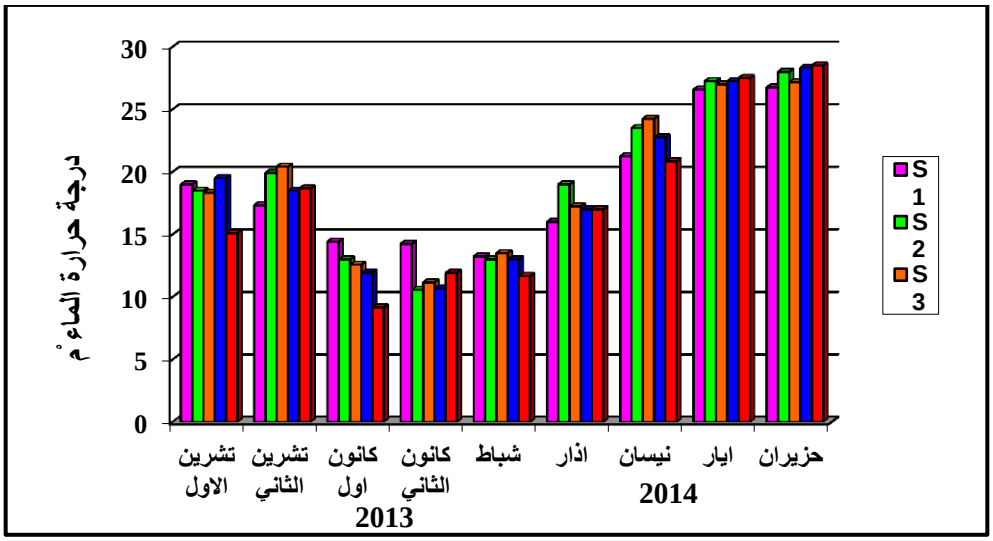
شكل (2): القيم الشهرية لدرجة حرارة الهواء (مئوية) في مواقع الدراسة.

اما درجة حرارة الماء فكانت ايضا ارتباطات معنوية مع كل العوامل ماعدا العوامل التي كانت الارتباطات الغير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ هي (الرقم الهدروجيني ،الكاليسوم ، المغنيسيوم ،الفوسفات ،الفايوفايتين ، الكبريتات ،الاوكسجين المذاب ، المتطلب الحيوي للاوكسجين ،العدد الكلي للهائمات النباتية).

جدول (5): القيم الشهرية لدرجة حرارة الماء (م°) في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	19.00	18.50	18.33	19.50	15.10	NS
تشرين الثاني	17.33	19.92	20.42	18.50	18.67	NS
كانون اول	14.42	13.00	12.58	11.92	9.17	NS
كانون الثاني	14.25	10.58	11.17	10.67	11.92	NS
شباط	13.25	13.00	13.50	13.00	11.67	NS
اذار	16.00	19.00	17.25	17.00	17.00	NS
نيسان	21.25	23.50	24.25	22.75	20.83	NS
ايار	26.58	27.25	27.00	27.25	27.50	NS
حزيران	26.75	28.00	27.17	28.33	28.50	NS
قيمة LSD	* 5.79	* 5.42	* 5.68	* 6.84	* 5.76	---

* ($P<0.05$).



شكل (3): القيم الشهرية لدرجة حرارة الماء (مئوية) في مواقع الدراسة.

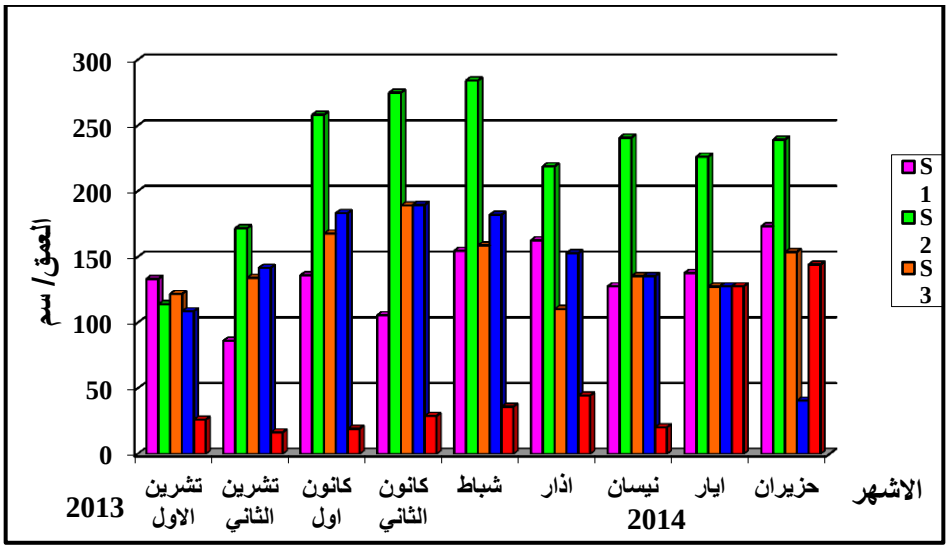
4-1-3 العمق Water Depth

الجدول (6) والشكل (4) يبين ان القيمة العليا للعمق تراوحت بين 284.33 سم خلال شهر شباط في الموقع الثاني S2 الى ادنى قيمة 16.50 في الموقع الخامس S5 خلال شهر حزيران، وبمعدل عام 133.35سم جدول (3). كما اوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر وفروق معنوية بين المواقع نفسها بنسب احتمالية $p<0.05$، وبينت النتائج ايضا ارتباطات معنوية مع كل العوامل ما عدا العوامل التي كانت بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ (درجة حرارة الهواء والماء ، الرقم الهدروجيني، الاوكسجين المذاب، المواد الذائبة الكلية ، المواد العالقة الكلية ، العكورة ،الفايوفايتين والفوسفات ، والسليكات، العدد الكلي للهائمات النباتية).

جدول (6): القيم الشهرية للعمق المائي /سم في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	133.33	114.00	121.83	108.67	26.17	* 46.11
تشرين الثاني	86.17	171.83	134.17	141.67	16.50	* 36.73
كانون اول	136.00	258.17	167.83	183.33	19.33	* 58.96
كانون الثاني	105.67	275.00	189.17	189.67	29.00	* 49.02
شباط	154.67	284.33	158.83	182.00	36.00	* 64.77
اذار	162.67	219.00	110.33	152.83	44.50	* 41.25
نيسان	127.67	240.83	135.50	135.50	20.33	* 59.64
ايار	137.83	226.33	127.50	127.67	127.67	* 40.72
حزيران	173.33	239.33	153.83	40.67	144.17	* 52.96
قيمة LSD	* 39.62	* 50.77	* 43.27	* 48.30	* 56.92	---

* ($P<0.05$).



شكل (4): القيم الشهرية للعمق المائي/سم في مواقع الدراسة.

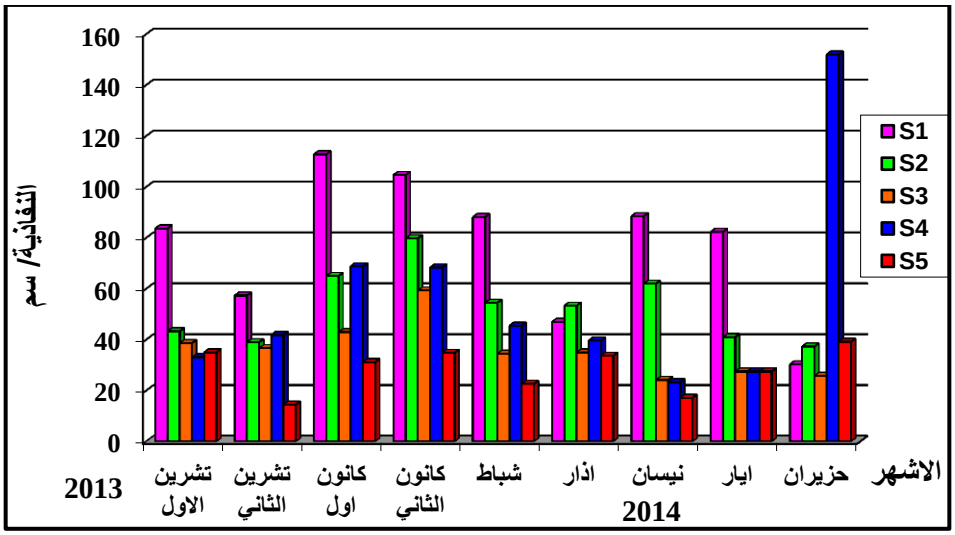
4-1-4 نفاذية الضوء Light transmition

اوضح الجدول (7) والشكل (5) ان قيم الشفافية تراوحت بين ادنى قيمة لها 14.50سم في شهر تشرين الثاني للموقع S5 اعلى قيمة لها كانت 152.00 سم في شهر تشرين الثاني للموقع S4، وبمعدل عام لجميع المواقع 50.01 سم جدول (3)، ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي يتضح وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر وبين المواقع مع بعضها بنسب احتمالية $p<0.05$. بين كل العوامل ماعدا العوامل التي بينت نتائج التحليل الاحصائي ان هناك ارتباطات غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (درجة حرارة الهواء والماء، العمق ،الملوحة ،التوصيلية الكهربائية ، الاوكسجين المذاب ، والكلورفيل ،الفايوفايتين العددالكلي لهائمات)

جدول (7): القيم الشهرية لنفاذية الضوء /سم في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	83.67	43.33	38.67	33.17	35.00	* 17.33
تشرين الثاني	57.33	39.00	36.67	41.83	14.50	* 22.75
كانون اول	112.83	65.00	43.00	68.83	31.17	* 19.52
كانون الثاني	104.67	79.83	59.33	68.33	34.83	* 17.85
شباط	88.17	54.50	34.50	45.50	22.67	* 20.76
اذار	47.00	53.33	35.00	39.67	33.67	NS
نيسان	88.50	62.00	24.17	23.33	17.17	* 22.68
ايار	82.33	41.00	27.50	27.50	27.50	* 18.54
حزيران	30.33	37.33	25.83	152.00	39.17	* 27.49
قيمة LSD	* 32.73	* 24.85	* 22.51	* 36.79	* 20.63	---

* ($P<0.05$).



شكل (5): القيم الشهرية لنفاذية الضوء/ سم في مواقع الدراسة.

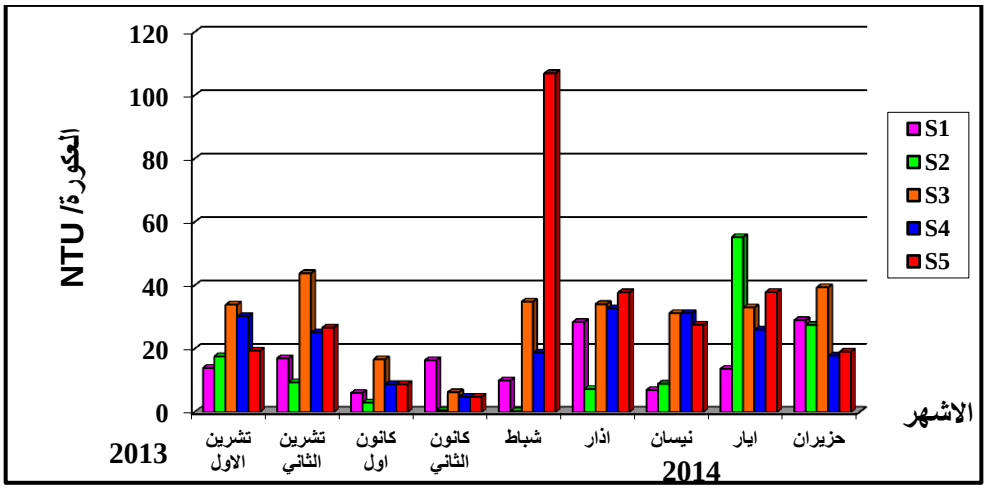
4-1-5 العكورة Turbidity

من الجدول (8) والشكل (6) نلاحظ ان القيمة العليا للعكورة كانت 106.98 وحدة عكورة خلال شهر شباط للموقع S5 والقيمة الدنيا 0.27 وحدة عكورة خلال شهر شباط للمواقع S2 وسجلت معدل عام 22.87 وحدة عكورة جدول (3)، واوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر، وبين المواقع فيما بينها بنسب احتمالية ($p<0.05$) مع كل العوامل ما عدا العوامل التي اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجودالفروق الغير المعنوية مع العوامل التالية (العمق ، الرقم الهدروجيني، الكبريتات ، السليكات ، العسرة الكلية ، الملوحة ، الفوسفات الكلية ،النترات ، الفايوفايتين ، العدد الكلي للهائمات) .

جدول (8): القيم الشهرية للعكورة /وحدة عكورة (NTU) في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	13.97	17.67	33.93	30.27	19.40	* 12.67
تشرين الثاني	17.00	9.45	43.85	25.18	26.73	* 19.53
كانون اول	5.99	3.00	16.70	8.88	8.88	NS
كانون الثاني	16.37	0.51	6.25	4.87	4.87	* 13.65
شباط	9.95	0.27	34.85	18.72	106.98	* 16.37
اذار	28.43	7.26	34.12	32.78	37.80	* 16.21
نيسان	7.02	8.94	31.23	31.22	27.55	* 14.94
ايار	13.65	55.28	33.05	26.07	37.93	* 20.36
حزيران	29.00	27.48	39.42	17.80	19.07	* 16.77
قيمة LSD	* 16.42	* 21.79	* 18.32	* 16.75	* 27.04	---

* ($P<0.05$).



شكل (6): القيم الشهرية للعكورة /وحدة عكورة (NTU) في مواقع الدراسة.

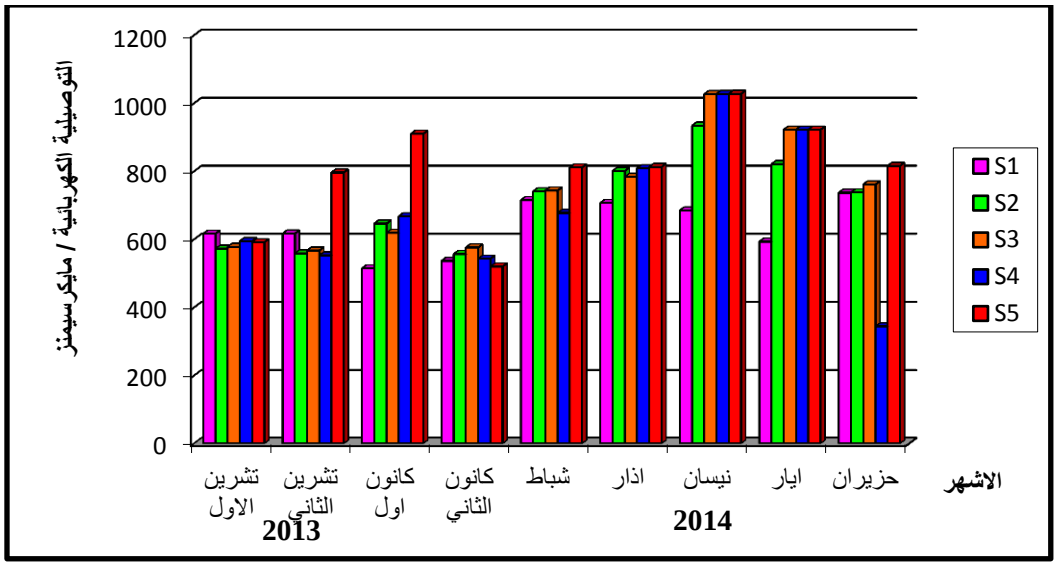
4-1-6 التوصيلية الكهربائية Conductivity

من الجدول (9) والشكل (7) نجد ان قيم الايصالية تراوحت خلال مدة الدراسة بين القيمة العليا لها 1027.50ميكروسمنز/سم في الموقع S5 خلال شهر نيسان، اما ادنى قيمة لها 514.83 ميكروسمنز/سم في كانون الثاني في الموقع S1، وسجلت معدل عام 711.44 ميكروسمنز/سم جدول (3)، واظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر وفروق معنوية بين المواقع مع بعضها بنسب احتمالية ($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اضهرت فروق غير معنوية بنسب غير معنوية وهي(درجة حرارة الهواء ،والرقم الهددروجيني ، الكاليسيوم ، والمغنيسيوم ، والاوكسجين المذاب ، والمتطلب الحيوي للاوكسجين ، والعدد الكلي للهائمات).

جدول (9): القيم الشهرية للتوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم) في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	616.33	572.67	578.00	594.83	591.50	NS
تشرين الثاني	617.00	558.67	567.00	553.00	796.33	* 102.6
كانون اول	514.83	646.33	619.00	667.67	910.00	* 157.9
كانون الثاني	536.50	556.67	576.17	543.17	519.83	NS
شباط	715.00	741.17	743.33	677.67	811.33	* 116.0
اذار	707.17	800.83	783.83	809.00	812.67	NS
نيسان	684.83	934.00	1026.83	1027.17	1027.50	* 136.8
ايار	593.17	821.17	922.17	922.17	922.17	* 241.5
حزيران	737.00	738.00	761.33	344.33	815.83	* 169.7
قيمة LSD	* 142.8	* 185.3	* 237.5	* 219.3	* 166.2	---

* ($P<0.05$).



شكل (7): القيم الشهرية التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنز/سم) في مواقع الدراسة.

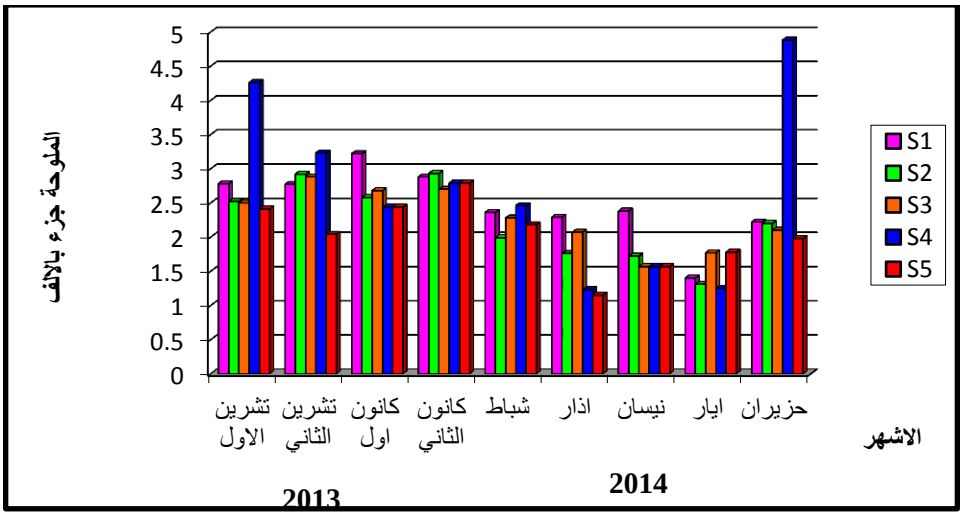
4-1-7 الملوحة Salinity

كانت قيم الملوحة متراوحة بين اعلى قيمة 4.88 جزء بالالف خلال شهر حزيران في الموقع S4، واقل قيمة فكانت 1.15 جزء بالالف خلال شهر اذار للموقع S5 (جدول 10) والشكل (8) وسجلت معدل عام 2.44 جزء بالف جدول (3)، نتائج التحليل الاحصائي اوضحت وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر وفروق معنوية بين المواقع بنسب احتمالية $p<0.05$، مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اضهرت فروق غير معنوية اعلى من $p<0.05$ وهي (التوصيلية ،العكورة ، الرقم الهدروجيني ، الكلورفيل ، الفايوفايتين).

جدول (10): القيم الشهرية للملوحة/ جزء بالالف في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	2.78	2.52	2.50	4.26	2.41	* 1.26
تشرين الثاني	2.77	2.92	2.88	3.23	2.04	NS
كانون اول	3.22	2.58	2.68	2.44	2.44	NS
كانون الثاني	2.88	2.93	2.70	2.79	2.79	NS
شباط	2.36	1.99	2.28	2.46	2.18	NS
اذار	2.29	1.76	2.07	1.23	1.15	NS
نيسان	2.38	1.72	1.57	1.57	1.57	NS
ايار	1.40	1.31	1.77	1.25	1.78	NS
حزيران	2.22	2.20	2.10	4.88	1.98	NS
قيمة LSD	NS	NS	NS	* 1.45	NS	---

* ($P<0.05$).



شكل (8): القيم الشهرية للملوحة/ جزء بالالف في مواقع الدراسة.

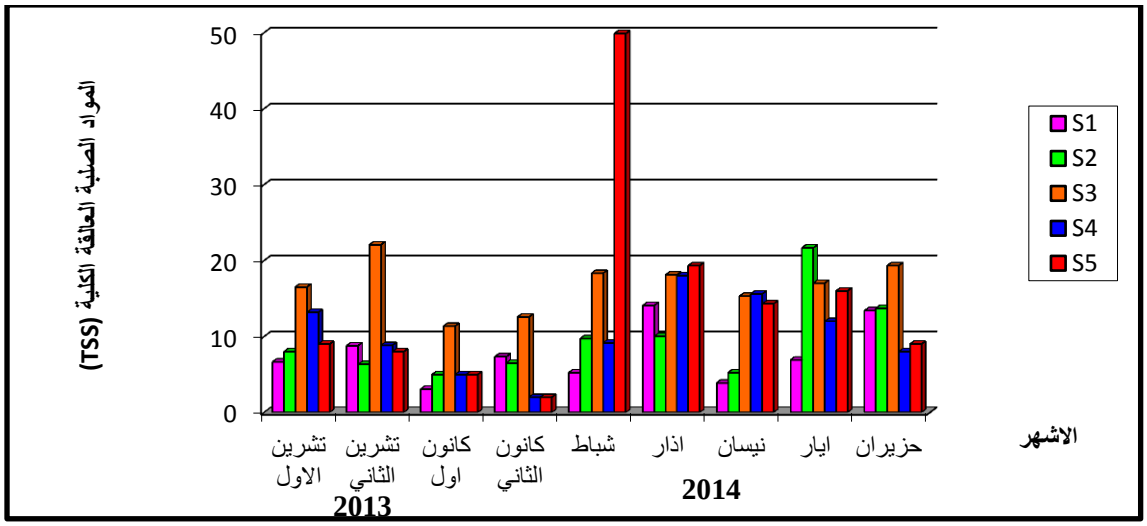
4-1-8 المواد العالقة الكلية Total Suspended Maters (T.S.S)

يوضح الجدول (11) والشكل (9) ان قيم المواد العالقة الكلية كانت بين العليا 49.87 ملغم/لتر في الموقع S5 خلال شهر شباط والموقع S5 في شهر اذار، اما القيمة الادنى لها كانت 2.00 ملغم/لتر في الموقعين S5, S4 خلال شهر كانون الثاني، وكان المعدل العام للمواقع 11.78 ملغم/لتر جدول (3)، أظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين المواقع والاشهر وكذلك بين المواقع مع بعضها بنسب احتمالية $p<0.05$، مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية اعلى من $p<0.05$ وهي (الرقم الهدروجيني،المغنيسيوم ،الكبريتات ، الأوكسجين المذاب ، القاعدية الكلية ، النترات ، العدد الكلي للهائمات).

جدول (11): القيم الشهرية للمواد العالقة الكلية T.S.S ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	6.67	8.00	16.52	13.17	9.00	* 4.75
تشرين الثاني	8.80	6.33	22.08	8.83	8.00	* 6.42
كانون اول	3.07	5.00	11.36	5.00	5.00	* 4.57
كانون الثاني	7.33	6.52	12.57	2.00	2.00	* 4.62
شباط	5.25	9.72	18.32	9.17	49.87	* 12.58
اذار	14.08	10.00	18.10	18.00	19.33	* 5.92
نيسان	3.89	5.24	15.30	15.60	14.30	* 5.79
ايار	6.92	21.67	17.03	12.00	16.00	* 6.83
حزيران	13.40	13.71	19.33	8.00	9.00	* 5.36
قيمة LSD	* 6.21	* 5.09	* 6.47	* 6.72	* 9.44	---

* ($P<0.05$)



شكل (9): القيم الشهرية للمواد العالقة الكلية T.S.S ملغم/ لتر في مواقع الدراسة.

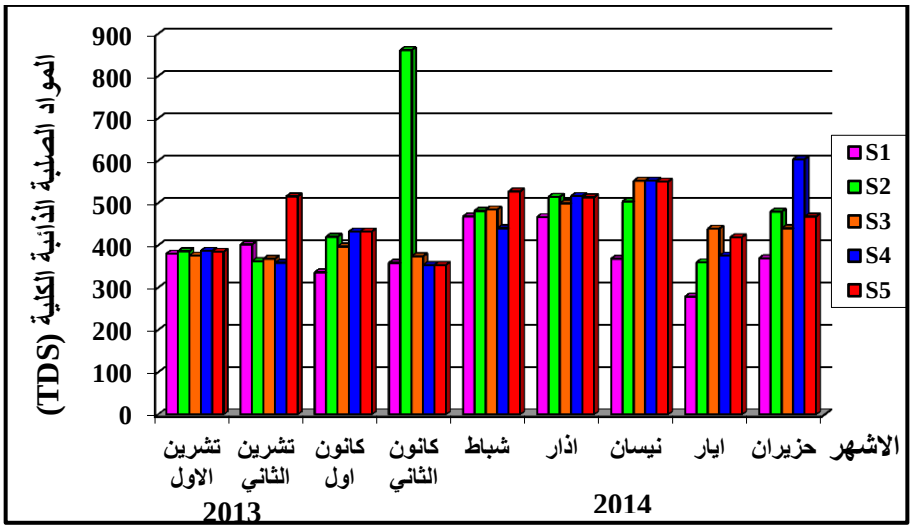
4-1-9 المواد الذائبة الكلية Total Desolved Maters (TDS):

الجدول (12) والشكل (10) يبين أن القيمة العليا للمواد الذائبة الكلية كانت 861.60 ملغم/ لتر خلال شهر نيسان في الموقع S2، اما ادنى قيمة 278.83 ملغم/ لتر خلال شهر ايار في الموقع S1 ، وسجلت معدلاً عاما مقداره 442.74 ملغم/لتر جدول (3). ومن خلال نتائج التحليل الاحصائي يتبين وجود وجود فروق معنويه بين المواقع والاشهر وكذلك بين المواقع ذاتها، بنسب احتمالية ,$p<0.05$ مع كل العوامل ما عدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنويه بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (العمق ، التوصيلية ، الكبريتات ، الاوكسجين المذاب ، العكورة ، الفوسفات الفعالة ، النترات ، العدد الكلي للهائمات النباتية).

جدول(12):القيم الشهرية للمواد الذائبة الكلية TDS ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	380.67	386.33	375.92	387.02	384.78	NS
تشرين الثاني	402.17	362.83	368.33	359.00	515.87	* 86.34
كانون اول	336.40	420.33	397.25	432.67	432.67	NS
كانون الثاني	358.82	861.60	374.42	353.77	353.77	* 118.5
شباط	468.27	481.67	485.00	440.67	527.50	NS
اذار	467.00	515.00	499.50	517.00	513.67	NS
نيسان	368.33	504.00	552.67	552.83	550.67	* 96.73
ايار	278.83	359.67	439.67	375.83	419.50	* 125.6
حزيران	369.67	479.70	440.50	603.75	468.18	* 114.8
قيمة LSD	* 135.8	* 164.3	*119.06	* 157.4	* 129.6	---

* ($P<0.05$).



شكل (10): القيم الشهرية للمواد الذائبة الكلية TDS ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

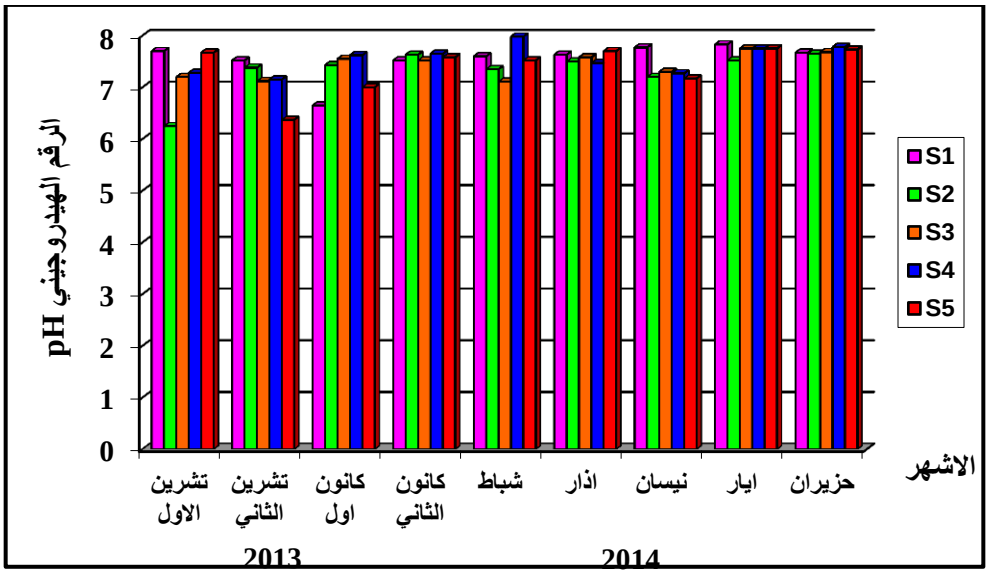
4-1-10 الرقم الهيدروجيني pH

من الجدول (13) والشكل (11) نجد ان قيمة الرقم الهدروجيني العليا 7.98 قد سجلت في شهر شباط للموقع S4 اما القيمة الادنى6.25 فكانت في الموقع S2 في شهر تشرين الاول، وكان المعدل العام 7.44 جدول (3). اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسب احتمالية($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير ومعنوية وهي (النفاذية ،الفوسفات الفعالة ،النترات ،الموادالعالقة الكلية ،المواد الذائبة).

جدول (13): القيم الشهرية للرقم الهيدروجيني في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	7.70	6.25	7.20	7.28	7.67	* 0.932
تشرين الثاني	7.52	7.38	7.12	7.15	6.37	* 0.755
كانون اول	6.65	7.43	7.55	7.62	7.00	* 0.783
كانون الثاني	7.52	7.63	7.52	7.65	7.58	NS
شباط	7.60	7.35	7.11	7.98	7.52	NS
اذار	7.63	7.50	7.58	7.47	7.70	NS
نيسان	7.77	7.20	7.30	7.27	7.17	NS
ايار	7.83	7.52	7.75	7.75	7.75	NS
حزيران	7.67	7.65	7.68	7.78	7.73	NS
قيمة LSD	* 0.865	* 0.791	NS	NS	* 0.842	---

* (P<0.05)



شكل (11): القيم الشهرية للرقم الهيدروجيني في مواقع الدراسة

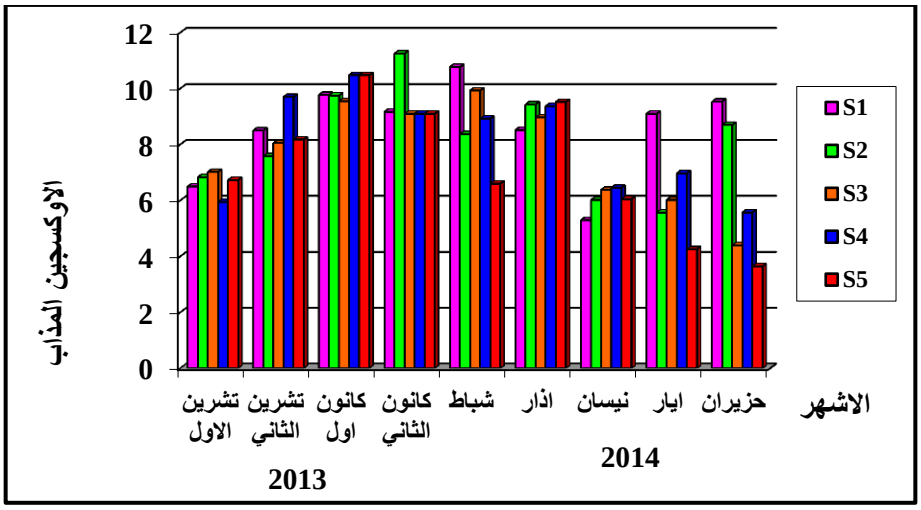
4-1-11 الاوكسجين المذاب Disolved Oxygen (DO).

يبين الجدول (14) والشكل (12) ان قيم الاوكسجين المذاب تراوحت بين الحد الاعلى 11.25ملغم/لتر في الموقع S2 عند شهر كانون الثاني وادنى قيمة 3.65 ملغم/لتر في شهر حزيران في الموقع S5، وبمعدل عام 7.06 ملغم/لتر جدول (3). اوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع وبين المواقع مع بعضها بنسب احتمالية $p<0.05$، مع كل العوامل ماعا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (درجة حرارة الماء ، النفاذية ، العمق ، القاعدية الكلية ،العسرة الكلية ، المعنيسوم ، النترات ، المواد العالقة الكلية ، المواد الذائبة الكلية ،العكورة ، الملوحة ، الفوسفات ، العدد الكلي للهائمات النباتية).

جدول(14):القيم الشهرية للأوكسجين المذاب DO ملغم/ لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	6.50	6.83	7.02	5.95	6.73	NS
تشرين الثاني	8.50	7.58	8.05	9.70	8.18	NS
كانون اول	9.77	9.75	9.55	10.48	10.48	NS
كانون الثاني	9.17	11.25	9.10	9.10	9.10	NS
شباط	10.77	8.37	9.93	8.93	6.60	* 2.36
اذار	8.52	9.43	8.97	9.37	9.52	NS
نيسان	5.30	6.02	6.38	6.45	6.05	NS
ايار	9.10	5.57	6.02	6.97	4.25	* 2.71
حزيران	9.53	8.70	4.40	5.57	3.65	* 2.55
قيمة LSD	* 2.63	* 3.02	* 2.77	* 2.16	* 3.58	---

* (P<0.05)



شكل (12): القيم الشهرية للأوكسجين المذاب DO ملغم/ لتر في مواقع الدراسة.

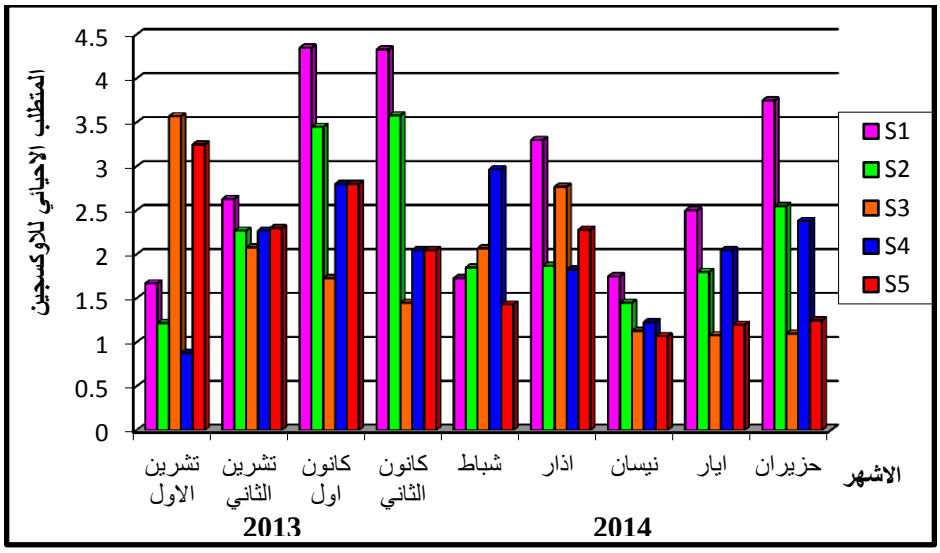
4-1-12 المتطلب الحيوي للاوكسجين Biochemecal Oxygen Demand (BOD_5)

من خلال الجدول (15) والشكل (13) نلاحظ أن القيمة العليا للـ BOD لشهر كانون الاول في الموقع S1 كانت4.35 ملغم/لتر، اما حدها الادنى 1.07ملغم /لتر خلال شهر أيار لموقع S5،وبمعدل عام 2.19 ملغم/لتر جدول (3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع وبين المواقع مع بعضها وبنسب احتمالية $p<0.05$، مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p< 0.05$ وهي (درجة حرارة الهواء والماء، العمق الاوكسجين المذاب ، القاعدية الكلية ،العسرة الكلية ، الكاليسيوم ، الملوحة ،الفوسفات ، الفايوفايتين).

جدول(15): القيم الشهرية للمتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	1.67	1.22	3.57	0.88	3.25	* 1.68
تشرين الثاني	2.63	2.27	2.08	2.27	2.30	NS
كانون اول	4.35	3.45	1.73	2.80	2.80	* 1.36
كانون الثاني	4.33	3.58	1.45	2.05	2.05	* 1.44
شباط	1.73	1.85	2.07	2.97	1.43	NS
اذار	3.30	1.87	2.77	1.83	2.28	NS
نيسان	1.75	1.45	1.13	1.23	1.07	NS
ايار	2.50	1.80	1.08	2.05	1.20	NS
حزيران	3.75	2.55	1.10	2.38	1.25	* 1.29
قيمة LSD	* 1.46	* 1.09	* 1.26	* 1.19	* 1.12	---

* ($P<0.05$).



شكل (13): القيم الشهرية للمتطلب الحيوي للأوكسجين BOD_5 ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

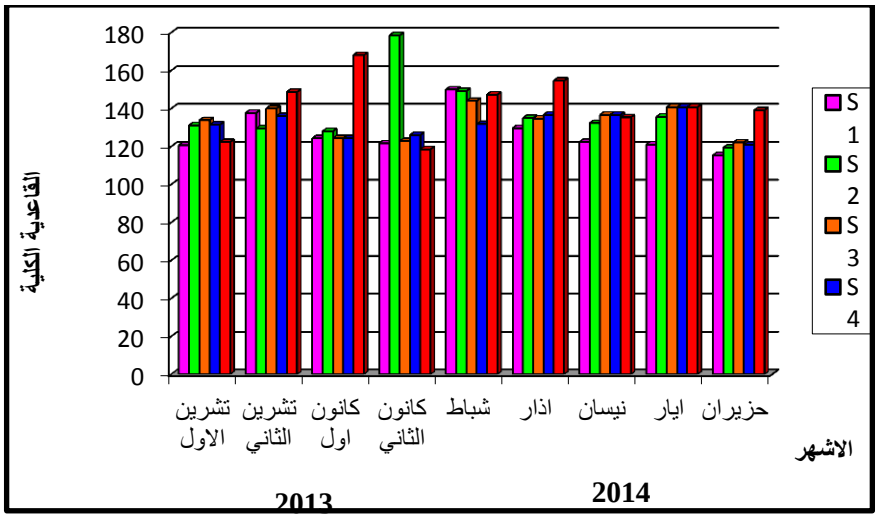
4-1-13 القاعدية الكلية Total Alkalanity (TA)

سجلت نتائج القاعدية الكلية قيمها العليا 178.50 ملغم /لتر في شهر كانون الثاني للموقع S2 اما القيمة الدنى لها فكانت في شهر حزيران للموقع S1 115.33 ملغم /لتر (جدول 16)، وبمعدل عام 134.21 ملغم /لتر جدول (3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق والشكل (14) معنوية بين الاشهر والمواقع بنسب احتمالية($p<0.05$) ومع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (النفاذية ،التوصيلية ،الكاليسيوم ،المغنيسيوم ، القاعدية الكلية ، العسرة الكلية ، الكبريتات ، الاوكسجين المذاب، الفايوفايتين ،العمق ، الرقم الهدروجيني، النترات ، المواد الذائبة الكلية ، الكلورفيل ، العددالكلي للهائمات).

جدول (16): القيم الشهرية للقاعدية الكلية TA ملغم /لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	120.67	131.17	133.83	131.50	122.33	NS
تشرين الثاني	137.67	129.50	140.00	136.00	148.67	NS
كانون اول	124.33	128.00	124.33	124.33	168.17	* 31.78
كانون الثاني	121.67	178.50	122.83	126.00	118.50	* 28.55
شباط	150.00	149.17	144.00	131.83	147.33	NS
اذار	129.67	135.00	134.67	136.67	154.67	NS
نيسان	122.34	132.33	136.67	136.67	135.33	NS
ايار	121.00	135.67	140.67	140.67	140.76	NS
حزيران	115.33	119.33	122.17	120.83	139.00	NS
قيمة LSD	* 24.58	* 31.63	NS	NS	* 29.54	---

* ($P<0.05$).



شكل (14): القيم الشهرية للقاعدية الكلية TA ملغم /لتر في مواقع الدراسة.

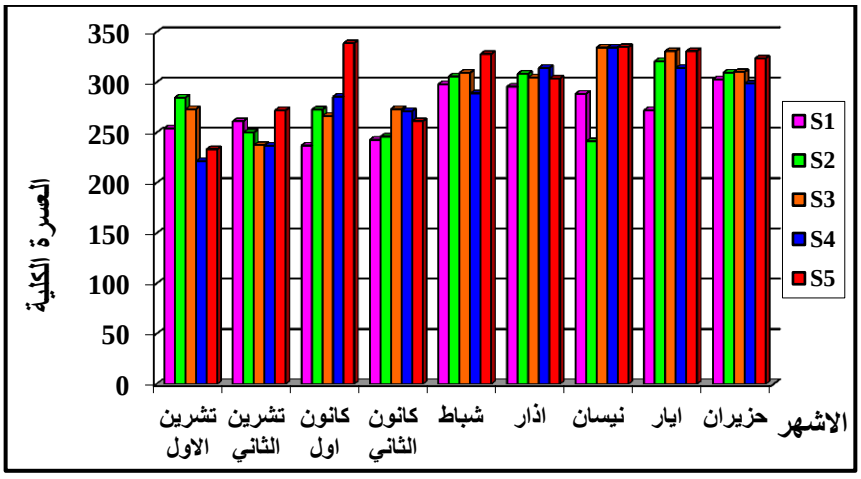
14-1-4 العسرة الكلية Total Hardness (TH)

من خلال الجدول (17) والشكل (15) نجد أن قيم العسرة الكلية بين القيمة العليا خلال شهر كانون الاول للموقع الخامس 338.83 ملغم /لتر، اما القيمة الدنيا221.83 ملغم/لتر في شهر تشرين الاول وفي الموقع S4، وسجلت معدلاً عاماً بلغ 307.31 ملغم /لتر جدول(3)، أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسب احتمالية $p<0.05$ مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (درجة حرارة الهواء، التوصيلية، النترات ، الكبريتات، الاوكسجين المذاب ،المتطلب الحيوي للاوكسجين، المواد الذائبة الكلية، العكورة ، الكلورفيل ، الفايوفايتين ، الفوسفات).

جدول (17): القيم الشهرية للعسرة الكلية TH ملغم /لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	254.33	284.83	273.33	221.83	233.50	NS
تشرين الثاني	261.33	250.17	237.67	237.00	272.17	NS
كانون اول	237.17	272.83	266.67	285.82	338.83	* 74.13
كانون الثاني	242.97	246.00	273.50	271.33	261.33	NS
شباط	298.17	306.00	309.50	289.00	328.17	NS
اذار	295.67	308.50	304.83	314.33	303.67	NS
نيسان	288.67	241.33	334.67	334.67	335.00	* 61.47
ايار	272.33	321.00	331.00	314.33	331.00	NS
حزيران	302.83	309.67	310.17	298.67	323.67	NS
قيمة LSD	NS	* 55.36	* 67.42	* 61.39	* 51.09	---

* ($P<0.05$)



شكل (15): القيم الشهرية للعسرة الكلية TH ملغم /لتر في مواقع الدراسة.

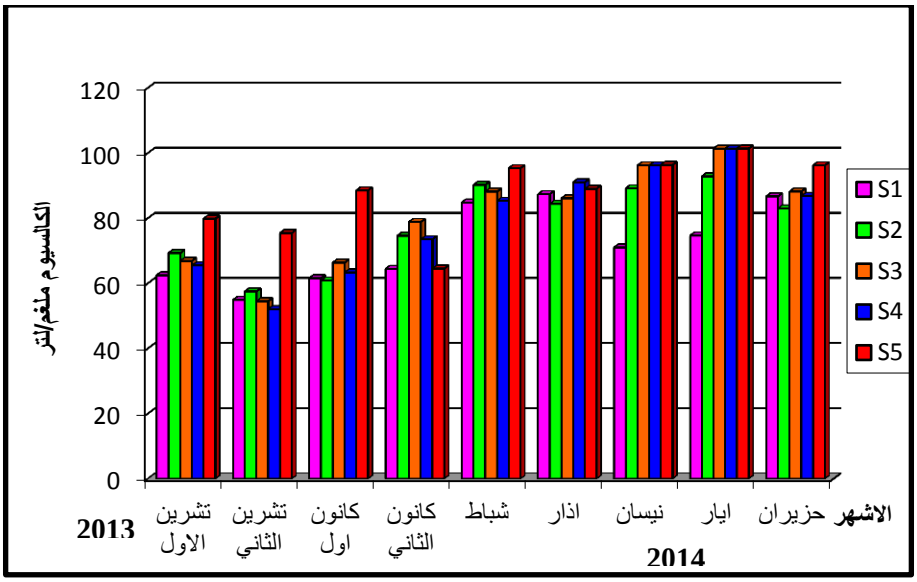
4-1-15 الكاليسيوم Calcium (Ca)

كانت القيمة العليا للكاليسيوم 101.36ملغم /لتر عند شهر ايار في الموقع S5 اما القيمة الادنى52.08 ملغم /لتر في شهر تشرين الثاني للموقع S4 (جدول 18) والشكل (16) وكان المعدل العام 79.49ملغم /لتر جدول(3)، أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسب احتمالية $p<0.05$. مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$وهي (درجةحرارة الهواء والماء، العسرة الكلية، النترات ، المواد العالقةالكلية ،السليكات الفعالة، الكلورفيل،العكورة، الفوسفات، الفايوفايتين)

جدول (18): القيم الشهرية للكالسيوم Ca ملغم /لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	62.47	69.27	66.87	65.48	79.83	* 10.34
تشرين الثاني	54.87	57.48	54.50	52.08	75.42	* 13.75
كانون اول	61.58	60.83	66.33	63.33	88.48	* 10.93
كانون الثاني	64.42	74.57	78.83	73.50	64.52	NS
شباط	84.80	90.20	88.13	85.33	95.33	NS
اذار	87.33	84.35	86.07	91.00	89.00	NS
نيسان	71.00	89.17	96.17	96.17	96.33	* 15.85
ايار	74.62	92.83	101.33	101.33	101.36	* 12.33
حزيران	86.67	83.00	88.17	86.83	96.17	NS
قيمة LSD	* 23.36	* 19.74	* 22.69	* 24.63	* 20.17	---

* (P<0.05).



شكل (16): القيم الشهرية للكالسيوم Ca ملغم /لتر في مواقع الدراسة.

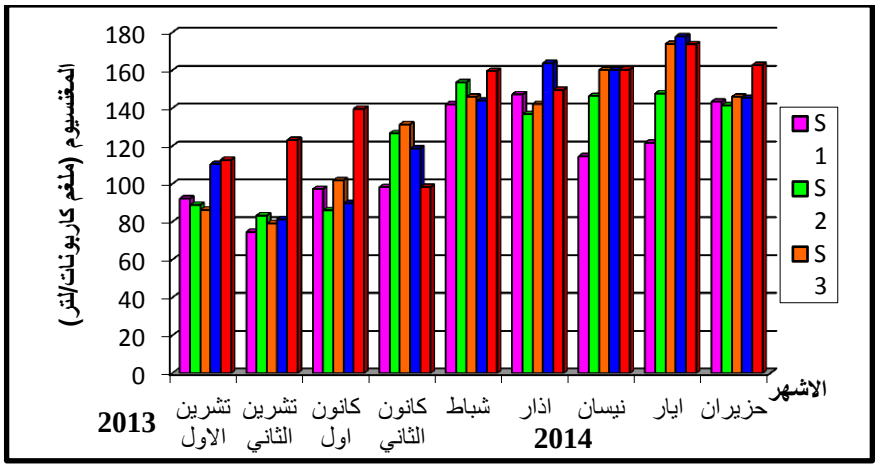
4-1-16 المغنيسيوم Magncium (Mg)

من خلال الجدول (19) والشكل (17) الذي يبين القيمة العليا للمغنيسيوم 177.89ملغم /لتر التي سجلت خلال شهر ايار للموقع S4، اما ادنى قيمه74.62ملغم /لتر فسجلت خلال شهر تشرين الثاني للموقع S1، وكان المعدل العام 128.26 ملغم /لتر جدول(3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسب احتمالية ($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي درجة الماء،التوصيلية، الكاليسيوم، السليكات، الفوسفات، المتطب الحيوي للاوكسجين، الكلورفيل.

جدول (19): القيم الشهرية للمغنيسيوم Mg ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	92.27	89.02	86.36	110.47	112.74	* 14.67
تشرين الثاني	74.62	83.38	79.25	81.42	123.18	* 21.96
كانون اول	97.26	86.07	101.83	89.74	139.71	* 19.54
كانون الثاني	98.27	126.65	131.44	118.61	98.36	* 18.47
شباط	142.02	153.60	145.99	143.93	159.57	NS
اذار	147.35	136.76	142.25	163.78	149.62	* 18.20
نيسان	114.59	146.42	160.10	160.10	160.40	* 25.68
ايار	121.71	147.80	173.89	177.89	173.72	* 19.31
حزيران	143.40	141.49	145.98	145.40	162.70	NS
قيمة LSD	* 28.53	* 31.38	* 27.55	* 27.41	* 29.68	---

* ($P<0.05$).



شكل (17): القيم الشهرية للمغنيسيوم Mg ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

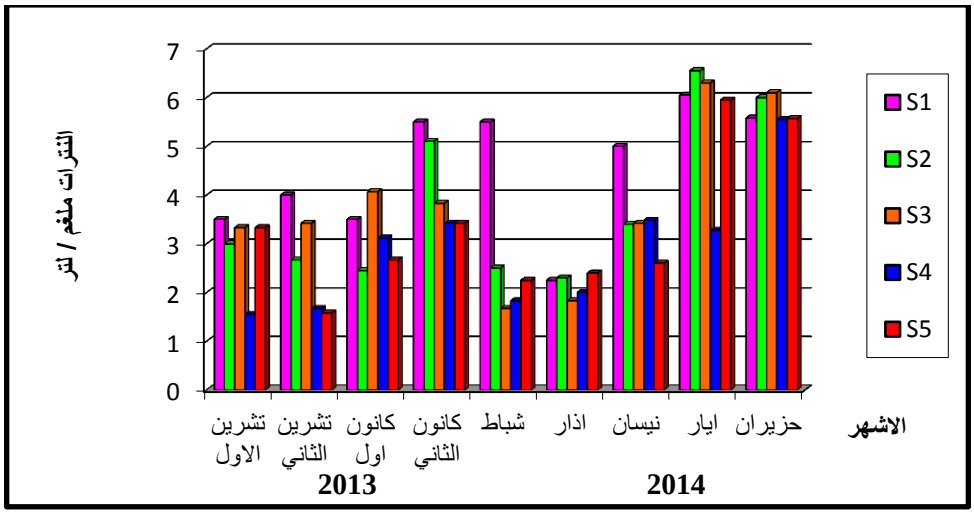
4-1-17 النترات Nitrate (NO_3)

من الجدول (20) والشكل (18) يتبين أن القيم العليا للنترات الكلية 6.55 ملغم/لتر في الموقع S2 خلال شهر ايار، اما ادنى قيمة 1.55 ملغم/لتر فكانت في تشرين الاول للموقع S4 وبلغ المعدل2.23 العام لها ملغم/لتر جدول (3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين النترات و بين كل العوامل بنسب احتمالية ($p<0.05$) ، ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية وهي (النفاذية ، التوصيلية ، العكورة ،العمق ،المواد الذائبة ، العسرة الكلية ، الكاليسيوم ، المغنيسيوم ، المتطلب الحيوي للاوكسجين ، الكلورفيل ، الفايوفايتين).

جدول (20): القيم الشهرية للنترات ملغم/ لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	3.50	3.00	3.33	1.55	3.33	* 1.09
تشرين الثاني	4.00	2.67	3.42	1.67	1.58	* 1.16
كانون اول	3.50	2.45	4.07	3.12	2.67	* 1.07
كانون الثاني	5.50	5.10	3.83	3.42	3.42	* 1.36
شباط	5.50	2.50	1.67	1.83	2.25	* 1.79
اذار	2.25	2.30	1.83	2.00	2.40	NS
نيسان	5.00	3.40	3.42	3.48	2.60	* 1.16
ايار	6.05	6.55	6.30	3.27	5.95	* 1.53
حزيران	5.58	6.00	6.10	5.55	5.57	NS
قيمة LSD	* 1.62	* 1.75	* 1.39	* 1.33	* 1.41	---

* ($P<0.05$).



شكل (18): القيم الشهرية للنترات ملغم/ لتر في مواقع الدراسة.

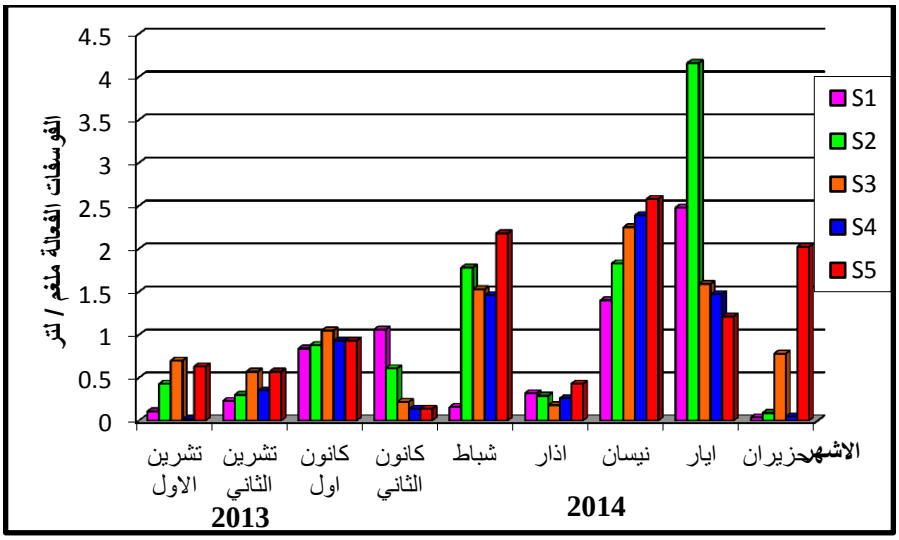
4-1-18 الفوسفات الفعالة Active Phosphate

من نتائج الجدول (21) والشكل (19) نجد أن القيمة العليا للفوسفات الفعالة 4.16 ملغم/لتر كانت في شهر ايار للموقع S2 اما القيمة الادنى 0.02 فسجلت في اذار للموقع S4، والمعدل 0.93 العام خلال مدة الدراسة كان ملغم/لتر جدول (3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسبة احتمالة ($p<0.05$). مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (درجة حرارة الهواء والماء، النفاذية ، العمق، الفايوفايتين ، الكاليسيوم ، المغنيسيوم ، الملوحة ، المتطلب الحيوي للاوكسجين ،المواد العالقة الكلية ، المواد الذائبة الكلية ،السليكات).

جدول (21): القيم الشهرية للفوسفات الفعالة ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	0.11	0.43	0.70	0.02	0.63	NS
تشرين الثاني	0.23	0.30	0.57	0.35	0.57	NS
كانون اول	0.84	0.88	1.05	0.93	0.93	NS
كانون الثاني	1.06	0.61	0.22	0.14	0.14	NS
شباط	0.16	1.78	1.53	1.46	2.18	* 0.844
اذار	0.32	0.29	0.18	0.26	0.43	NS
نيسان	1.40	1.83	2.25	2.39	2.58	* 0.816
ايار	2.48	4.16	1.59	1.47	1.21	* 1.36
حزيران	0.04	0.09	0.78	0.05	2.02	* 0.952
قيمة LSD	* 0.882	* 1.29	* 0.894	* 0.882	* 0.914	---

* ($P<0.05$).



شكل (19): القيم الشهرية للفوسفات الفعالة ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

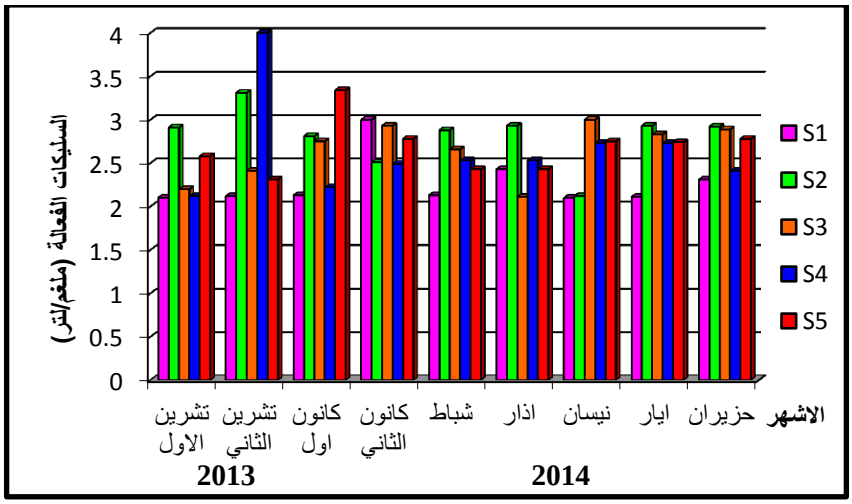
4-1- 19 السليكات الفعالة

سجلت السيلكات قيماً تراوحت بين العليا4.00 ملغم/لتر في شهر تشرين الثاني 2013 الموقع S4 بينما سجلت القيم الدنيا 2.10 ملغم/لتر في شهري تشرين الاول من عام 2013 ونيسان 2014 وفي الموقع S1، (جدول 22) والشكل (20) وكان المعدل العام لها 2.608 ملغم /لتر جدول (3) وكانت قيم الاشهر الاخرى بين هذه القراءات، بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين الاشهر والمواقع بنسبة احتمالة ($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق معنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (العمق ، العسرة الكلية ، الكاليسيوم ، المغنيسيوم ، الكلورفيل ، الفايوفايتين ، الاوكسجين المذاب ،العدد الكلي للهائمات).

جدول (22): القيم الشهرية للسليكات الفعالة ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	2.10	2.91	2.20	2.12	2.58	1.58 NS
تشرين الثاني	2.12	3.31	2.41	4.00	2.31	1.62 *
كانون اول	2.13	2.81	2.75	2.22	3.34	1.95 NS
كانون الثاني	3.00	2.51	2.93	2.49	2.78	1.86 NS
شباط	2.13	2.88	2.66	2.53	2.43	1.58 NS
اذار	2.43	2.93	2.11	2.53	2.43	1.75 NS
نيسان	2.10	2.12	3.00	2.73	2.75	1.77 NS
ايار	2.11	2.93	2.83	2.73	2.74	1.63 NS
حزيران	2.31	2.92	2.89	2.41	2.78	1.49 NS
قيمة LSD	1.88 NS	1.69 NS	1.52 NS	1.44 *	1.71 NS	---

* (P<0.05).



شكل (20) القيم الشهرية للسليكات الفعالة ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

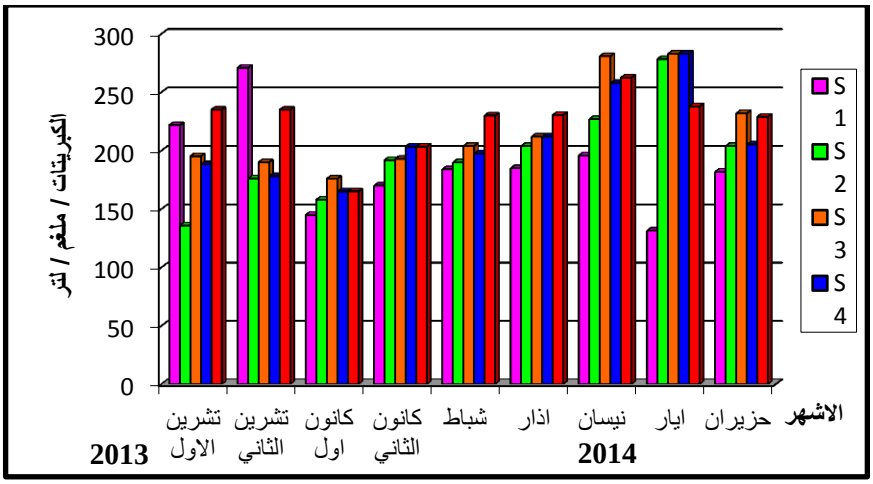
4-1-20 الكبريتات (SO_4) Sulphate

تشير نتائج الجدول (23) ولشكل (21) الى أن قيم الكبريتات قد تراوحت بين العليا 283.00 ملغم/لتر في شهر ايار وللمواقعS4, S3، اما القيمة الادنى131.50 ملغم/لتر فكانت في ايار للموقع S1، وكان المعدل العام207.5 ملغم/لتر جدول(3). اظهرت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية بين كل العوامل بنسب احتمالية $p<0.05$ ماعدا العوامل التي اظهرت فروق غير المعنوية بنسب احتمالية اعلى من $p<0.05$ وهي (الرقم الهدروجيني ، التوصيلية ، الكاليسيوم، المواد الذائبة ،السيليكات، الكلورفيل ، الفايوفايتين ، المتطلب الحيوي للاوكسجين).

جدول (23): القيم الشهرية للكبريتات $SO4^-$ ملغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	221.83	136.00	195.33	188.17	235.00	* 46.93
تشرين الثاني	271.00	176.33	190.00	178.17	235.00	* 37.40
كانون اول	145.00	158.00	176.00	165.00	165.00	NS
كانون الثاني	170.00	192.00	193.00	203.50	203.50	NS
شباط	184.00	190.00	204.00	197.50	230.00	* 37.52
اذار	185.00	204.00	212.00	212.00	230.50	* 39.62
نيسان	196.00	227.00	281.00	258.00	262.50	* 48.56
ايار	131.50	278.50	283.00	283.00	238.00	* 37.60
حزيران	182.00	204.00	232.00	205.33	229.00	* 33.74
قيمة LSD	* 51.66	* 48.94	* 42.61	* 59.47	* 44.57	---

* ($P<0.05$)



شكل (21): القيم الشهرية للكبريتات SO_4^{-2} ملغم/لتر في مواقع الدراسة.

4-2: العوامل الحيوية Biological factors

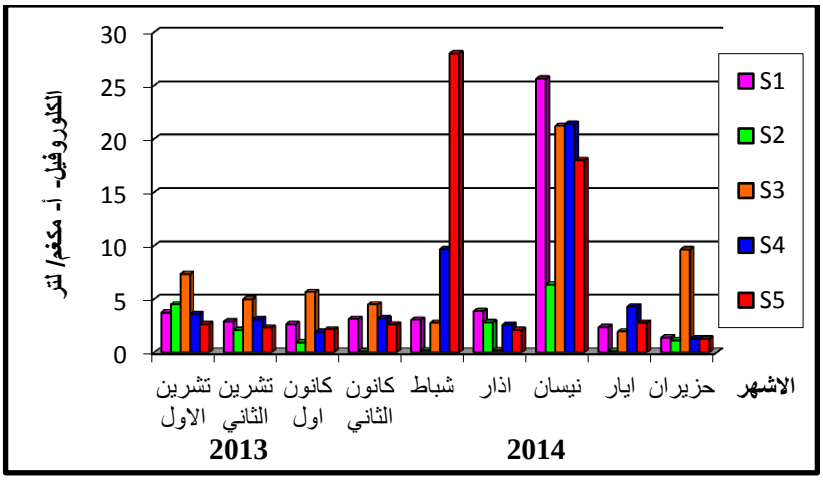
4-2-1 : الكلورفيل _ أ

من الجدول (24) والشكل (21) الذين يبينان القيم العليا لكلوروفيل أ (28.02 مكغم/لتر) خلال شهر شباط للموقع S5، اما القيمة الادنى0.12 مكغم/لتر، فكانت في شهر كانون الثاني للموقع S2، وكان المعدل العام للكلوروفيل 5.29 مكغم/لتر جدول(3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق غير معنوية بنسب احتماليةاعلى من $p<0.05$ بين المواقع والاشهر مع كل العوامل ما عدا العوامل التي اظهرت فروق معنوية وهي(الفوسفات ، العكورة ، المواد الذائبة الكلية ، المواد العالقه الكلية ، المتطلب الحيوي للاوكسجين).

جدول (24): القيم الشهرية للكلوروفيل -أ- للهائمات النباتية مكغم/لتر في مواقع الدراسة مع قيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	3.75	4.50	7.35	3.61	2.66	* 2.66
تشرين الثاني	2.90	2.10	5.00	3.12	2.33	* 2.09
كانون اول	2.66	0.95	5.67	1.93	2.16	* 1.78
كانون الثاني	3.15	0.12	4.50	3.21	2.62	* 1.66
شباط	3.07	0.19	2.78	9.69	28.02	* 2.54
اذار	3.88	2.82	0.20	2.60	2.12	* 1.68
نيسان	25.65	6.36	21.23	21.42	18.00	* 7.94
ايار	2.38	0.14	1.97	4.31	2.78	* 1.77
حزيران	1.41	1.15	9.65	1.30	1.29	* 3.04
قيمة LSD	* 5.24	* 2.72	* 3.77	* 3.61	* 4.19	---

* ($P<0.05$).



شكل (22): القيم الشهرية للكلوروفيل –أ– للهائمات النباتية مكغم/لتر بمواقع الدراسة.

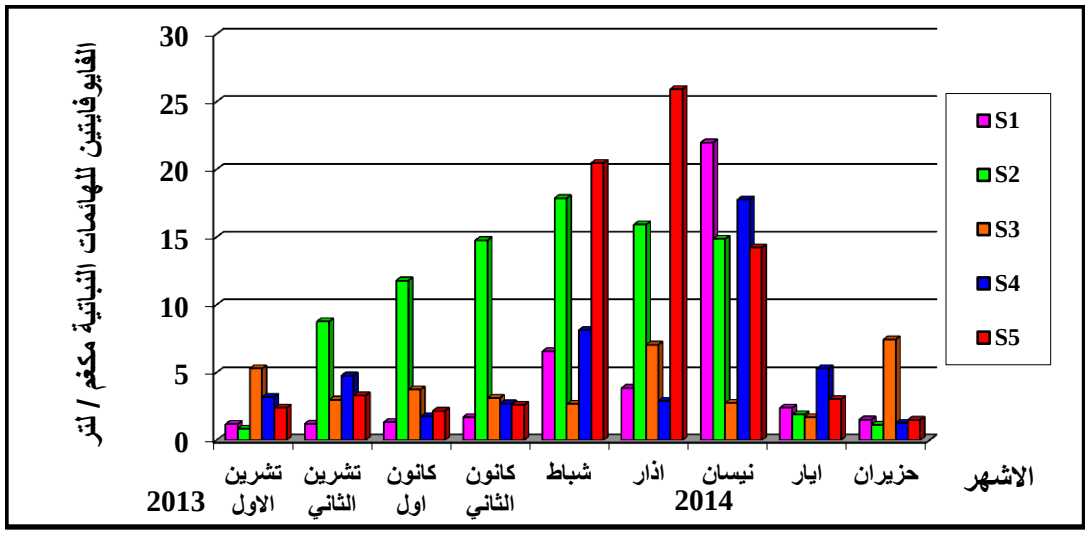
4-2-2 الفايوفايتين أ

من نتائج الجدول (25) والشكل (22) نجد أن القيمة العليا للفايوفايتين 25.93 مكغم/لتر كانت لشهر اذار في الموقع S5، اما القيمة الدنيا0.85 مكغم/لتر فكانت في شهر تشرين الاول للموقع S2، وكان المعدل6.44 العام مكغم/لتر جدول(3). أوضحت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق غير معنوية بنسب احتمالية اعلى من ($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق معنوية بنسب احتمالية ($p<0.05$) وهي (النفاذية ، الرقم الهدروجيني ، الكلورفيل ، المواد الذائبة الكلية ، العكورة ، النترات).

جدول (25): القيم الشهرية للفايوفايتين للهائمات النباتية مكغم/لتر في مواقع الدراسة .

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	1.19	0.85	5.30	3.20	2.39	NS
تشرين الثاني	1.22	8.77	3.00	4.77	3.30	* 2.68
كانون اول	1.34	11.79	3.75	1.75	2.16	* 3.73
كانون الثاني	1.71	14.77	3.13	2.72	2.62	* 3.92
شباط	6.56	17.88	2.68	8.14	20.47	* 4.51
اذار	3.86	15.92	7.05	2.91	25.93	* 3.77
نيسان	21.99	14.88	2.77	17.76	14.24	* 6.61
ايار	2.40	1.90	1.71	5.29	3.03	* 3.22
حزيران	1.52	1.15	7.45	1.28	1.51	* 3.64
قيمة LSD	* 5.74	* 7.35	* 4.51	* 7.33	* 5.69	---

* ($P<0.05$)



شكل (23): القيم الشهرية للفايوفايتين للهائمات النباتية مكغم/لتر في مواقع الدراسة.

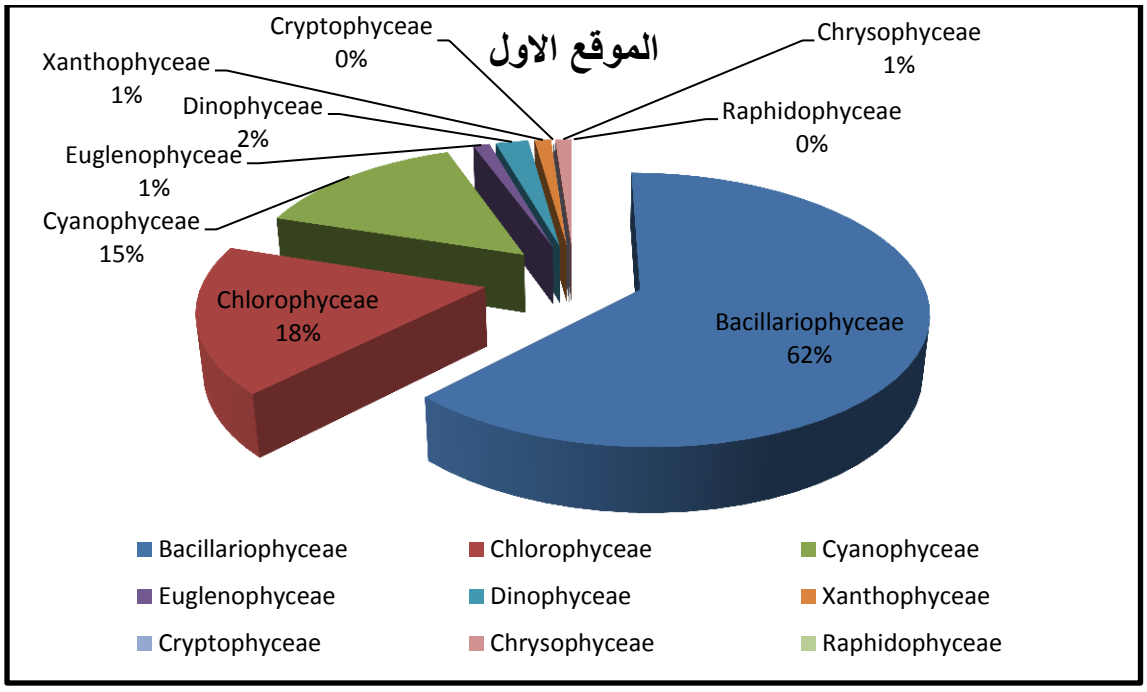
4-3 الدراسة النوعية والكمية للهائمات النباتية

Quality and quantity study of phytoplankton

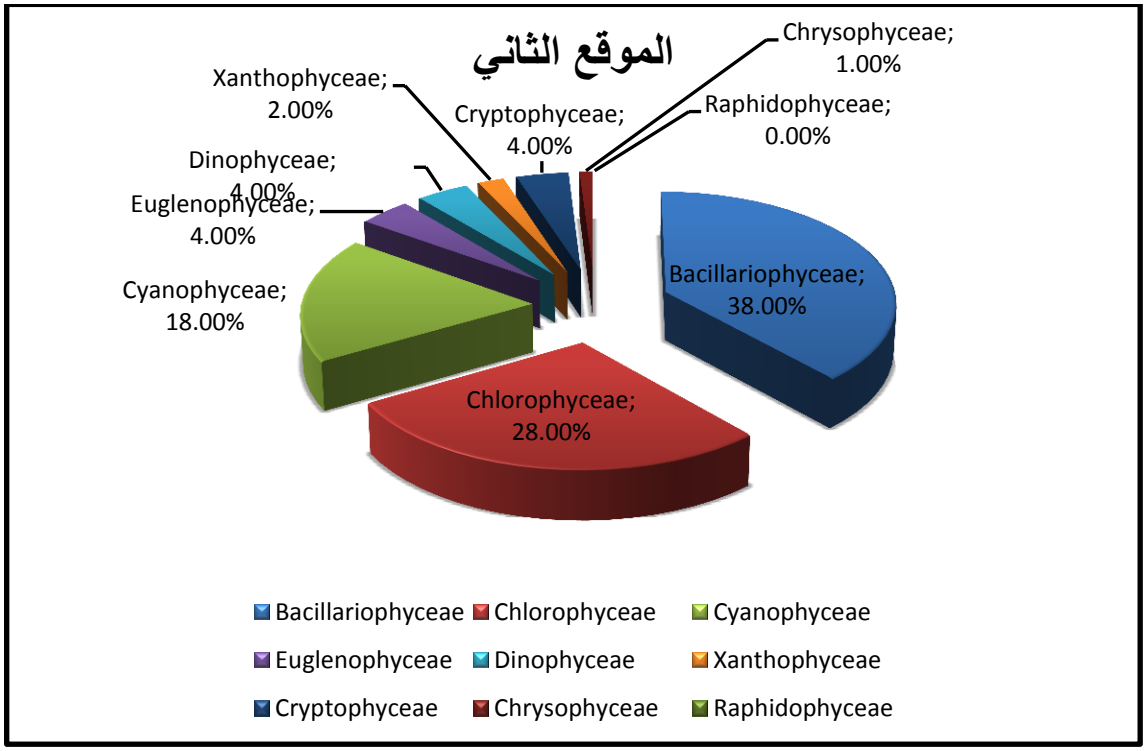
تمكنت الدراسة الحالية من تسجيل 200 نوع مختلف من الطحالب في مواقع الدراسة الخمسة للمدة من تشرين الثاني 2013 ولغاية حزيران 2014، تعود الى 72 جنساً مختلف وتنتمي الى أقسام الطحالب الاساسية الاتية Bacillariophyceae, Chlorophceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Raphidophyceae, Dinophyceae, Chrysophceae, Xanthophyceae, Cryptophyceae، وكما مبين في الجدول (26) والاشكال (24، 25، 26، 27، 28، 29) والملحق (7). ومن خلال النتائج يتضح أن الطحالب الدايتومية كانت لها النسبة الاكبر من التواجد في بيئة الدراسة وسجل منها 131 نوعاً تعود الى 28 جنساً وبنسبة 65.5% من مجموع الطحالب، ثم تليها مجموعة الطحالب الخضر إذ بلغ عدد أنواعها 30 نوعاً تعود الى 22 جنساً وبنسبة مئوية 15%، بينما احتلت الطحالب الخضر المزرقة الترتيب الثالث بعدد انواع 22 و10 أجناس وبنسبة 11%، تليها الطحالب اليوغلينة بعدد 8 أنواع تعود لثلاثة أجناس وبنسبة 4%، ثم الطحالب الكربتية 3 أنواع تعود لثلاثة 3 أجناس وبنسبة 1.5%، بينما سجلت كل من الطحالب الذهبية والدوارة نوعين 2 تعود لجنسين 2 لكل منهما ونسبة 1%، وأخيرا طحالب صفوف الـChrysophyceae والـ Raphidophyceae لكل منهما نوع واحد و جنس واحد وبنسبة 0.5%. وعند دراسة توزيع وظهور الهائمات المدروسة على مستوى المواقع نجد أن هنالك تباين في الظهور والتنوع الحيوي لكل صف من صفوف الطحالب وكما مبين في الجدول (26). إذ سجلت الطحالب تواجداً في الموقع الاول 90 نوعاً تعود الى 43 جنساً، وفي الموقع الثاني 50 و 35 جنساً، وفي الموقع الثالث 68 نوعاً و 38 جنساً وفي الموقع الرابع 66 نوعاً تعود الى 38 جنساً بينما سجل الموقع الخامس تواجد 127 نوعاً تعود الى 45 جنساً.

جدول (26): عدد الاجناس والانواع وصفوف الهائمات النباتية المشخصة في منطقة الدراسة للمدة بين 2013-2014.

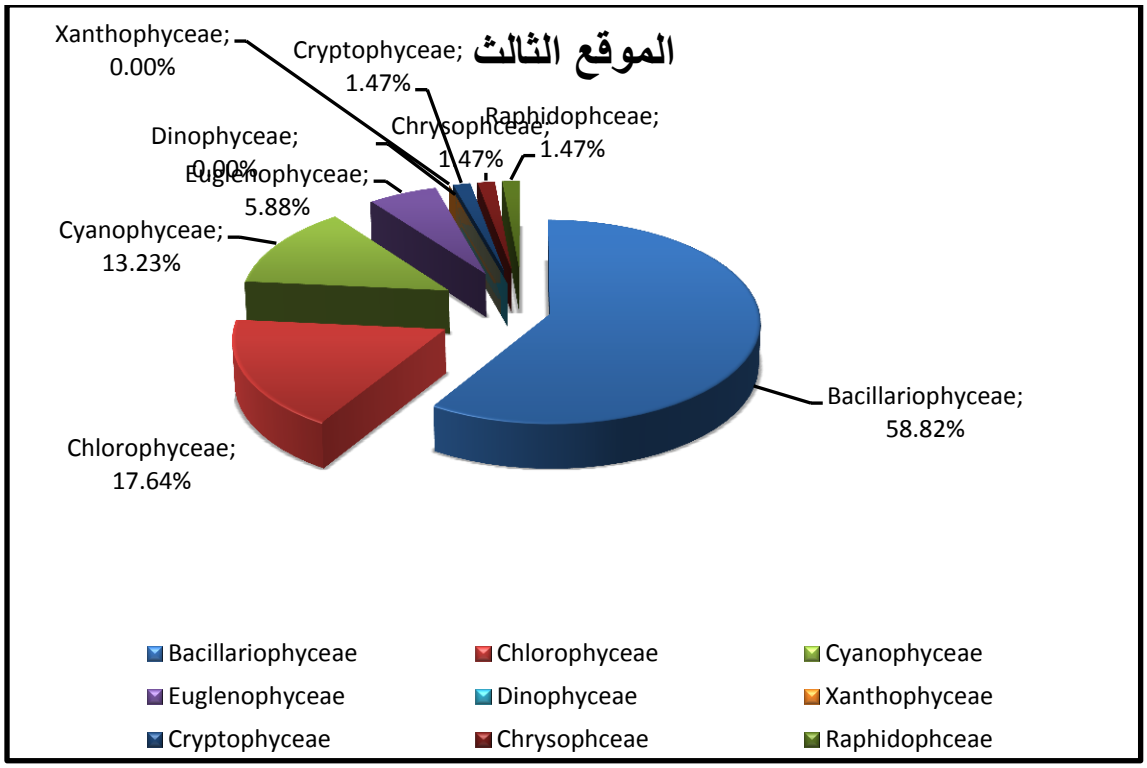
المواقع	الموقع الاول			الموقع الثاني			الموقع الثالث			الموقع الرابع			الموقع الخامس		
الاصناف	النوع	النسبه المئوية	الجنس	النوع	النسبة المئوية	الجنس	النوع	النسبة المئوية	الجنس	النوع	النسبة المئوية	الجنس	النوع	النسبة المئوية	الجنس
Bacillariophyceae	56	62.22%	17	19	38%	22	40	58.82%	15	33	50%	13	98	77.16%	24
Chlorophyceae	16	17.66%	15	14	28%	11	12	17.64%	12	15	22.72%	13	12	9.44%	10
Cyanophyceae	13	14.44%	6	9	18%	6	9	13.23%	6	11	16.66%	7	10	7.87%	5
Euglenophyceae	1	1.11%	1	2	4%	2	4	5.88%	2	4	6.06%	2	4	3.14%	3
Dinophyceae	2	2.22%	2	2	4%	2	0	0	0	0	0	0	1	0.78%	1
Xanthophyceae	1	1.11%	1	1	2%	1	0	0	0	1	1.51%	1	1	0.78%	1
Cryptophyceae	0	0	0	2	4%	2	1	1.47%	1	1	1.51%	1	0	0	0
Chrysophceae	1	1.11%	1	1	1%	1	1	1.47%	1	1	1.51%	1	1	0.78%	1
Raphidophceae	0	0	0	0	0	0	1	1.47%	1	0	0	0	0	0	0
Total	90		43	50		35	68		38	66		38	127		45



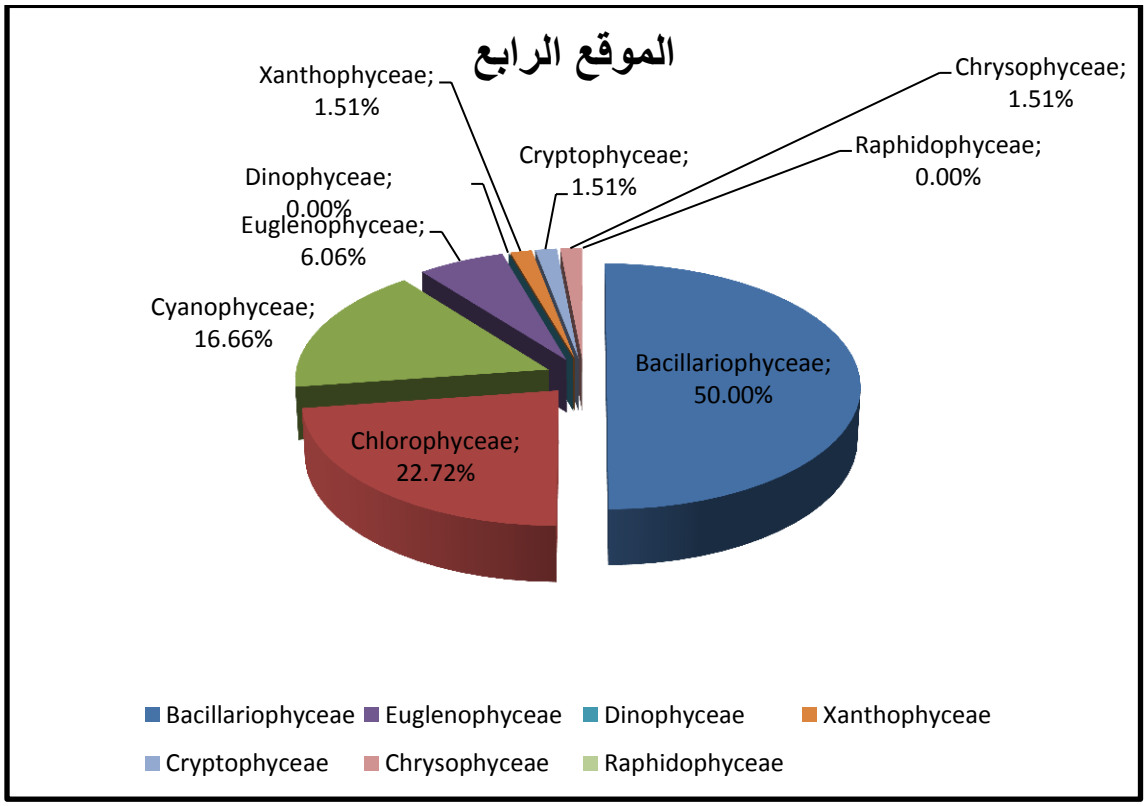
شكل (24): النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة الموقع الأول.



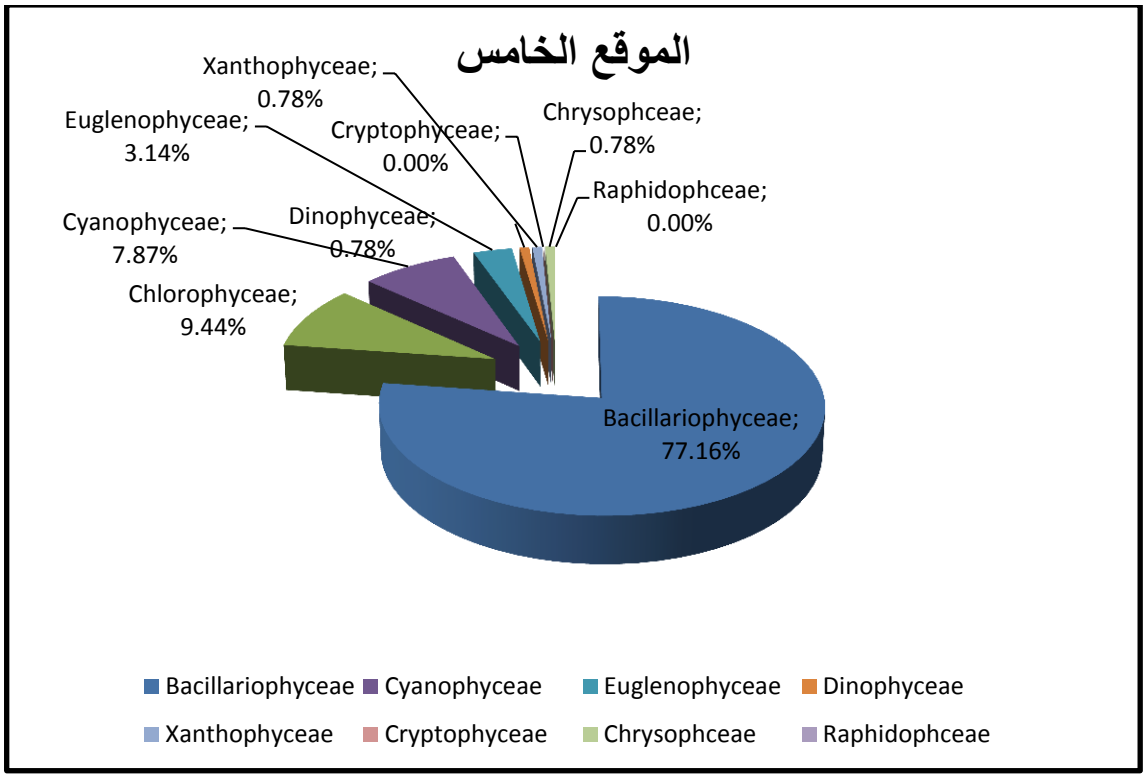
شكل (25): النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة الموقع الثاني.



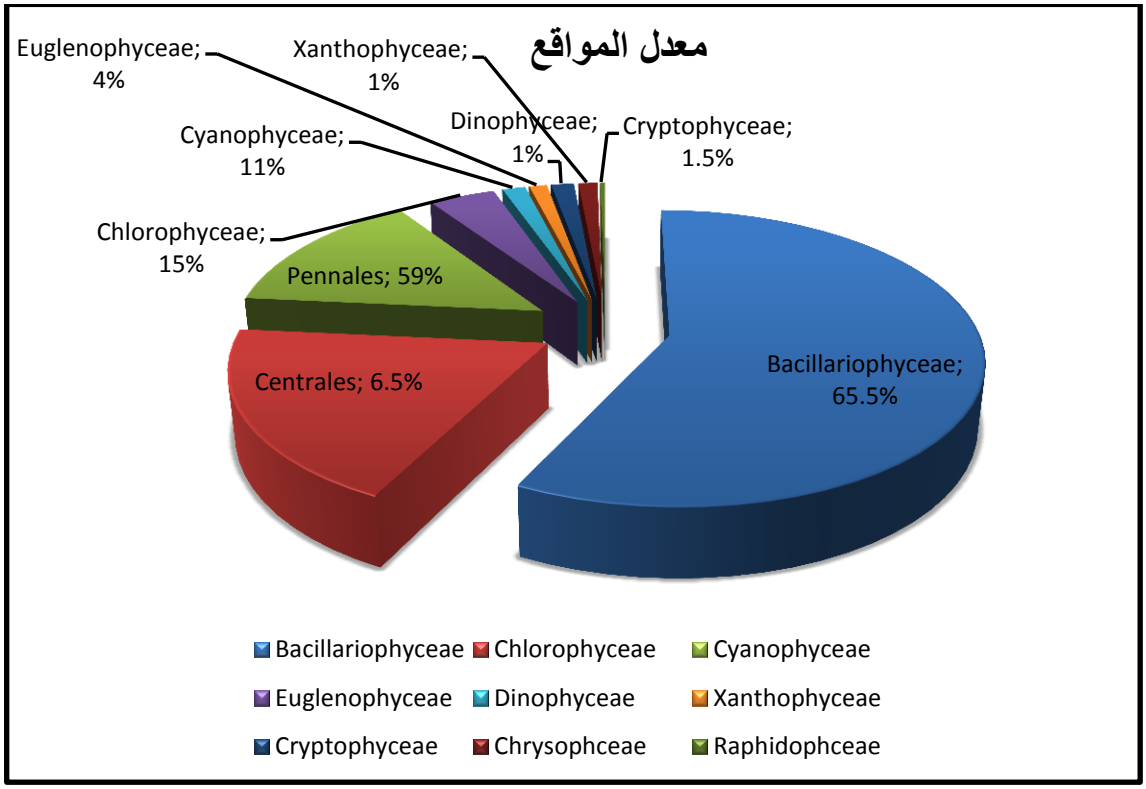
شكل (26) النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة الموقع الثالث.



شكل (27): النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة الموقع الرابع.



شكل (28): النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة الموقع الخامس.



شكل (29): النسبة المئوية لصفوف الهائمات النباتية المشخصة في جميع مواقع الدراسة.

ومن النتائج المبينة في الجدول (27) نجد أن بعض الطحالب سجلت ظهورا وتواجداً في جميع مواقع الدراسة وفي مختلف الاشهر وهي كما يأتي: *Aphanocapsa quadricauda*, *Phormidium* sp. من الطحالب الخضر المزرقة ومن الطحالب الخضر *Beterococcus braunii*، ومن صف الـ Chrysophyceae طحلب *Dinobryon cylindericum* أما من الطحالب الدايتومية المركزية *Melosira jugrues* ومن الريشية *Navicula cymbula* و *Ntstichia. palea* و *Synedra vaucheria*. بينما الاجناس التي ظهرت في موقع واحد من الدراسة هي *Aphanotheca* sp. و *Chrooccus disperus* من الطحالب الخضراء المزرقة في الموقع الثالث، بينما *Oscillatoria formosa* ظهر في الموقع الثاني، ومن الطحالب الخضراء *Microspora amoena* و*Scendesmus bijuga* في الموقع الثالث *Westella linearis* و *Scendesmus quadricauda* , *Zygnema collnisianum* في الموقع الخامس والاول على الترتيب. أما من الطحالب اليوغلينية فقد ظهرت الاجناس *Euglena Sanguinea* و *Lepocinis sphagonphila* و *Phucus Pseudoswirenkot* في المواقع الرابع والخامس والثاني على الترتيب، ومن الطحالب Raphidophyceae في الموقع الثالث ظهر الطحلب *Gonystomum semen* ومن الدايتومات سجلت الاجناس *Melosira arenaria* و *Stephanodiscus astrea* و *Stephanodiscus hantzchil* من الدايتومات المركزية في الموقع الثالث فقط، ومن الدايتومات الريشية ظهر الاجناس *Achnathes affinis*، و *A. microcepha* و *A. minutissima* و*A.normii* و *Asterionella fomosa* و *Cocconeis disculus* و *C. affinis* و *C. tumida* و *Cymbella amphicephala* و*Eunotia arcus* و *E. pectinaleis* و *Fragilaria bervistriata* و *F. construens* و *F. capucina* و *Frustulia rhomboids* و *Gomphonemia angustatum* و *G. brasilienies* و*G.lanceolatum* و *G. longiceps* و *G. tergestinu* وجنس *G. strigilis* وجنس *Mastogloria braunii* وجنس *Navicula gracilis* و*N. contenta* و *N. engmatica* و *N. gibbula* و *N. goppertiana* و *N. gracilodes* و*N. muralis* و *N. protracta* و *N.subhamelata* وجنس *Neidium offine* وجنس *Niitzschia clausii* و*N. commutata* و*N. closterum* و*N. fascicuolata* و *N. linearis, N.intermedia* و*N. obtusa* و*N. parvula* و*N. pusilla* و*N. rostellata* و *N. gracilis* و *N.*

subcopitellata و *N. vermicularis* و *N. viridula* وجنس *Rhocosphenia curvata* وجنس *Rhopalodia gibba* وجنس *Stauroneis anceps* وجنس *Surirella biseriata* و *S. capronii* وجنس *Tabellaria quadrisepta* و *Teyblionella levidensis* و *Ceratium hirumdinella* وجنس *Chroomonas nordstelli* وجنس *Cryptomonas erosa* في المواقع الثالث والرابع والخامس لجنس *Achnathes* والموقع الخامس *Cymbella* و *Asterionella* ، بينما ظهرت افراد *Cocconeis* في الموقع الثالث فقط، *Eunotia* في الموقعين الرابع أو الخامس، *Fragilaria* في الموقع الخامس أو الاول *Frustulia* في الموقع الخامس فقط، بينما تبادلت انواع جنس *Gomphonemia* تواجدها في المواقع الاول أو الثاني أو الخامس، وجنس *Gyrosigma* في الموقع الخامس فقط، وجنس *Mastogloria* في الموقع الخامس أيضا، بينما تبادلت الانواع العائدة لجنس *Navicula* الظهور في موقع واحد من المواقع، الخامس والثالث والاول والرابع، كذلك انواع جنس *Nitzschia* سجلت ظهوراً منفرداً في المواقع الخامس والثالث والرابع، بينما ظهرت افراد جنس *Rhoicosphenia* sp. في الوقع الثاني فقط، وجنسي *Rhopalodia* sp. وجنس *Stauroneis* sp. في الموقع الخامس وجنس *Surirella* sp.، في الموقع الخامس أو الاول وافراد جنسي *Teyblionella* sp. , *Tabellaria* sp. في الموقعين الثاني والاول بالتعاقب، وظهر في الموقع الثاني أفراد جنسي *Chroomonas* sp. و *Cryptomonas* sp.

جدول (27): تواجد الاجناس والانواع من الهائمات النباتية المشخصة في المواقع الخمسة من منطقة الدراسة خلال المدة من 2013-2014.

صفوف الهائمات	الموقع				
Cyanophyceae	**S1**	**S2**	**S3**	**S4**	**S5**
***Anabana levanderi* Lemm**	–	–	–	+	–
***Aphanocapsa quadricauda* Kütz.**	+	+	+	+	+
Aphanothece sp.	–	–	+	–	–
***Chrooccus disperus* . G. M. Smith**	–	–	+	–	–
***Gloeocapsa compacta* Kütz.**	+	–	–	+	–
***G. rupestris* Kütz .**	+	–	+	+	–
***Merismopedia elegans* G. M. Smith**	+	+	–	–	+
***M. gluca* (Ehrenb)**	+	–	–	+	+

M. tenussima **Lemmermann**	–	+	–	–	–
Nostoc pruniforme **(Kütz.) Hariot**	+	+	–	+	+
Oscillatoria articulata **Garduer**	+	–	–	+	–
O. bornetii **zukalila**	+	–	+	+	+
O. curviceps **Agardh**	–	–	+	–	+
O. formosa **Bory**	–	+	–	–	–
O. granulate **Van Goor**	–	–	+	–	+
O. limosa **Bory**	+	–	–	–	+
O. rubescens **De Candolle**	+	–	+	–	–
O. subrevis **Schmidie**	+	+	–	+	–
O. tenuis vartans	+	–	–	+	+
Phormidium sp.	+	+	+	+	+
Spirulina **laxa G. M. Smith**	–	+	–	–	–
S. major **Kütz.**	–	+	–	–	–
Chlorophyceae					
Asterococcus limeuteicus **G. M. Smith**	+	+	+	–	–
Beterococcus braunii **Kütz**	+	+	+	+	+
Chlamydomonas psedoperytyi **Prescott**	+	+		+	+
Chlorella vulgaris **Bejerinck**	+	+	+	–	+
Cosmarium caelatumfa	+		+	+	+
Dictyochloris tragans	–	+	+	–	–
Gloeocystis gigas **Kütz.**	–	+	–	–	+
Geitlerinema granulate	–	–	–	–	+
Gladophora insignis **(Ag. C. A.) Kg**	–	–	–	–	+
Kirechneriella aobesa **G. S. West**	+	–	–	+	–
Macrochloris dissecla Kütz.	–	–	+	–	–
****Oedogonium minus*** **(Wittr)**	–	–	–	+	–
Oocystis eremosphaeria **G. M. Smith**	+	–	+	+	+
Pediastrum boryanum Kütz.	–	–	–	+	–
P. clathratum Kütz	+	–	+	–	–
Scendesmus acuminatus var. onainor	+	–	–	–	–
S. bijuga **(Trup) Lagher**	–	–	+	–	–
S. dimorphas **(Turp)Ktz**	–	–	–	+	+
S. ecornis **(Ralfs)**	+	+	–	+	+

S. quadricauda Kütz	–	–	+	–	+
***Spirogra* sp.**	+	+	_	+	+
***Stiogoclonium lubricum* (Dillw.) Kuetzing**	+	–	–	_	–
***Treubaria* sp.**	+	_	_	+	_
***T. satigerum* (Archer) G. M. Smith**	_	+	+	_	_
Tetraedron arthrodes miforme	_	+	_	_	_
***T. caudatum* (Corda) Hansgirg**	_	+	_	+	_
***T. multicum* (A. Braun) Hansg**	_	+	_	+	_
***Ulothrix moniliformis* Kütz.**	_	+	+	_	_
****Westella linearis* G. M. Smith**	_	_	_	_	+
***Zygnema collnisianum* Transeau**	+	_	_	_	_
Euglenophyceae					
***Euglena sanguinea* Her.**	_	_	_	+	_
E. proxima dangenrd	_	_	+	+	_
***E. gracliia* Klebs**	+	+	+	+	+
***Lepocinis sphagonphila* Lenmermum**	_	_	_	_	+
***Phucus* sp.**	_	_	_	+	+
***P. acuminatus* Stokon**	_	_	+	_	+
P. pseudoswirenkot precot	_	+	_	_	_
**** P. tortus* (Lemm.) Skvortzow**	_	_	+	+	_
Xanthophceae					
***Tribonema bombycinum* (Ag.) Derbes and Solier**	+	_	_	_	+
***Vaucheria* sp.**	_	+	_	+	_
***Raphidophyceae**					
****Gonystomum semen* Geitler**	_	_	+	_	_
Chrysophyceae					
***Dinobryon cylindericum* Iomf**	+	+	+	+	+
Bacillariophceae					
Order Centralals					
***Coscinodiscus lacustris* Grunow**	+	_	+	_	_
Cyclotella kuetzingiana Kütz.	+	_	_	_	+
C . meneg hiniaume Kütz	+	_	_	_	_
***Melosira arenaria* Moore ex Ralfs**	_	_	+	_	_
***M. distans* Grunow**	+	+	_	+	+
***M. itatica* O. Mueller**	+	_	_	+	_
***M. jugrues* Agardhi**	+	+	+	+	+

***M. varains* L. Agardh**	–	+	–	+	+
***Stephanodiscus astrea* (Ehr.) Gun**	–	–	+	–	+
S. dubius var. radiosus	–	–	–	+	–
***S. hantzchil* Grunow**	–	–	+	–	–
***S. ratula* (Kütz.) Hendey**	+	–	–	–	–
***Thalassiosira weissfloygii* Grunow**	+	–	–	–	+
Order Pennales					
***Achnathes affinis* Grunow**	–	–	+	–	–
***A. microcephale* (Kütz.) Grunow**	–	–	–	+	–
***A. minutissima* Kütz.**	–	–	–	+	–
***Amphora ocellata* Donkin**	–	–	+	–	–
***A. nomanii* Rab**	+	–	+	–	–
Asterionella fomosa A-G-C	–	–	–	–	+
***Cymbella amphicephala* Naegeli**	–	–	–	–	+
***C. affinis var. affinis* (Kütz)**	–	–	–	–	+
***C. caespitosa* (Kütz)**	–	–	–	–	+
***C. helvetica* Kütz.**	+	–	–	–	+
***C. tumida* (Breb.) Van.Hustedt**	–	–	–	–	+
***Cocconeis disculus* (Schumann) Cleve**	–	–	+	–	–
Diatoma vulgare Kütz.	+	–	–	–	+
D. elongatum Kütz	+	–	–	–	+
***Diploneis ovalis* (Hilse) Cleve**	+	–	+	+	+
***Eunotia* sp.**	–	–	–	–	+
***Eunotia arcus* Her**	–	–	–	+	–
***E. pectinalis* Kuetz**	–	–	–	–	+
***Fragilaria brevistriata* Grunow**	–	–	–	–	+
***F. capucina var.graclis* (Oster.) A. Cleve**	+	–	–	–	–
***F. construens* (Ehr.) Grunow**	–	–	–	–	+
***F. crotonecis* Kitton**	+	–	+	+	+
***F. intermedia* Grunow**	+	–	+	–	+
***F. virescens* Ralfs**	+	–	–	–	+
***Frustulia rhomboids* (Ehr.) De Toni**	–	–	–	–	+
Gomphonemia angustatum Kütz	–	+	–	–	–
***G. brasilienies* Lyngbya**	–	–	–	–	+

**** G. capitatum***	+	–	–	–	+
***G. lanceolatum* Ehr.**	–	–	–	+	–
***G. longiceps* Ehr.**	–	–	–	–	+
***G. parvulum* (Kütz.) Celeve**	–	–	–	+	+
***G. tergestinu* Grun.**	–	–	–	–	+
***Gyrosigma acuminatmun* (Ktz.) Rabenhorst**	+	+	–	–	+
***G. batticum* (Ehr.) Cleve**	+	–	+	+	+
***G. spencerii* Grunow**	–	–	–	+	+
***G. strigilis* (W. Smith) Griff et Henfey**	–	–	–	–	+
***Mastogloria braunii* Grunow**	–	–	–	–	+
***M. recta* Hustedt**	+	+	–	–	–
***Navicula bacillum* Ehr**	–	+	+		+
***N. contenta* Kütz**	–	–	–	+	–
***N. cryptocephala* Boy_ p**	+	–	–	+	+
***N. cuspidate* (Kütz.) Kuetz.**	+	–	–	–	+
***N. cymbula* Donk**	+	+	+	+	+
***N. engmatica* Germain**	–	–	+	–	–
***N. halophila* Tuffen**	–	–	+	–	+
***N. gibbula* Cleve**	–	–	–	–	+
**** N. goppertiana (Bleisch) Grun.***	–	–	–	–	+
***N. gracilis* Hantzch**	–	–	–	–	+
***N. graciloides* (Her.) Hustedt**	+	–	–	–	–
***N. lanceolate* A. Cleve**	–	–	–	+	+
N. muralis Kütz.	–	–	–	–	+
***N. protracta* (Wisl.and por)**	–	–	+	–	–
***N. rhyncocephata* Kutz**	+	–	–	–	+
***N. similis* Krasske**	+	–	–	–	+
***N. subhamelata* A. Cleve**	–	–	–	–	+
***N. subtilissima* Hus**	+	–	–	+	+
***N. symmetrica* Pat .**	+	–	–	–	+
N. tripunctata Kütz.	+	–	–	–	+
N. vividula Kütz.	+	–	–	–	+
***Neidium offine* (Ehr.) Pfitz**	–	–	–	–	+

Nitzschia acicularis **(Kütz.) W. Smith**	+	–	–	–	+
N. acut **Hantzsch**	+	–	+	–	–
N. amphibia **Grunow**	–	+	–	–	+
N. circumsuta **(Bil.) Grunow**	+	–	+	–	+
N. clausii **Hantzsch**	–	–	–	–	+
N. closterium **(Ehr.) Grunow**	–	–	+	–	–
N. commutata **Grunow**	–	–	–	–	+
N. dissipata **A. Cleve**	–	–	+	–	+
N. dubia **W. Smith**	+	–	–	–	+
N. fascicuolata **(Grun.) Grunow**	–	–	–	–	+
N. filifromis **(W. Smith) Van Heurck**	+	–	–	–	+
N. frustalulum **(Kütz.)Grunow**	+	–	+	+	+
N. frutulum **(Kütz.) Grunow**	+	–	–	+	+
N. gracillis **Hantzsch**	+	–	+	–	+
N. gracilis **A. Cleve**	–	–	–	+	–
N. hantzschiana **A. Cleve**	+	+	+	–	+
N. hungarica Grunow	–	+	–	–	+
N. ignorata **Krasske**	–	–	+	–	+
N. intermedia **Hantzsch ex Cleve et Grun**	–	–	–	–	+
N. lacunarum **Hustedt**	–	–	–	+	–
N. linearis **W. Smith**	–	–	–	–	+
N. longissma **(Breb.) Ralfs**	+	–	–	+	+
N. microcephata **Grunow**	+	–	+	–	+
N. navicularis **(Breb. Ex Ktz.) Grun**	+	–	–	–	+
N. obtusa **W. Smith**	–	–	–	–	+
N. palea **(Kütz.) W. Smith**	+	+	+	+	+
N. paleacea **(Grunow)**	+	–	+	–	+
N. parvula **W. Sm**	–	–	–	–	+
N. pusilla **(Ktz.)Grunow**	–	–	–	–	+
N. rostellata **Hustedt**	–	–	–	–	+
N. romona **Grunow**	–	+	+	+	+
N. sigma **Grunow**	+	–	–	–	+
N. sigmoideu ensemble	+	–	–	–	+

***N.sina var. rigidula* Grunow**	_	_	+	_	+
***N. subcopitellata* Hustedt**	_	_	_	_	+
***N. tridentula* Grunow**	+	_	+	_	_
***N. tryblionella* F. Minor**	+	_	+	_	+
***N. vermicularis* (Kütz.) Hantzsch**	_	_	_	_	+
***N. viridula* (Kütz.)**	_	_	_	_	+
***N. vitrea* Norman**	_	_	_	+	+
***Pinnularia appendicateta* (Ag.) Cleve**	_	_	+	_	+
***Pleurosigma salinarum* Grunow**	_	_	+	+	_
***Rhoicosphenia curvata* (Kütz.) Grunow**	_	+	_	_	_
***Rhopalodia gibba* (Ehr.) O. Muller**	_	_	_	_	+
***Stauroneis anceps* Ehr .**	_	_	_	_	+
***S. salina* W. Smith**	_	+	+	+	+
***Surirella biseriata* de Brebissson**	_	_	_	_	+
S. capronii de Brenisson	+	–	–	–	–
***S. helvetica* Brun.**	+	_	_	_	+
***S. linearis* W. Smith**	+	_	_	_	+
***S. ovate* Kütz**	+	_	_	_	+
***S.ovalis varbaltica* Schumann**	_	_	+	_	+
***Synedra acus* Mayer**	_	+	+	+	+
***S. tabalata* Grunow**	_	_	+	_	+
***S. ulna* Kütz.**	_	+	_	+	+
***S. vaucheria* Kütz**	+	+	+	+	+
Tabellaria quadrisepta Kütz..	_	+	_	_	_
***Teyblionella levidensis* W. Smith**	+	_	_	_	_
Dinophyceae					
***Dinoflagellata* sp.**	+	+	_	_	_
***Ceratium hirumdinella* (Muell) Du jardin**	_	+	_	_	_
Cryptophyceae					
***Chroomonas nordstelli* Hansgirg**	_	+	_	_	_
***Cryptomonas* sp.**	_	_	+	+	_
***Cryptomonas erosa* Ehre**	_	+	_	_	_

+ : موجود و – : غير موجود. * تسجيل جديد

4-4 الاجناس والانواع الجديدة من الهائمات النباتية التي تم تسجيلها في الدراسة الحالية: تسجيل ستة أجناس وانواع جديدة في الدراسة الحالية بعد التدقيق مع Checklist of algal florain Iraq (2014) وتم اضافة صور مع المصدر الذي شخصت به هذة الاجناس وتمثلت هذه الطحالب بما يأتي :

Westella linearis G. M. Smith, *Navicula goppertiama* Bourrelly 1981, *Oedogonium minus* (Wittr.) Witrock 1875 . *Gonyostomum seme* Geitler, *Gomphoniuma capitum* Ehrenberg , *Phcus totrus* (Lemm.) Skvortzow 1928.

Chlorophyceae:

1- ***Westella linearis*** G. M. Smith . .*(*Vertes 1972*), (*Govindosamy *et al*,.2013*)*

Colonies of irregular shape and of about 40-80 cells, Cells usually small, spherical and arranged in groups of four or eight. Chloroplast single, cup-shaped and with or without a pyrenoid, Cells 3-9 µm in diameter, Colonies 30-84 µm in diameter **كما في صورة (6)**

2- *Oedogonium minus* (Wittr.) Prescott,1982 ..*P1.34*, Figs *7-9*

Vegetative cells capitellate walls sipally punctate, 9 -13 µm in diameter 30-78µm long . oogonia solitary. globose or pyriform-globose. wall with spiral puncatations , oospores depressed globose not filling the oogonia wall smooth in diameter 30-42 µm in diameter 26-36 µm long antheridia 9-13 µm in diameter .3-5 µm long **كما في صورة (7)**

Euglenophyceae

3- *Phacus tortus* *(lemm.)* Prescott,1982 *P.110,PI.88,Fig .20*

Cell broadly fusiform or napiform , broadest in the anterior third of the cell, conically rounded at the anterior end . tapering and spirally twisted in the posterior to form along , straight rarely slightly curved caudus , perplast with spiral striations paramy bodies 1 or 2 large centrally located circular plates flagllum 2/3 the length of the cell body , cell 38- 52 µm in diameter , 85- 112 µm long **كما في صورة (8)**

Raphidophyceaea :

4- *Gonyostomum semen* .(Ehr.) Diesing (Negro *et al* .,2000**)**

The vegetative cells are flattened dorsoventrally and vary in shape from lanceolate to circular. the anterior end is 1-lobed, the posterior short caudate.

no cell wall is present. the cells are metabolic and often become amoeboid. The shallow longitudinal groove runs from anterior to posterior end on the ventral surface. two flagella are present, 1 projected forward, and 1 trailing along the ventral groove. a broadly conical cavity lies in the anterior cytoplasm and opens to the outside by a small aperture between the anterior lobe. a large anterior contractile vacuole, a centrally located ovoid nucleus **كما في صورة (9)**

Bacillariophceae

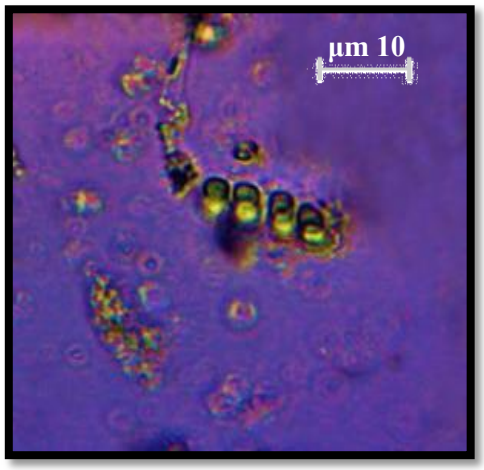
Order Pennales

5 - ***Navicula goppertiana*** **(Bleisch) Grun Bourrelly .1981** fig 8-13 P,209

Body shape rhombic, L 10_30 ,W 8-5 m central region are clearly hole raphe be slightly curved in the center of the radial stries be about shutters of 16-18 in 10 µm **(10) كما في صورة**

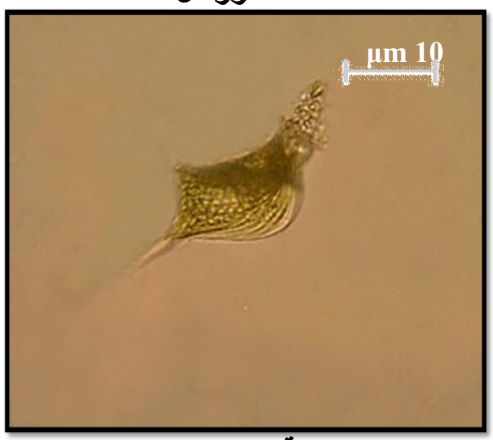
6- ***Gomphoniuma capitatum.*** ***.,Ehrenberg*** *be a colony,* **.** Vol.1 (1853) , plate 28, fig. 237**,** Valve view. Patrick and Remier .1972 p 119 ,fig length 16-65µm Wide 6-13µm ,striae 10-12 in 10µm **(11) كما في صورة**

صورة 7

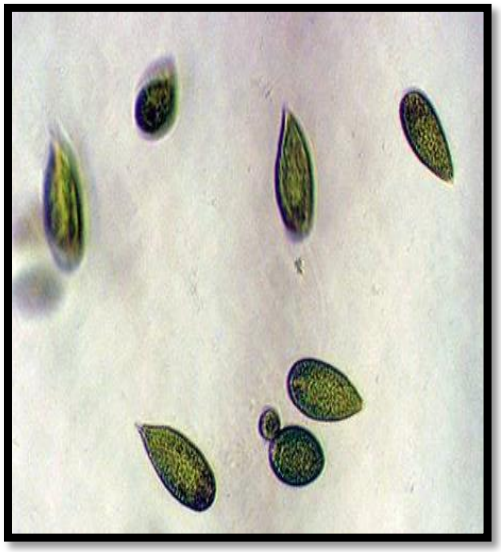


صورة 6

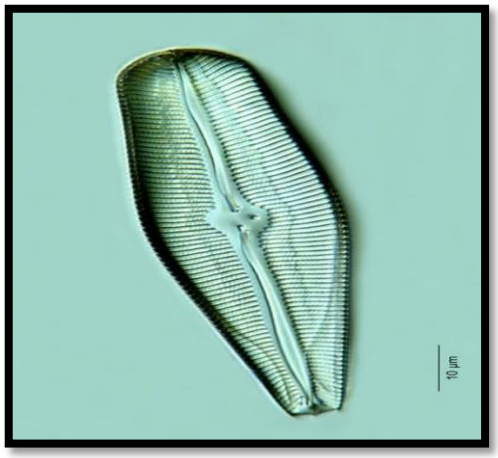
Phacus tortus **(Lemmermann) Skvortzow, 19**

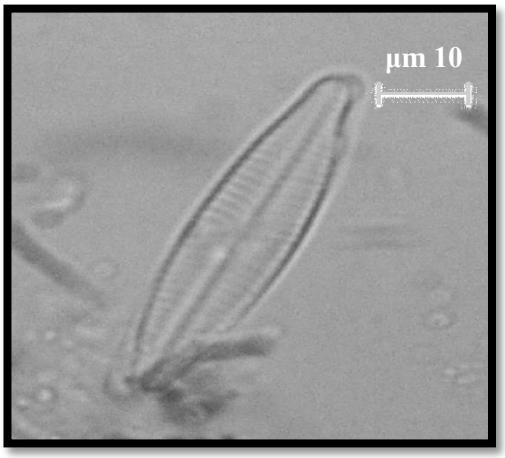


صورة 8



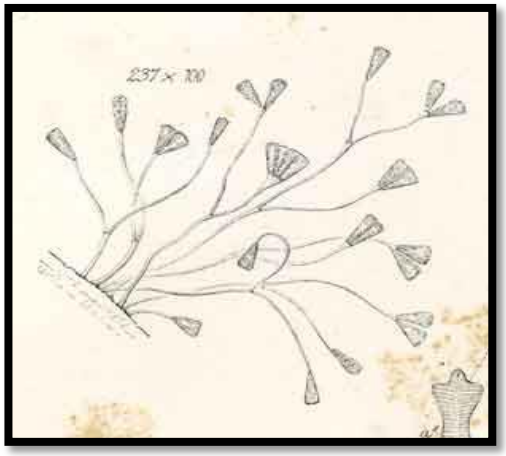
Gonyostomum semen **(Ehr) Diesing, 1866** **صورة 9**

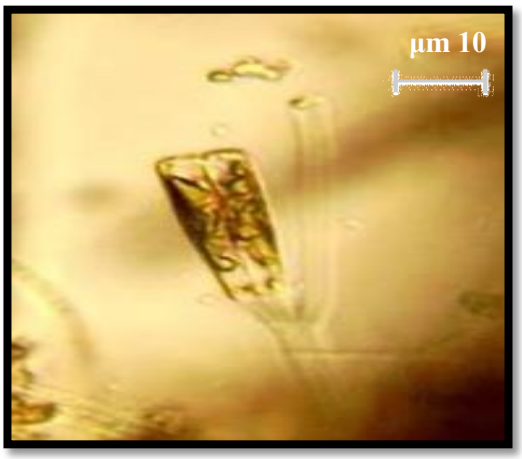




Gomphoniuma capitatum **W. Smith**:
British Diatomaceae 1853

صورة 10





Gomphoniuma capitatum **W. Smith**:
British Diatomaceae 1853

صورة 11

4-5 الدراسة الكمية للهائمات النباتية

Quantitative study of Phytoplankton

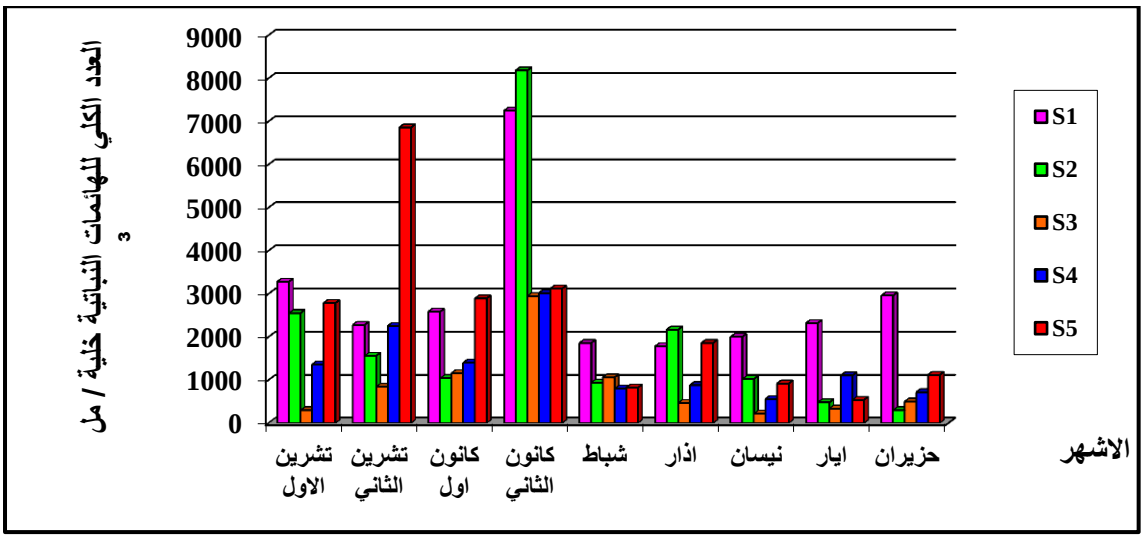
سجلت قيم الهائمات الكلية في الحد الدنى والاعلى في المواقع الخمسة للدراسة S5, S4, S3, S4, S1 على الترتيب المديات التالية 1780 -7246 ،300-8180، 220-2950، 560-3020 و 540- 6860 خلية/ مل^3 وبمعدلات عامة لكل موقع على الترتيب كذلك 2923.6، 2027.0، 871.1 ، 1344.4 و2324.6 خلية/ مل^3، وعند المقارنة بين كمية الطحالب التي تم أحصاؤها نجد أن أعلى معدل 2923.6 خلية/مل^3 سجل الموقع الاول S1 وأقل معدل 871.1 خلية/مل^3 سجل في الموقع الثالث S3، وكانت معدلات المواقعS5, S4, S2 بين هاتين القيمتين ملحق (1) وجدول (29)، كذلك سجلت قيم الاشهر تذبذباً واضحا خلال مدة الدراسة، وسجل أعلى عدد من الطحالب 8180 خلية/مل^3 في شهر كانون الثاني 2014 في الموقع S2 بينما كان أقل عدد من الطحالب 220 خلية/مل^3 قد سجل في شهر نيسان 2014 وفي الموقع S3، بينت نتائج التحليل الاحصائي وجود فروق غيرمعنوية بنسب احتمالية اعلى ($p<0.05$) مع كل العوامل ماعدا العوامل التي اظهرت فروق معنوية وهي (القاعدية الكلية , العسرة الكلية , الكاليسيوم , النترات , الاوكسجين المذاب , المواد العالقة).

جدول (28): اعداد الهائمات النباتية خلية/ مل لمواقع الدراسة وقيم LSD.

الاشهر	المواقع					قيمة LSD
	S1	S2	S3	S4	S5	
تشرين الاول	3280	2553	300	1360	2788	249.53 *
تشرين الثاني	2280	1560	840	2254	6860	306.22 *
كانون اول	2587	1040	1160	1400	2891	274.59 *
كانون الثاني	7246	8180	2950	3020	3123	394.06 *
شباط	1860	940	1060	800	820	361.38 *
اذار	1780	2170	470	880	1860	250.72 *
نيسان	2000	1020	220	560	920	461.38 *
ايار	2320	480	340	1106	540	366.41 *
حزيران	2960	300	500	720	1120	382.13 *
قيمةLSD	319.44 *	457.02 *	381.49 *	375.22 *	486.74 *	---

* ($P<0.05$).

وقد تباينت أعداد أفراد الأنواع والأجناس من الطحالب المشخصة خلال اشهر الدراسة في المواقع الخمسة التي مثلت منطقة الدراسة وكما مبين في الجداول الموضحة في **الملاحق (2، 3، 4، 5، 6).**



شكل (30): اعداد الهائمات النباتية خلية/ مل^3 لمواقع الدراسة.

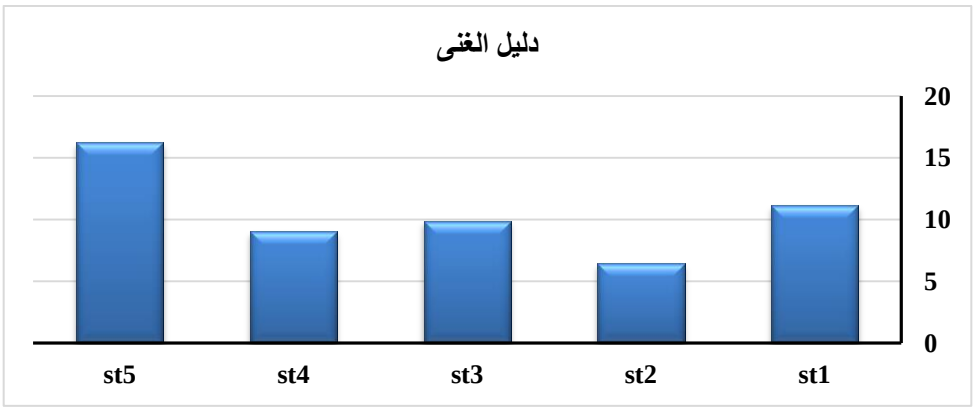
6-4 :نتائج الأدلة البيئية Ecological indeces

طبق في الدراسة الحالية عدة أدلة حيوية تمثلت بالآتي:

دليل الغنى لماركليف Marglef index (1968) ودليل التشابه لسورنسون Sorensan index, 1942 ودليل الاختلاف لبراي وكورتس Bray and Curties index, 1957 ودليل التواجد ودليل شانون ويفر للتنوع Shannon Weaver diversity index. والاشكال (8 و9) والجداول (29 , 30) تبين قيم وعلاقات هذه الادلة مع المواقع والطحالب المدروسة ونوعية المياه.

1-6-4 دليل الغنى لماركليف Marglef index (1968)

كما يظهر من الشكل (31) نلاحظ أن أعلى قيمة لدليل الغنى سجلت في الموقع الخامس إذ كانت 16.246 وأقل قيمة سجلت في الموقع الثاني وكانت 6.434 بينما سجلت المواقع الأول والثالث والرابع القيم 11.152, 9.896, 9.023 على الترتيب.



شكل (31): قيم دليل الغنى للهائمات النباتية المشخصة في مواقع الدراسة.

4-6-2 دليل التشابه لسورنسون Sorensan index, 1942

من الجدول (29) نجد أن قيم التشابه قد اختلفت بين المواقع وسجلت أعلى قيمة بين الموقعين الاول والخامس وكانت 0.849 وأقل قيمة بين الموقعين الرابع والخامس وكانت 0.508 .

جدول (29): قيم التشابه لسورنسون بين مواقع الدراسة.

دليل التشابه Qs/ موقع الدراسة	S1	S2	S3	S4	S5
م. الاول	0				
م.الثاني	0.595	0			
م.الثالث	0.733	0.575	0		
م.الرابع	0.696	0.741	0.547	0	
م.الخامس	0.849	0.555	0.637	0.508	0

4-6-3 دليل الاختلاف لبراي وكورتس Bray and Curties index, 1957

الجدول (30) يوضح قيم دليل الاختلاف لبراي وكورتس بين مواقع الدراسة الخمسة، إذ سجل أعلى قيمة اختلاف بين الموقعين الرابع والخامس وكانت 0.491 وأقل قيمة أختلاف كانت بين الموقعين الاول والخامس 0.150.

جدول (30): قيم الاختلاف لبراي وكورتس بين مواقع الدراسة.

دليل التشابه Qs/ موقع الدراسة	S1	S2	S3	S4	S5
م. الاول	0				
م.الثاني	0.404	0			
م.الثالث	0.266	0.424	0		
م.الرابع	0.303	0.258	0.452	0	
م.الخامس	0.150	0.444	0.362	0.491	0

4-6-4 دليل التواجد

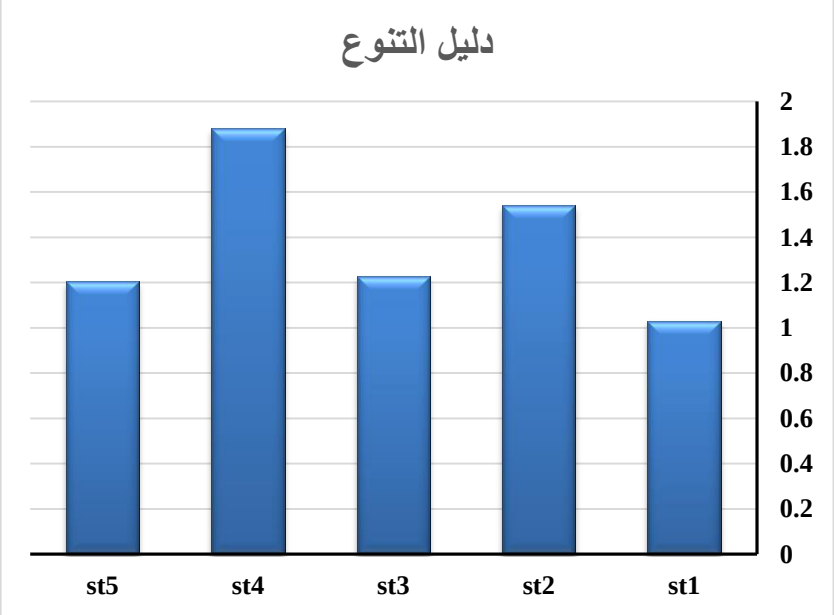
كما يظهر من الجدول (31) وملحق (8) نجد أن قيم التواجد للهائمات المدروسة في المواقع الخمسة قد تباينت من حيث الظهور ودرجة التواجد بين المواقع وأشهر الدراسة وفقاً للقيم ذكرت من قبل Chandler (1970) وكما هو أدناه:

جدول (31): قيم التواجد التي اعتمدت في وصف وظهور الطحالب حسب Chandler (1970).

عدد الافراد في الشريحة	المستوى	الرمز
2-1	متواجد present	(p)
10-3	متكرر frequent	(f)
11-5	شائع common	(C)
100-51	غزير abundant	(A)
100- فما فوق	غزير جداً very abundant	(v)

5-6-4 دليل شانون ويفر للتنوع Shannon Weaver diversity index

كما يظهر من الشكل (32) نجد أن أعلى قيمة تنوع حسب دليل شانون ويفر قد سجلت في الموقع الرابع 1.878 وأقل قيمة سجلت في الموقع الاول 1.03 ، وتباينت قيم المواقع الثاني والثالث والخامس على الترتيب، 1.539، 1.226 و 1.205.



شكل (32): قيم دليل التنوع للهائمات النباتية المشخصة في مواقع الدراسة.

5- المناقشة:

تأتي أهمية استغلال واستثمار المسطحات المائية الداخلية استثماراً مبنياً على أسس وتطبيقات علمية هادفة تتناسب مع الظروف البيئية لكل بلد والمنطقة الواحدة داخل البلد الواحد، ومن بين أهم هذه التطبيقات هو دراسة الخصائص الكيموفيزيائية للمياه التي تعد أهم المعايير التي تستخدم للحكم على نوعية وكفاءة هذه المياه في أي نظام بيئي ومدى ملائمتها للتطبيقات البيئية المستقبلية ولا سيما في مجال الري والزراعة المتنوعة الاهداف واستزراع الأحياء المائية المختلفة، (Murck,2005;Silvey,1956 ؛Hassan،2004؛ ميلاد، 2008؛ تقرير حالة البيئة ،2007 ؛ السلمان وآخرون، 2009, الواقع البيئي ،2009).

– درجة الحرارة تؤدي دوراً مهماً في التأثير على النظم البيئية بالمجمل من كونها أحدى عوامل المناخ المهمة لأي منطقة في العالم، وكونها ترتبط بالعوامل الفيزيائية والكيميائية داخل هذه النظم وتؤثر على مكوناتها وتوازنها وعلاقة انواعها الحيوية مع عوامل الوسط ومع بعضها على اساس قابلية هذه الاحياء لتحمل هذه التبدلات الحرارة في الهواء الجوي المحيط بالنظم البيئية أو داخل طبقات الماء، ومن النتائج المتحصل عليها من الدراسة نجد أن المدى العام لحرارة الهواء والماء قد تراوحت بين (10.83– 38.75) م° والماء (9.17 – 28.50) م° على الترتيب، وهذا مدى كبير يستطيع أحداث متغيرات في الكثافة والتنوع والكتلة الحيوية خلال أشهر وفصول السنة، وهذه الاستنتاجات تماشت مع ما ذهب اليه الباحثون (حنا، 1970؛ نصر الدين ، 2006 ؛ المثناني والسلمان، 2009 ;Mirish and Saksena, 2009 ؛ الزبيدي ،2012) وتماشت نتائج الدراسة كذلك مع ما توصلت اليه دراسات الباحثين (أسماعيل وآخرون، 2005؛ اليساري ، 2012 ، عبد الامير وآخرون، 2014) في دراساتهم على مختلف المواقع المائية على نهر دجلة وفروعه وروافده سواء في محافظة ديالى أو في مناطق أخرى من العراق.

– تراوح العمق المائي للمواقع المدروسة بين (165 – 284.33) سم جدول (6) ونلاحظ أن هنالك تبايناً في قيم العمق وهذا يعود الى طبيعة النشاطات المختلفة التي يمارسها سكان المنطقة وتنوع المخلفات والرواسب التي تصل الى النهر من مخلفات الزراعة وكذلك عمليات الحفر على جانبي النهر وانجراف بعض مكونات الترب بعد عمليات الكري والتنظيف وتركها لفترات طويلة مما يدفع بكميات منها اثناء فترات تساقط الامطار الى حوض النهر وتكدسها في مناطق دون الاخرى وهذا الاستنتاج يتفق مع ما ذهب اليه الباحثون (حمده ،2000 ؛ حمد والسلمان، 2013؛ عبد

الامير وآخرون، 2014). ومن المهم أن نشير هنا الى أن العمق المائي يؤثر في عملية التوزيع الحراري دخل طبقات الماء وكذلك على مقدار نفاذية الضوء وبالتالي على توزيع الاحياء الماء ومنها الهائمات النباتية وهذا يتفق مع الباحثين (Wetzel, 2001 ;حسن وآخرون، 2012) .

– بلغت مديات نفاذية الضوء قيماً تراوحت بين (14.5– 152) سم في مواقع الدراسة، ونجد أن نتائج تذبذب قيم نفاذية الضوء تتماشى بدرجة مهمة مع التباين في العمق مع الارتباط مع عوامل العكورة والتوصيلة وكمية الاملاح العالقة والذائبة فضلاً عن التباين في كتلة الطحالب في مياه المشروع خلال فصول السنة، وتؤكد ذلك نتائج التحليل الاحصائي . تتماشى هذه النتائج مع دراسات الباحثين (ميلاد وآخرون، 2012؛ Gideon *et al.*, 2013، حمد والسلمان، 2013) من خلال تطبيقات اجريت على مواقع مائية مختلفة.

– توضح نتائج العكورة بأن معدلها في المياه المدروسة قد تجاوزت المعدل المقبول لمياه الشرب ضمن المواصفات العالمية لمياه الشرب وحسب دليل مياه الشرب لوكالة حماية البيئة في الولايات المتحدة الأمريكية لسنة 2002 التي حددت العكارة في مياه الشرب بما لا يزيد عن (0.3) وحدة عكورة، إذ تراوحت مدياتها بين(0.27 -106.98 NTU) وحدة عكورة خلال مدة الدراسة، تتأثر قيم العكورة بمجموعة من العوامل البيئية والحيوية في المسطح المائي منها وجود المواد العالقة والذائبة والاملاح الاخرى والتوصيلية والسليكا وغيرها وهذا ما تؤكده نتائج التحليل الاحصائي . تتفق هذه الدراسة مع ما توصل اليه الباحثون (زيدان وآخرون 2009 وشكري وآخرون، 2011) اللذين وجودوا معامل ارتباط قوي بين العكورة وعوامل التوصيلية والعسرة الكلية والكالسيوم وكذلك مع الرقم الهيدروجيني والمغنيسيوم عند دراستهم على مياه نهري دجلة والفرات وبعض روافدهما.

– تمثل التوصيلية الكهربائية مجموع الايونات والاملاح التي لها القدرة على الذوبان في المياه، وتكون أفضل قيمها عند درجة الحرارة بين 20-25 درجة مئوية، ومن نتائج الدراسة نجد أن معدلاتها العامة تراوحت بين خلال أشهر الدراسة (514.83 - 1027.5) مايكروسمينز/سم، كما تباينت قيمها في المواقع المختلفة للدراسة، وتشير الدراسات الى أن قيم الايصالية تتأثر بدرجات الحرارة ومجموع المواد الذائبة والعالقة وسرعة الجريان ووصول الملوثات وطبيعة القاع وحركة الاحياء فضلاً عن تأثير درجات الحراة وتبدل الفصول وهطول الامطار وانجراف التربة وطبيعة الانشطة البشرية لسكان المنطقة لكل فصل من فصول السنة، وهذا التفسير يتفق بدرجة كبيرة مع

ما وجده الباحثون (زيدان وآخرون، 2009؛ Burckner, 2011 ؛الشريفي، 2014). ونتائج التحليل الاحصائي تؤكد هذه الاستنتاجات .

– يرتبط عامل الملوحة بدرجة كبيرة بقيم الايصالية وبدرجة أخرى مع مجموعة من العوامل منها وجود الكبريتات والكلورايد والكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم وغيرها، وتدعم نتائج التحليل الاحصائي هذا الاستنتاج إذ بينت وجود ارتباط طردي بين الملوحة وبين الشفافية التوصيلية الكهربائية والعسرة الكلية والكبريتات والمتطلب الحيوي للاوكسجين والعكورة والسليكات الفعالة، وقد تراوحت قيمها في الدراسة الحالية بين (1.15- 4.88) جزء بالألف، وقد يعزى تسجيل أعلى قيمة في شهر حزيران الى ارتفاع مستويات التبخر وكون مياه المشروع قليلة العمق نسبيا وذات جريان محدود فضلاً عن ما تحمله مياه الصرف الزراعي التي تطرح الى مياهه مباشرة في بعض النقاط فضلاً عن مساهمة عمليات التعرية والغبار المتساقط من الاراضي المجاورة واجواء المواقع السكنية المنشرة حول بيئة المشروع كلها عوامل تساهم في ارتفاع مستوى الملوحة في الاجسام المائية كما يشير الى ذلك الباحثون (عبود ،1998؛ شكري ، 2002 ؛ السلمان والمثاني 2007؛ أسماعيل وآخرون، 2012؛ الشريفي، 2014).ووفقا للمعايير التي وضعت لتصنيف المياه والمعتمدة على مستوى الملوحة الكلي تعد مياه المشروع من المياه قليلة الملوحة Oligohaline وأن استخدامها بشكل متكرر ولا سيما في فصل الصيف يسبب مشاكل كثيرة للمحاصيل الزراعية والتربة وكذلك للأحياء المائية وبالتالي للإنسان الذي يستخدم هذه المنتجات أو المياه بشكل مباشر (شكري، 2002؛ صالح، 2001 ;Stumm,1992).

– المواد الذائبة الكلية TDS والمواد العالقة الكلية TSS ممكن أن تتكون في المياه من مصادر مختلفة منها طبيعية الاملاح وجزيئات التربة والمركبات العضوية وغير العضوية الناتجة من تحلل الاجسام، أو انها تأتي من مخلفات بلدية وصناعية وأسمدة ومياه صرف صناعي وصحي تطرح الى مصادر المياه بطرق مختلفة، ولذلك فأن كمية ونوعية TDS وTSS تغير من الصفات الاساسية للماء النقي من حيث الطعم واللون والعسرة والرائحة والعكورة ونفاذية الضوء والملوحة وغيرها من الخصائص (السلمان وآخرون، 2012؛ الزبيدي، 2012 ؛النصراوي ، 2014) وقد حددت المعايير الدولية تركيز 1000ملغم/لتر لـ TDS كقيمة عليا لوجودهما في المياه و500 لمعيشة الاحياء، ومن نتائج الدراسة الحالية نجد قيم TDS تراوحت (278.83 - 861.60) ملغم/لتر وكان أعلى قيمة في شهر كانون الثاني وأقل قيمة في شهر أيار، وقيم TSS تراوحت بين (2 -49.87) ملغم/لتر، في

شهري كانون الثاني وشباط ومن الملاحظ أن قيمها أظهرت تذبذباً واضحا بين الاشهر، الجدولين (8 و9) وكما هو معروف أن درجات الحرارة تؤدي دورا مهما في عملية الاذابة وتحلل المركبات وتزداد الملوحة ومستويات TDS، كما يشير الباحثون(Burns and Powling, 1981، سليمان وآخرون، 2009؛ Shraddhal *et al*., 2011). إلا أن الملاحظ في نتائج الدراسة هو تسجيل قيم مرتفعة في بعض الاشهر الباردة والدافئة وفي مواقع الدراسة المختلفة، وربما يعود ذلك الى تنوع المؤثرات الخارجية ولا سيما عمليات انجراف التربة ومياه الصرف الزراعي وتساقط الامطار وحركة الرياح والغبار وغيرها مما يجلب أملاح مختلفة للوسط المائي، وهذا يتفق مع ما ذكره الباحثون (عبد الله، 1996؛ طليع، 1997؛ صالح، 2000 ؛ كاظم وآخرون، 2005؛ قاسم ومحمد،2012؛ عبد الامير وآخرون، 2014) من خلال دراسات نفذت على مواقع مختلفة من نهري دجلة والفرات وفروعهما.

– الرقم الهيدروجيني pH يمثل واحدا من العوامل البيئية المهمة في الوسط المائي، إذ أن أغلب الكائنات المهمة في بيئة المياه ومنها الطحالب والنباتات المائية تميل الى أن يكون الوسط متعادل أو ذو قاعدية خفيفة (السلمان والمثناني، 2007) ومن النتائج المتحصل عليها نجد أن قيم هذا العامل تراوحت بين 6.25 – 7.98، وبمعدل عام 7.44، وهو يقع ضمن المواصفات الوطنية والدولية لمياه الري والشرب، ونعتقد بأن عدم تذبذب هذا العامل في معظم الاشهر والمواقع ربما يعود الى العلاقة المتبادلة بين CO_2 و CO_3 والبيكاربونات HCO_3 إذ أن النباتات والطحالب تقوم بدور مهم في آلية السعة التنظيمية للمياه من خلال سحب وطرح ثاني أوكسيد الكاربون للمياه حسب نسبته في الماء من خلال عملية البناء الضوئي (الناصح، 1983؛ المثناني والسلمان، 2009؛ Burckner, 2011).

– عامل الاوكسجين المذابDO واحداً من العوامل المهمة جدا في النظام المائي وذلك لأنه يستعمل كمعياراً مهما للحكم على نقاوة المياه من جهة وكثافة ونوعية الكتلة النباتية في الوسط المائي ولا سيما الطحالب، ناهيك عن الدور الكيميائي له في معظم التفاعلات التي تحصل في المياه بمختلف أنواعها من جهة ثانية، وعموما كانت قيم الأكسجين نوعاً ما متذبذبة إذ تراوحت مدياته (3.65 – 11.25) ملغم/لتر)، وهذا ما يسبب مشاكل لمعظم الاحياء المائية ولا سيما عندما ينخفض الى ما دون 4 ملغم/لتر (السلمان والمثناني، 2007، عبد الواحد،2014) وكما هو معروف إن قابلية غاز الأكسجين الجوي على الذوبان في المياه الطبيعية يعتمد على عدة عوامل

كدرجة الحرارة وحركة التيارات السطحية والعميقة وكثافة العوالق والمواد والمركبات الذائبة في المياه وكمية الملوثات ، وكذلك تؤثر عملية Photosynthesis كونها تعد مصدراً مهماً للأوكسجين حيث أن ذوبانيته المتكونة بفعل عملية البناء الضوئي أكبر خمس مرات من ذوبانية الأكسجين الجوي (ميلاد، 2008؛ سليمان وآخرون، 2009). لذلك نعتقد أن السبب في انخفاض قيمه في بعض الاشهر الدافئة والحارة وبعض المواقع ربما يعود إلى زيادة مستويات التحلل العضوي ونشاط الاحياء المجهرية المستهلكة للأوكسجين (الشريفي، 2014)، كما يشير الباحثون (Alasadi, 2006؛ السلمان وآخرون، 2009). أن لزيادة العسرة والكالسيوم والمغنسيوم، وارتفاع تراكيز بعض الأملاح والمواد العضوية الموجودة في المياه تأثير في خفض مستوى إذابته في المياه تتفق النتائج التي تم التوصل اليها مع دراسات الباحثين (الجنابي، 2011؛ الكناني والمختار، 2014 ؛الحسني وآخرون، 2014).

– ويرتبط DO مع المتطلب الحياتي للأوكسجين BOD الذي يعد مقياساً مهماً هو الآخر في الحكم على مستويات التلوث العضوي لأي بيئة مائية، ومن النتائج نجد أن قيمه تراوحت(4.35-10.07) ملغم/لتر، وكما نلاحظ من الجدول (15) أن قيم هذا العامل أتسمت بتذبذب واضح بين أشهر السنة والمواقع ولم تخضع لتغير درجات الحرارة بشكل أساس فقط بل تأثرت بعوامل أخرى، مما يشير الى أن ما يطرح الى بيئة النهر من مدخلات بيئية والتغير في كتلة الطحالب وتوفر المغذيات النباتية والمواد العضوية ونوعية وكمية الاحياء المجهرية وعوامل انتعاشها في الوسط المائي ولا سيما أثناء سقوط الامطار وتغير قيم الرقم الهيدروجيني هي التي تؤدي دوراً مهماً في تغيير قيمه، والدليل أن أعلى قيمة سجلت في شهر كانون الاول وهو من الاشهر الباردة، وهذه الاستنتاجات تتفق مع ما توصل اليه الباحثون (حمد والسلمان، 2013،؛ الشريفي، 2014؛ والنصراوي، 2014) الذين اشاروا الى تسجيل بعض القيم العالية من BOD في اشهر مختلفة وكان معها تسجيل لقيم جيدة من DO. وفي كثير من نتائج الاشهر والمواقع تعد مياه منطقة الدراسة من المياه المشكوك في نظافتها أو الملوثة (مولود وآخرون، 1991).

– القاعدية الكلية TA تعد القاعدية الكلية دليل على محتوى المياه من الكاربونات والبيكاربونات والهيدروكسانات وبذلك تعد مؤشرا مهما في تقييم نوعية المياه المقصودة في الدراسة (العكيدي وبوسعيد، 2000) ومن النتائج نجد أن مديات هذا العامل قد تراوحت بين (115.33- 187.5) ملغم /لتر، ومنه نلاحظ كذلك تذبذب في قيم القاعدية خلال اشهر الدراسة المواقع وربما يعود ذلك

الى التذبذب كذلك في المدخلات البيئية من مياه صرف زراعي وملوثات عضوية وصرف منزلي ومخلفات زراعية وعضوية مختلفة وبطيء جريان المياه أو الزيادة والنقصان في نوعية وكمية الهائمات والطحالب الاخرى ومقدار تحرر أو استهلاك CO_2 وكاربونات الكاليسيوم، وهذه الاستنتاجات تتماشى مع ما توصل اليه الباحث Dole-Olivier (1998) عندما اشار الى أن اختلاط مياه الجداول الفرعية مع مياه الانهر يؤثر على الكتلة الحيوية للأحياء والخصائص الفيزيائية والكيميائية في الاعماق المختلفة من الوسط المائي، كما تتوافق هذه النتائج مع ما توصل اليه الباحثون (عبد الماجد ، 2001،الجنابي، 2011، عبد الامير وآخرون، 2014، الحساني وآخرون، 2014) الذين أشاروا الى معظم المياه العراقية تتصف بصفة القاعدية. أما ارتفاع بعض القيم في الاشهر البردة والدافئة نسبيا فيتماشى مع التفسير الذي ذكره الباحثون (Luedeling *et al.*, 2005) والتي أشاروا الى تركيز كربونات الكالسيوم والكالسيوم والمغنيسيوم دوراً مهماً في تعديل أو نسبة القلوية خصوصاً في فصل الخريف والشتاء.

– العسرة الكلية TH: تُعد أملاح الكالسيوم والمغنيسيوم من أهم مسببات العسرة ومن مصادرها الطبيعية كذلك حجر الكلس الذي يذوب في المياه أثناء تماسها معه، ويعتمد تركيز العسرة على العوامل الجيولوجية التي تمر فيها المجرى المائي وما يتعرض له من مدخلات بيئية وعوامل تلوث تطرح اليه من المناطق المجاورة ومختلف الانشطة البشرية للسكان (كاظم ،2005،السلمان وآخرون 2012، العلواني 2012). كما يتأثر مستوى العسرة بكيمياء مياه المسطح المائي نفسة وتداخلها مع المتغيرات المذكورة، وتؤكد نتائج التحليل الاحصائي هذا الاستنتاجات . وتتفق هذه الاستنتاجات مع ما ذكره الباحثان مصطفى وجانكير (2007) الذين اشارا الى أن زيادة العسرة ترتبط أحيانا مع زيادة الكدرة من أصل عضوي وزيادة الغرويات وضبابية مياه المسطح المائي وبالتالي زيادة العسرة المؤقتة و CO_2 من خلال تحلل المواد العضوية حيوياً الى CO_2 و H_2O وإذابة كاربونات الكالسيوم وتحولها الى بيكاربونات $Ca(HCO_3)_2$ + $CaCO_3$ H_2CO_3 لتعطي عسرة مؤقتة. كذلك تتفق النتائج مع ما توصل اليه الباحثون زيدان وآخرون (2009) عند دراستهم على مواقع مختلفة من نهر الفرات الى وجود ارتباط معنوي للعسرة الكلية مع كل من العكارة والصوديوم والكالسيوم والمغنيسيوم والكبريتات والزيوت والشحوم عند المستوى 0.01 وكذلك ارتبط معنويا عند المستوى 0.05 مع الرقم الهيدروجيني والتوصيلية الكهربائية، ووجدوا أن قيم العسرة تجاوزت الحدود

المسموح بها في مناطق الدراسة بسبب تأثير المبازل على نهر الفرات وتأثير المياه الثقيلة التى تلقى في النهر عن طريق المجاري.

– الكالسيوم والمغنيسوم يعدان من العناصر المهمة للأسماك والقواقع والقشريات كما أن المغنيسوم يعد عاملاً مهماً في الإنتاجية النباتية (لإنتاج الكلوروفيل) ونلاحظ أن كلا منهما سجل قيماً متباينة خلال أشهر السنة كما في الجدولين (17,16) إذ تراوحت بين (52.08– 101.36) ملغم $CaCO_3$/لتر للكالسيوم و(74.62- 177.89) ملغم $CaCO_3$/لتر للمغنيسيوم، وعند التمعن في النتائج في الجدولين المذكورين نجد أن هنالك ارتفاعاً تدريجيا في قيم كلا العنصرين اعتبارا من أواسط شباط الى شهر حزيران، وهذا يخالف ما توصلت اليه معظم الدراسات على نظم مائية طبيعية ساكنة أو متحركة كما في دراسة ميلاد وآخرون (2012) و Alasadi (2006) والسلمان وآخرون (2009) الذين أشاروا الى ارتفاع قيم كلا العنصرين في الاشهر الباردة نتيجة لانخفاض الكتلة الطحلبية والدايتومات، ويمكن أن نعزو هذا الأرتفاع لقيم الكالسيوم والمغنيسيوم في مواقع الدراسة الحالية الى الانشطة الزراعية وزيادة مستويات التسميد وذلك لاشتهار المنطقة بزراعة الفواكه والخضر وبعض المحاصيل التي تحتاج الى استخدام اسمدة عضوية ومعدنية مختلفة ربما تحتوي على نسب من هذه العناصر، كذلك الى اختلاط مياه الصرف الزراعي وصرف مياه بحيرات الاسماك مع مياه المشروع في أكثر من موقع. كما نلاحظ من النتائج تفوق قيم المغنيسيوم على قيم الكالسيوم في معظم المواقع واشهر السنة وفي المعدل العام، وهذا يعاكس ما توصل اليه الباحثون عبدالله (1996) وطليع والقزاز (1996) والرفاعي (2005) من خلال دراساتهم لمواقع مختلفة لمياه روافد وفروع من نهري دجلة والفرات، والتي اشاروا من خلالها الى تغلب تركيز الكالسيوم على تركيز المغنيسيوم واوعزوا سبب ذلك الى أن قابلية تفاعل Ca مع غاز CO_2 أكبر من تفاعل المغنيسيوم وبالتالي فان كميات من الكالسيوم تتحول الى بيكاربونات ذائبة وقد يعود ايضاً سببه الى الطبيعة الكلسية للرواسب. ونعتقد أن تذبذب قيم العنصرين المذكورين وتفاوت تراكيزهما في مياه منطقة الدراسة يتداخل مع كثير من العوامل والانشطة البشرية لسكان المنطقة وطبيعة المدخلات للنظام المائي، وتؤكد نتائج التحليل الاحصائي هذا الاستنتاج .

– تراوحت قيم النترات (1.55 – 6.55) ملغم /لتر، وكما هو معروف تعد النترات احد العناصر الغذائية إلى جانب الأوكسجين والهيدروجين ويعد من أهم مصادره الأسمدة الزراعية ولا سيما المحتوية على النيتروجين كاليوريا، وترتبط قيمة النترات بعملية تثبيت النيتروجين، وان مصدر

النترات هو الأسمدة الزراعية الكيماوية والسماد العضوي. كما أشار Whitton *et al.*, (1991) وكما يشير الباحثان حمد ونظام (2009) الى أن الاشكال المتاحة للحياة من النتروجين والتي تستطيع النباتات والطحالب من استعمالها هما الشكلين اللاعضويين منه الامونيوم NH_4 والنترات NO_3 بينما تستطيع البكتريا بأنواعها من استعمال النتريت NO_2 بالإضافة لهما، بينما تستطيع الحيوانات الاستفادة من الاشكال العضوية من النتروجين مثل الاحماض الامينية والبروتينات. وبذلك تستطيع من تغير صور النتروجين في الوسط البيئي من خلال خمسة خطوات هي التحلل البروتيني وعملية النشدرة والنترجة والنترتة وعكس النترجة أو انتزاع النيتروجين، ومن أهم الاجناس المشاركة في هذه العمليات *Nitrosomonas* و *Nitrosococcus* و *Nitrobacter* و *Pseudomonas* وغيرها (السلمان وآخرون، 2007؛ حمد ونظام، 2009) وعند ملاحظة النتائج في الجدول (20) والشكل (18) نجد أن هنالك تذبذب في قيم النترات خلال أشهر السنة وكذلك بين المواقع، ويعزي الباحثون ذلك الى عدة عوامل منها معدل انسياب مياه الصرف الزراعي وكتلة النباتات والطحالب الموجودة في المسطح المائي إذ أنها تلعب دورا كبيرا في زيادة أو نقص النترات، كما أن الباحثين (الراوي 1999، السنجري2001 و Barinova *et al.*, 2002) يشيرون الى إن الرقم الهيدروجيني يؤدي دورا كذلك في تعديل تركيز النترات وان التربة الحمضية تخفض تركيزها. كما أن العديد من الدراسات تربط بين تغير بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية للمياه وتغير قيم النترات بكل اشكالها في الوسط المائي (سليمان وآخرون، 2009؛ Afiq *et al.*, 2013).

– تشير البحوث الى أن الفوسفات يمكن أن توجد في المياه الطبيعية كجزء من المحتوى الكيميائي للمياه، وفي مياه الفضلات المنزلية والصناعية بشكل ذائب أو كبقايا عالقة ضمن المكونات، كما يمكن أن نجدها ضمن الرواسب القاعية Sediment بعد نزولها من الجسم المائي، نتيجة لتأثير عوامل عديدة أهمها طبيعة التيار والعمق وكثافة الايونات التي يمكن أن تتحد معها وتكوين مركبات قابلة للترسيب، ويعتمد التركيب الكيمياوي للفوسفات الموجودة في الماء على نوعية الفضلات المطروحة الى الماء، (السلمان والمثناني، 2007؛ الكرتيحي، 2004؛ Barbour *et al.*, 1999). كما يلعب الرقم الهيدروجيني للماء دورًا مهمًا في تحديد طبيعة هذا التركيب، وبصورة عامة يمكن تصنيف مركبات الفوسفور بشكليها الذائب والتي يمكن أن تمر عبر ورقة ترشيح حجم فتحاته 0.45، والشكل العالق في الماء إلى أورثوفوسفات Ortho Phosphate والفوسفات

العضوية Organic Phosphate، والفوسفات المتعدد Poly Phosphate. والأورثوفوسفات تنتج بالدرجة الاساس من طرح فضلات مصانع الأسمدة ومن مياه الري، بينما تنتج الفوسفات العضوية من الفعاليات الحيوية للنباتات والطحالب المائية، إذ تستطيع الهائمات أن تحول الأورثوفوسفات إلى مركبات الفوسفات العضوية. أما الفوسفات المتعددة فيكون مصدرها الاساسي طرح فضلات مصانع مساحيق الغسيل أو مياه الفضلات المنزلية وورش غسيل المركبات وغيرها ممن تستخدم المساحيق والسوائل الخاصة بالتنظيف. وهذا ربما يعطي انطباعاً منطقيا لزيادة تراكيزها في بعض المواقع خلال شهري آيار وحزيران. وتراوحت قيم الفوسفات الفعالة PO_4 (0.02 - 4.16) ملغم /لتر وتذبذبت قيمها بين الاشهر والمواقع، جدول (22). ومعنى ذلك أن التذبذب في قيم الفوسفات الفعالة يخضع الى التداخل بين عدة عوامل بيئية حيوية وغير حيوية، وتؤكد ذلك نتائج التحليل الاحصائي. وهذا يتفق مع عدد من دراسات الباحثين على مواقع مختلفة من البيئة العراقية ومنهم (الداهري، 2002؛ Diagomanolin *et al.*,2004 ؛ سلمان، 2006؛ النصراوي، 2014؛ الشريفي، 2014) الذين توصلوا الى نتائج مماثلة من تذبذب قيم الفوسفات خلال اشهر السنة واختلاف مواقع العينات وطبيعة المؤثرات الخارجية التي تطرح للوسط المائي. وعموما تقسم المياه على أساس احتوائها على الفوسفات إلى أربعة درجات هي (أقل من 7، 7–11، 11–20، أكثر من 20 ملغرام/ لتر) على التوالي (United Nation, 1993) ونجد أن المياه المدروسة تقع ضمن الدرجة الاولى لأن أعلى قيمة كانت 4.16 في شهر آيار عند الموقع S2.

– تختلف مصادر الكبريتات SO_4 في المياه السطحية ويعد الجبس أو (كبريتات الكالسيوم) المصدر الرئيسي للكبريتات في المياه الجوفية، وكذلك يعد البيريت (كبرتيد الحديد) أحد هذه المصادر إذا تعرض للأكسدة، ووجود كبريتات المغنيسيوم وكبريتات الصوديوم بكميات كبيرة يعطي طعم مر للمياه (الكرتيحي، 2004)، كذلك تساهم الاسمدة المعدنية التي يدخل الكبريت ضمن مكوناتها بإضافة نسب من الكبريتات للوسط المائي، وبذلك تساهم عمليات التسميد والصرف الزراعي والصناعي وانجراف التربة في رفع قيمها (الداهري، 2008؛ السعيدي؛ العبودي، 2011؛ السلمان وآخرون، 2012) يسبب زيادة تركيز الكبريتات في المياه العديد من المشاكل الصحية لذلك توصي النشرة الدولية الصادرة عن(2011) WHO وكذلك المواصفات العراقية لصيانة مياه الانهر بأن يكون أقصى تركيز للكبريتات في المياه بين 250 -400 ملجم/لتر. ونجد من الدراسة أن قيم الكبريتات تراوحت بين (131.5 –283) ملغم /لتر، وقد تذبذبت قيمها بين الاشهر والمواقع

الدراسية وهذا يرتبط بعدد من العوامل منها طبيعة ما يطرح للماء والعمق وكمية الطحالب والنباتات المائية التي تستعمل الكبريت في بناء البروتين والاحياء المجهرية مثل بكتريا *Thiobacillus thiooxidans* التي تؤثر هي الاخرى على كمية الكبريتات في الوسط المائي، وهذا الاستنتاج يتفق مع آراء الباحثين (حمد ونظام 2009، المثناني والسلمان 2009) وتؤكد ذلك نتائج التحليل الاحصائي. وعموما يعزى سبب ارتفاع تراكيز ايونات الكبريتات بشكل عام في معظم المياه العراقية الى طبيعة المحتوى الكيميائي لها والذي تحدده بشكل أساسي أربعة أيونات موجبة هي الكالسيوم والمغنيسيوم والصوديوم والبوتاسيوم وأربع أيونات سالبة هي البيكاربونات والكاربونات والكلوريدات والكبريتات. كما يشير الى ذلك الباحث Talling (1980) من خلال النتائج التي تحصل عليها في دراساته لمواقع مختلفة من المياه العراقية.

– **السليكات Silicates (silicon dioxide) ($Si0_2$)** أو ثاني أوكسيد السيليكون مركب من عنصر السيليكون والأوكسجين، وهي من المواد المعدنية الصلدة وزجاجية المظهر، توجد في مجموعة متنوعة من الأشكال مثل الرمل والكوارتز والحجر الرملي والجرانيت. كما أنها وجدت في أجزاء الهيكل العظمي لمختلف الحيوانات والنباتات، والسيليكون هو العنصر الأكثر وفرة في الأرض بعد الأوكسجين، وهو ما يفسر لماذا تحتوي معظم مصادر المياه على نسب من السيليكا، أذ أن جميع أنواع المياه الطبيعية تحتوي على بعض السيليكا الذائبة وتكون بعدة أنماط منها (ortho, meta, di, and tri-silicates)، وتحتوي أيضا على السيليكا الغروية وفي بعض الاحيان يمكن أن توجد بهيئة حامض السيليكوني أو أيون السيليكات، وهذا يتوقف على درجة الحموضة في المياه. وتحتوي قشرة الارض على 80٪ إلى 90٪ من السيليكات أو مركبات أخرى من السيليكون Orthosilicic acid . وعند مرور المياه عبر أو على هذه الأراضي تذوب السيليكا من الرمال والصخور والمعادن تدريجيا، ويقدر محتوى السيليكا في المياه الطبيعية عادة بين 5 –52 ملغم /لتر، وهي ضروية للصحة العامة عندما تتوجد بالحدود الطبيعية (Martin, 2007; Guyonnet *et al*., 2007). من الدراسة الحالية نجد أن مديات عامل السليكا تراوحت بين (2.10 -4.00 ملغم/لتر) في الحدود الدنيا والعليا، جدول (23) ونلاحظ أن تراكيزها تذبذبت خلال اشهر السنة والمواقع وسجلت اعلاها في شهر تشرين الثاني من عام 2013.

تستعمل السليكا Silica/silicate في بناء جدر خلايا النوع Brown-Slime Algae، إذ كلما زادت نسبتها في المياه زاد انتشار ونمو هذا النوع. والسليكا من الاحتياجات المطلقة لنمو

الدياتومات وبعض أنواع طحالب Xanthsphyceae, Chrysophyceas ، غير أنها قليلة الأهمية بالنسبة للطحالب الأخرى، محتوى ماء البحر من السليكا يختلف من الكمية الأثرية الى 4 ملغم/لتر. ولكن أحيانا يصل مقداره الى 27 ملغم/لتر وربما الى 77 ملغم /لتر، ونظراً لأنها مهمة في تكوين الهيكل الخارجي للدياتومات فإنه يعد من العوامل المحددة لنموها، ويلاحظ أن دورها في الطبيعة تختلف عن بقية العناصر الغذائية إذ أنها عديمة الذوبان في الماء العادي ولكنها تذوب في الماء القلوي جداً وتستهلك بكميات كبيرة في الدياتومات.

وعند المقارنة بين الحدود المسموح بها لمياه الشرب وتربية الاحياء المائية والري نجد أن المعدلات العامة لبعض العوامل مثل (الكدرة والتوصيلية والقاعدية والكالسيوم والمغنسيوم والفوسفات) قد تجاوزت القيم المؤشرة في الملحق (1) كما أن وجود عسرة مستمرة خلال اشهر السنة ووجود الكالسيوم والمغنيسيوم بتراكيز مرتفعة وتراكيز مؤثرة من الكبريتات مع اشارات من باحثين آخرين لوجود الصوديوم في معظم مياه دجلة، يعطي مؤشرات خطرة لاستخدام مثل هذه المياه على الصحة العامة ولا سيما الامراض الجلدية وامراض الاوعية الدموية والقلبية كما يشير الى ذلك الباحثون (Mason, 1989 ،TCOEQ, 2005 ، السلمان وآخرون 2012).

وعند المقارنة بين الحدود المسموع بها بيئياً لمجمل خصائص الماء المستعملة لأغراض الري أو تربية الاحياء أو للاستهلاك البشري كما في الملحق (7) نجد أن النتائج تشير الى وجود مؤشرات مهمة يجب الانتباه اليها من قبل سكان المنطقة ومستعملي مياه المشروع عند التطبيق اليومي في مختلف الاغراض البشرية والزراعية.

العوامل الحيوية Biological factors

– **الكلوروفيل** أ، يعتمد الكلوروفيل كمؤشر بيئي على محتوى المياه من الكتلة الطحلبية والانتاجية الحيوية الاجمالية للنظام البيئي المائي، وذلك لأن هذه الصبغة تمثل العامل الاساسي في عملية البناء الضوئي وانتاج المادة العضوية، كما يستخدم من قبل الباحثين للدلالة على التنوع والاعداد النسبية للطحالب من خلال حساب كمية الكلوروفيل بالقياسات المختلف لتقديره، كما يمكن عده عاملاً مناسباً لمتابعة الاستجابات الفسلجية لمجتمع الطحالب للمتغيرات البيئية ولا سيما مع العوامل الفيزيوكيميائية (الياسري، 2014؛ الحيدري وآخرون، 2012؛ Kadim *et al*., 2013 ;Medevedeva *et al*., 2012). ومن نتائج الدراسة، جدول (25) نجد أن قيم الكلوروفيل وسجلت أعلى قيمة ((28.02 مكغم/لتر) خلال شهر شباط ، وأقل قيمة0.12

مكغم/لتر في كانون الثاني، وبمعدل عام 5.29 مكغم/لتر جدول(3). ونلاحظ من النتائج وجود تذبذب في القيم العامة لهذا العامل بالارتفاع والانخفاض في مختلف شهور السنة، مما يؤشر على عدم استقرار بيئة المشروع وخضوعها الى تداخل عدد كبير من المتغيرات مما سبب عدم انتظام التبدلات الفصلية للكتلة الطحلبية ومحتواها من الكلوروفيل أ، وتؤكد العلاقات الاحصائية هذه التداخلات. كذلك نعتقد أن لتذبذب قيم المغنيسيوم تأثيراً على النتائج، لأن المغنيسيوم يعد عامل مهم في الإنتاجية النباتية وللإنتاج الكلوروفيل وهذا يتفق مع ما ذهب اليه الباحثون ميلاد وآخرون (2009)، كذلك تنسجم التفسيرات مع ما ذهب اليه عبد الامير وآخرون (2014)، من أن كمية الكلوروفيل في دراستهم تغايرت في المواقع وأعزوها الى التغاير في كتلة الطحالب التي تخضع الى تغاير عوامل الوسط، كذلك تتفق مع ما ذهب اليه الباحث Rossouw (2003) الذي ذكر بأن عدد من الكواشف الحيوية يمكن أن تستخدم لتقييم استجابة الطحالب للمستويات الغذائية المتوفرة في بيئة الأنهر، وهذا يتضمن الوزن الجاف وزمن تضاعف وتركيب الانواع الطحلبية أو الانتاجية/معدل التنفس، كذلك تركيز الكلوروفيل الذي يعد من المعايير المهمة في استعمال الطحالب كمؤشرات حيوية.

– **أما قيم الفايوفايتين** فكانت بين (85 .0 -25.93). مايكروغرام /لتر على التوالي، وكما يشير الباحثون Tomasz *et al*., 2014 الى أن العلاقة بين chlorophyll-a و pheophytin-a تعد مؤشراً جيداً كذلك لمعرفة الحالة الفسلجية للهائمات النباتية والتغير في الكتلة الحيوية الطحالب، ورغم أن قياس مثل هذه العلاقة يمكن أن يكون من الصعبوبة الحصول على نتائج دقيقة، وذلك بسبب التوزيع غير المكتمل والمتجانس للطحالب وتأثير تيارات الماء وطرق أخذ العينات وفق الظروف المتاحة وكذلك التداخل بين العوامل البيئية الأخرى (Habdua *et al*.،1995، Barbour *et al*.,1999,EPA, 2005, ;Moliner,2010 ; ;Onuoha, 2010)، وتؤكد نتائج الحليل الاحصائي وقراءآت الاشهر والمواقع هذه الاستنتاجات وكما يظهر في جدول (26) .

تتفق نتائج الدراسة مع ماذهب اليه الفتلاوي (2011) من خلال دراسته لهذه العلاقة في بيئة نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة، وكذلك مع ما ذهب اليه الباحث Tomasz (2012) *et al.,* الذيين وجدوا أن النسبة بين الكلوروفيل/الفايوفايتين في مياه نهر (Warta River) كانت على الترتيب 22.2 and 24.3 µg•dm^3, 43.7 and 44.4 µg•dm^3, خلال potamophase في شهر مايس وقد اختلفت بشكل واضح عند تغير الخصائص الهيدرولوجية

للنهر بين 0.82 و1.04 عند limnophase في شهر تموز من عام 2008. كما تتماشى هذه الاستنتاجات مع ما ذهب اليه الحيدري وعبد الامير (2012) من خلال الدراسة التي طبقت في جزء من نهر الفرات/شط الكوفة، عندما ذكرا ان انتشار وكثافة وتوزيع وتنوع مجتمع الطحالب، يتأثر بتغاير معدلات عدد من العوامل الفيزيائية والكيميائية كالحرارة وسرعة الجريان والعمق والعكارة والعسرة والكلوريدات فضلاً عن تأثير كمية ونوعية المغذيات.

الدراسة الكمية والنوعية للطحالب:

الهائمات النباتية ونوعية المياه Phytoplankton and water quality

– تستعمل الهائمات النباتية وتغايراتها الكمية والنوعية أدلة بيئية حيوية لمراقبة المتغيرات الحاصلة في البيئة المائية، إذ تؤكد معظم الدراسات البيئية على إمكانية استخدام الهائمات النباتية في مراقبة نوعية المياه وتشخيص الحالة الصحية للنظم البيئية المائية المختلفة وتقييم عمليات الحماية والرقابة البيئية، وذلك لأن الطحالب بشكل عام والهائمات بشكل خاص تعد المنتج الاول في كل المسطحات المائية وتدخل في مجال فهم التلوث البيئي للمياه عن طريق عدة مؤشرات، أولها غنى الانواع الطحلبية لأنه مؤشر عن غنى النظام المائي بالمغذيات Nutrients الذي يقود الى حالة النمو المفرط وما تسببه هذه الحالة من تغيير في خصائص الماء ونوعيته وملائمته للاستعمالات المختلفة، كما تقوم الطحالب بدور كبير في حالة المياه الملوثة عضويا وذلك عن طريق مساهمتها مع الاحياء الاخرى بعملية التنقية الذاتية Purification، ولكن في المقابل فأن بعض انواع الطحالب تساهم بدرجة كبيرة في تلويث المياه وتكون خطرة جدا أحياناً لا سيما عندما تكون من الانواع السامة لمختلف الاحياء والانسان المستهلكين لهذه المياه.

للطحالب والهائمات النباتية دور مهم وجوهري في تركيبة ونوعية السلاسل الغذائية التي تعتمده عليها الحياة في المياه، وهذا ما يؤشر بأن تنوع وأعداد الطحالب يؤثر بشكل قوي على جميع الكائنات المائية بما في ذلك الاسماك (Sen *et al.*, 2014). كذلك فأن الطحالب معروفة بأنها تسبب التغيرات في طعم وذائقة المياه Tastes and odors، وفي الحقيقة أن العدد الكبير منها الذي يشارك بهذه الظاهرة يكون متباين الانواع والافراد، فمنها ما هو من الدايتومات أو من الطحالب الخضراء المزرقة أو من الطحالب الملونة المسوطة مثل Euglenophyta, Chrysophyta التي تعد من الامثلة الجيدة على الطحالب التي تساهم في مشاكل شبكات تجهيز المياه، كذلك تساهم بعض الطحالب الخضراء في هذا الاطار، فقسم من الطحالب ينتج مواد

عطرية مماثلة لما تنتجه بعض الازهار وبعضها ينتج spicy وبعضها ينتج روائح مشابهة لرائحة السمك والاخر مشابهة لرائحة الحشائش grassy odor (Silvey and Roach, 1965). كما يشير الباحث Person (1999) أن وجود بعض الطحالب يسبب العديد من التغيرات في نوعية المياه مثل الرائحة واللون والطعم أو يتجاوز ذلك الى تزهر المياه الذي يكون عاملا للاصابة بالعديد من الامراض مثل Skin rahens في الانسان أو نفوق الماشية التي تشرب هذه المياه، أو التي تعيش بداخلها كالاسماك، أو أنها تسبب إنسداد أنابيب مياه محطات معالجة المياه أو فتحات مضخات سحب المياه، وكذلك التأثير على حركة المياه الطبيعية في قنوات الري. أما الباحث Round (1993) فيقسم مياه الانهر الى خمسة درجات أو مناطق بيئية من حيث درجة النقاوة والتلوث العضوي وغير العضوي وعلاقتها مع الرقم الهيدروجيني وتواجد أنواع وأجناس بعض الدايتومات.

وعند متابعة قيم الرقم الهيروجيني نجد أنها سجلت قيم 6.25 في الموقع الثاني في شهر تشرين الاول و 6.37 وفي الموقع الخامس من تشرين الثاني، وقد سجل تواجد جنس *Achnanthes* sp. فيها ، وهذا يدل على أن هذه المواقع ذات مغذيات وفيرة ورقم هيدروجيني ذو حامضية ضعيفة، ويصنف الموقع المائي حسب رأي الباحث Round (1993) عندما يكون ذات رقم هيدروجيني بين 6.5 -7.3 وتظهر الدايتومات التالية *Cymbella* sp., *Cocconeis* sp. *Amphora* sp., من الدرجة الثالثة، ونجد أن هذه الاجناس قد ظهرت في المواقع الاول والثالث والخامس من مواقع الدراسة خلال الاشهر تشرين الثاني وكانون الثاني. وفي الموقع الرابع ظهر النوع *Gomphonema parvulum* في شهري كانون الاول وشباط والذي يدلل على بداية حدوث ظاهرة الاثراء الغذائي والانحدار في نوعية المياه، ونجد أن هذا الموقع وكما مبين في طريقة العمل ملوث بالنفط ومشتقاته، لأنه يمثل وجود عدد من مضخات سحب الماء الصغيرة وواحده كبيرة، من الجزء غير المبطن الى الجزء المبطن من النهر أو (المشروع). وكما يعد الباحث Round (1993) أن ظهور الاجناس *Gomphonema* sp., *Amphora* sp., *Navicula* sp. دليل على وجود تلوث ولكنه (لم يتجاوز الحد المتطرف *Pollution* is not extreme) وتعد هذه من الاجناس المتحملة للتلوث. وعند متابعة النتائج نجد كذلك أن جنس *Gomphonema* sp. قد ظهر في جميع المواقع عدا الموقع الثالث وجنس *Amphora sp* في الموقع الثالث، بينما وجد جنس *Navicula* sp. في المواقع الخمسة، وهذا مؤشر على تباين درجات التلوث في بيئة النهر

نتيجة لتباين الانشطة البشرية المؤثرة عليه، وهذا الاستنتاج يتفق مع ما ذهب اليه الباحثون (سلمان، 2006، Burkhard, 2012 ،Dbaje and Kosun, 2013، الشريفي، 2014).

كما أن التباين في كمية وأعداد وأنواع الطحالب قد يخضع الى التغيرات الفصلية وقابليتها لتحمل التباين الحراري أو وجود كمية من المغذيات ونوعيتها أو الى مستويات التلوث العضوي وغير العضوي ومدى حساسية أو تحمل الانواع الطحلبية لهذه المتغيرات (Dell'Uomo, 1999; Barinava *et al*., 2005)، ومن الملاحق (2، 3، 4، 5، 6) الذي يبين توزيع الأعداد نجد أن الجنس *Navicula* spp. من الدايتومات الريشية قد سجل أعلى مقدار تواجد على مستوى الافراد في العينة إذ سجلت الانواع التالية منه *N. goppertiana* و *N. cryptocephala* وجود 3200 و 2356 فرد في اشهر تشرين الاول والثاني من عام 2013، بينما سجل *Cyclotella kutzingana* من الدايتومات المركزية 800 فرد خلال شهر تشرين الثاني كذلك. بينما سجلت الاجناس *Aphanocaspa quadricu, Anabaina levanderi, Phormidium* sp. من الطحالب الخضراء المزرقة 800, 540, 800, في الموقع الاول والرابع والخامس في الاشهر كانون الثاني وتشرين الاول على الترتيب، بينما سجلت اجناس وانواع الطحالب الخضراء أعلى كمية افراد في المواقع الاول والثاني والرابع والخامس وكانت 500 ,500,400, 1400, 700 فرد من الاجناس *Oocystis eremosphaeria, Clamydomonas psedoperty, Chlorella vulgaris,* على الترتيب، وهذا يعطي مؤشراً على تباين في نوعية المياه والمغذيات وعدد من العوامل الفيزيوكيميائية التي تؤدي الى توفر ظروف محددة لبعض الاجناس تؤدي الى انتعاشها لمدة قصيرة مما يرفع معدلات نموها ضمن ما يسمى بالنبضة البيئية للنمو (Ecological puls) ، وهذا التفسير يتفق مع ما ذهب اليه الباحثون (Fermior, 2004 ؛ السلمان وآخرون، 2007؛ Ibrahim *et al*., 2013; Burkhard *et al*., 2012).

كما نجد أن الطحالب *Elunua gracliia*, *Chrooccus disperus*, *Melosira jugrues* سادت في الاشهر المتبقية من فصل الخريف تشرين الاول والثاني، والطحالب *Scendesmus ecorins* , *Amphora noranii* , *Gomphonema capitaum* ,*Nitzshia circumsuta* تواجدت في فصل الشتاء للأشهر كانون الاول والثاني وشباط، بينما ظهرت الطحالب *Oscillatoria tenus* , *Navicula cymbula* , *Nitzschia frustulum* في فصل الربيع للأشهر آذار ونيسان ومايس، وظهرت الطحالب *Stanroneis salinab* ,*Mastagloria*

dranlats، بداية فصل الصيف في عينات حزيران، وسجلت هذه الطحالب تواجداً بمقادير تراوحت ما بين 140 و 460 فرد، وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل اليه الباحثون (الكبيسي وآخرون، 2001؛ الجنابي، 2011؛ عبد الامير وآخرون، 2014 ؛ طالب وآخرون، 2014) من خلال دراساتهم على مختلف مجاميع الطحالب الهائمة والملتصقة على النبات والطين في مواقع مختلفة من نهري دجلة والفرات ومواقع مائية أخرى.

وبشكل عام يمكن تفسير هذا التباين في عدد الافراد واختلافها من حيث المواقع وأشهر الدراسة بأنه يعود الى التباين في درجات الحرارة واختلاف العمق المائي ومستوى المغذيات ولا سيما الفوسفات والنترات وتساقط الامطار والتغاير في قيم الملوحة والرقم الهيدروجيني والعمق المائي فضلاً عن ما يرتبط بالطبيعة الفسلجية للنوع نفسه وقدرته على التحمل والاستجابة للمتغيرات البيئية المختلفة، ويتفق هذا المنحى مع ما ذهب اليه الباحثون (Oksiyuk, 2005، الحيدري وآخرون 2012، عبد الامير 2014).

– **وعند** تطبيق الادلة البيئية (دليل ماركليف للغنى ودليل سورنسون للتشابه بين المواقع ودليل براي وكورتس للاختلاف بين المواقع ودليل التواجد ودليل التنوع لشانون وويفر) وكما مبين في الجداول (30، 31) والملاحق (9، 10، 11، 12، 13). نجد جميع هذه الادلة اشارت الى وجود قيم مهمة تدل على تغاير في كمية ونوعية الهائمات وكذلك نوعية المياه في بيئة منطقة الدراسة. إذ اشارت نتائج دليل الغني لماركليف أن اعلى قيمة قد سجلت في الموقع الخامس وكانت 16.245 وأقل قيمة كانت في الموقع الثاني 6.434، وسجلت المواقع الاخرى قيماً بين الاثنين، شكل (1). وهذه النتائج يمكن تفسيرها من كون الموقع الخامس يمر بمنطقة سكنية تستعمل مياه المشروع في الغسيل لمختلف الاغراض كما ترمى فيه المواد العضوية المختلفة وفضلات منزلية لبعض الدور كما تتسرب بعض مياه الصرف الصحي مما يوفر بيئية ملائمة ومغذيات مهمة ولا سيما النترات والفوسفات التي تعد عوامل داعمة لنمو عديد من انواع الطحالب، بينما يمثل الموقع الثاني منطقة التقاء مياه النهر بمياه الصرف الزراعي وارتفاع نسبة الملوحة ورداءة نوعية المياه مما يؤثر على تنوع الطحالب، وهذا يتفق مع ما ذهب اليه العديد من الباحثين (Hakansson and Loker1981، Barinova *et al.*,2010 ،الفتلاوي2011، الدراجي 2012، عبدالأمير 2014).

أما أدلة التشابه والاختلاف فقد بينت أن أعلى قيمة تشابه 0.849 سجلت بين الموقعين الأول والخامس بينما أقل قيمة تشابه فكانت بين الموقعين الرابع والخامس 0.508، جدول (2)

بينما أعلى قيمة اختلاف 0.491 كانت بين الموقعين الرابع والخامس وأقل قيمة بين الموقعين الاول والخامس 0.150، جدول (3). وكانت قيم المواقع الاخرى لكلا الدليلين بين القيم المذكورة، وهنا نجد تطابق في قيم التشابه والاختلاف لأن قيم دليل الاختلاف لبراي وكورتس تعتمد على قيمة دليل سورنسن وهذا يؤكد دقة النتائج، ويتضح من النتائج كذلك أن معامل التشابه قد اختلف بين المواقع الخمسة المدروسة وكذلك معامل الاختلاف، ويمكن تفسير ذلك الى اختلاف قيم العوامل الفيزيائية الكيميائية وتذبذبها خلال اشهر الدراسة، وكذلك كمية المياه الواصلة لبيئة المشروع الزراعي وتنوع الانشطة البشرية التي تم وصفها عند التعرض لوصف منطقة الدراسة والمواقع الخمسة المنتخبة عليها، وبالتالي انسحب ذلك على تنوع وكمية كتلة الطحالب المدروسة وتباين التنوع والاعداد في المجاميع الطحلبية الي تم الاشارة اليها في جداول التواجد والاعداد والنسب المئوية جدول (3) وجدول (26). ومن المهم الاشارة هنا الى أن كلا الدليلين يستخدمان عملياً للمقارنة بين المواقع المائية، أو نموذجين من العينات من مواقع مختلفة تدرس في المجتمعات البيئية وتقيمها (Stilling , 1999 ; حسين، 2014).

أما دليل التواجد الذي أعتمد في حساب قيمه على ما جاء في Chandler (1970) في وتوزيع ودرجة تواجد الانواع المشخصة في الدراسة وظهورها بالدرجات التالية، متواجد من 1-2 و متكرر من 3-10 وشائع من 5-11 وغزير 51-100 وغزير جدا عندما يكون بمستوى أكبر من 100، تبين النتائج الموضحة في الملحق (8) جدول (3) أن تواجد الطحالب المدروسة في المواقع الخمسة قد تباينت بين هذه القيم وأن بعضها تجاوز قيم الغزير جدا 100 فما فوق (V) ولا سيما في الموقع الخامس بينما النسبة الاكبر كانت بين الغزير(A) والشائع (C) ويظهر من النتائج أنها قد ظهرت في أكثر من موقع، أما الاجناس والانواع التي تصنف ضمن مرتبة المتواجد (P) قد أنحصر ظهورها في موقع واحد أو موقعين في الغالب، وتتماشى هذه الاستنتاجات مع ما توصل اليه الباحثون (الفتلاوي، 2011؛ الدراجي، 2012؛ عبد الأمير، 2012) عند دراستهم على مواقع مائية مختلفة على نهري دجلة والفرات والجداول والفروع الداخلية الاخرى.

أما نتائج دليل التنوع لشانون ويفر التي كانت قيمه وكما مبين في الشكل (2) للمواقع الخمسة على الترتيب في الموقع الاول، 1.03 ، والثاني 1.539 والثالث 1.226 والرابع 1.878 والخامس1.205، ومن المعروف أن هذا الدليل يستعمل ليس فقط لمعرفة مستوى التنوع بل كذلك يستدل منه على درجة التلوث وتصنيف نوعية المياه بين مياه نظيفة ومتوسطة التلوث وعالية

التلوث وكما جاء في Wilhm (1975) جدول (2) وعليه تعد مياه المواقع الخمسة بين خفيفة التلوث الى متوسطة التلوث وتصنف جميعها ضمن صنف المياه الثاني حسب دليل Wilhm (1975)، لأن قيم دليل التنوع كان بين 1.03 -1.878 كأقل قيمة وأعلى قيمة. وهذا يعطي استنتاجا مهما الى أن بيئة مياه النهر (المشروع الاروائي) قد تأثرت بشكل مباشر بالأنشطة البشرية التي تمارس من قبل السكان وكذلك عوامل التأثير البيئي الاخرى التي تتعرض لها المنطقة بالكامل من ملوثات خارجية وداخلية مختلفة، وقد توصل الباحثون (Formie, 2004؛ سلمان، 2006؛ التميمي، 2006؛ Zuzana , 2011، Pathak, 2012،الشريفي،2014) وغيرهم الى نتائج متشابه من كون المشاريع الزراعية والقنوات الاروائية والجداول والفروع الداخلية تتعرض الى ملوثات متباينة تؤثر على نوعية المياه فيها اكثر من الانهر الكبيرة (دجلة والفرات)

كما بينت النتائج تسجيل ستة انواع جديدة من الطحالب الخضراء والديتومات ومن الريدوفيسي واليوغلينية وهي:

Westella linearis G. M. Smith*, Navicula goppertiama* Bourrelly.1981, *Oedogonium minus* (Wittr.) Witrock 1875*. Gonyostomum seme* Geitler, *Gomphoniuma capitum* Bourrelly .1981*, Phacus tourus* (Lemm.) Skvortzow 1928

وهذا يعطي أنطباعا أن تغير طبيعة المياه ونوعية وكمية المغذيات والمدخلات البيئية المختلفة على بيئة نهر بيت زوينة، ربما تكون بمجملها أو منفردة عوامل لاختفاء أنواع معينة من الطحالب وظهور أنواع اخرى، والتي يمكن اعتبارها كواشف أو أدلة عن طبيعة هذه المتغيرات، وتتماشى هذه الاستنتاجات مع آراء الباحثين(Fremior, 2004، الدراجي 2012، Dboje and Kosun 2013) الذين سجلوا ظهور انواع مختلفة من الطحالب في نفس البيئة النهرية أو أنهر أو جداول في نفس المنطقة البيئية ولكنها تختلف من حيث مستويات التلوث والانشطة البشرية المؤثرة على نوعية المياه من حيث اللزوجة وسرعة التيار ودرجات الحرارة وتبدل الفصول وكمية المادة العضوية وغيرها من العوامل. كما تدعم ذلك نتائج التحليل الاحصائي التي بينت وجود ارتباط بين الاشهر وتغير المواقع وبين التواجد النوعي والكمي للطحالب المشخصة والاعداد المسجلة منها في الدراسة والمبينة في الجداول (27).

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية في خمسة مواقع منتخبة متنوعة الانشطة البشرية على امتداد المشروع الاروائي المسمى (نهر بيت زوينة) في منطقة جديدة الشط من محافظة ديالى، وذلك للمدة من تشرين الاول 2013 لغاية حزيران ٢٠١٤، تضمنت الدراسة قياس اثنين وعشرين عاملاً فيزيوكيميائياً لمياه بيئة النهر، فضلاً عن دراسة نوعية وكمية لمجتمع الهائمات النباتية Phytoplankton، كما تم في الدراسة تطبيق عدد من الادلة البيئية.

أظهرت نتائج الدراسة أن مديات العوامل الفيزيائية والكيميائية المدروسة كانت كما يأتي: درجة حرارة الهواء (10.83− 38.75 م^{o}) والماء (9.17 – 28.50 م^{o}) وعمق الماء (284.33 – 16.50) سم، نفاذية الضوء(14.50 -152) سم، والعكورة (0.27 -106.98 NUT) وحدة عكورة، التوصيلية الكهربائية (514.83 - 1027.50) مايكروسمينز/سم، الملوحة (1.15- 4.88) جزء بالألف، المواد الذائبة الكلية TDS (278.83 - 861.60) ملغم/لتر والمواد العالقة الكلية TSS (2 - 49.87) ملغم/لتر الرقم الهيدروجيني pH (6.25 – 7.98)، الأوكسجين المذاب DO (3.65 – 11.25) ملغم/لتر والمتطلب الحياتي للأوكسجين BOD (1.07 – 4.35) ملغم/لتر، القاعدية الكلية TA (115.33- 178.50) ملغم/لتر، العسرة الكلية TH - 338.83) (221.83 ملغم /لتر، الكالسيوم (52.08−101.36) ملغم/لتر والمغنيسيوم (74.62- 177.89) ملغم /لتر، النترات NO_3 (1.55 – 6.55) ملغم /لتر، والفوسفات الفعالة PO_4 (0.02 - 4.16) ملغم /لتر والسليكات (2.10 -4) ملغم /لتر والكبريتات SO_4 بين (131.50 –283) ملغم /لتر، الكلوروفيل أ (0.12 – 28.02) والفايوفايتين (85 .0 -25.93). مايكروغرام /لتر على التتالي، أوضحت نتائج الدراسة أن معظم الخصائص المدروسة ولا سيما (الملوحة والتوصيلية

والعسرة الكلية والفوسفات وال BOD_5 والعكورة والمواد الذائبة الكلية TDS والكالسيوم والمغنيسيوم كانت ذات معدلات مؤثرة أو أعلى عند المقارنة بين الحدود المسموح بها بيئياً لمجمل خصائص الماء المستعملة لأغراض الري أو تربية الاحياء أو للاستهلاك البشري حسب توصيات منظمتي الصحة العالمية WHO والزراعة والاغذية FAO وكذلك المواصفات العراقية لمياه الانهر.

تم تشخيص 200 نوع مختلف من الهائمات النباتية Phytoplankton تعود الى 72 جنساً وتنتمي الى 9 أقسام من الطحالب الاساسية الأتية Bacillariophyceae, Chlorophceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, , Raphidophyceae, Dinophyceae, Chrysophceae, Xanthophyceae, Cryptophyceae، وشكلت الطحالب الدايتومية النسبة الاكبر ، أذ سجل منها 131 نوعاً تعود الى 28 جنساً وبنسبة 65.5% ، ثم تليها مجموعة الطحالب الخضراء 30 نوع تعود الى 22 جنس وبنسبة مئوية15%، ثم الخضر المزرقة 22 نوعاً و10 أجناس وبنسبة 11%، تليها الطحالب اليوغلينة 8 أنواع تعود لثلاثة أجناس وبنسبة 4%، ثم الطحالب الكربتية 3 أنواع تعود لثلاثة 3 أجناس وبنسبة 1.5%، بينما سجلت كل من الطحالب الذهبية والدوارة نوعين 2 تعود لجنسين2 لكل منهما ونسبة 1%، وأخيرا طحالب صفوف ال Chrysophyceae و Raphidophyceae, وجد منها نوع واحد يعود الى جنس واحد وبنسبة 0.5%، وعند دراسة توزيع وظهور الهائمات المشخصة على مستوى المواقع نجد أن هنالك تبايناً في الظهور والتنوع الحيوي لكل صف من صفوف الطحالب، إذ سجلت تواجداً في الموقع الاول 90 نوعاً تعود الى 43 جنساً، وفي الموقع الثاني 50 نوعاً و 35 جنساً، وفي الموقع الثالث 68 نوعاً و 38 جنساً وفي الموقع الرابع 66 نوعاً تعود الى 38 جنساً بينما سجل الموقع الخامس تواجد 127 نوعاً تعود الى 45 جنساً.

سجلت نتائج الدراسة الكمية للهائمات النباتية في الحد الدنى والاعلى في المواقع الخمسة لمنطقة الدراسة S5, S4, S3, S4, S1 على الترتيب المديات الاتية: 1780 -7246 ،300-8180، 220-2950، 560-3020 و 540- 6860 خلية/ مل^3 وبمعدلات عامة لكل موقع على الترتيب كذلك 2923.6، 2027.0، 871.1 ، 1344.4 و2324.6 خلية/ مل^3، وعند المقارنة بين كمية الطحالب التي تم احصاؤها نجد أن أعلى معدل 2923.6 خلية/مل^3 سجل الموقع الاول S1 وأقل معدل 871.1 خلية/مل^3 سجل في الموقع الثالث S3.

كما تمكنا في الدراسة الحالية من تسجيل ستة أجناس وانواع جديدة بعد التدقيق مع Check list of algal flora in Iraq (2014) وتمثلت هذه الطحالب بما يأتي :

Westella linearis G. M. Smith, *Navicula goppertiama* Bourrelly .1981, *Oedogonium minus (*Wittr.) Witrock 1875. *Gonyostomum seme* Geitler, *Gomphoniuma capitum.* Bourrelly .1981, *Phcus tourus* (Lemm.) Skvortzow 1928.

كذلك تم في الدراسة استعمال عدة أدلة بيئية تمثلت بالآتي: دليل الغنى لماركليف Marglef index (1968) ودليل التشابه لسورنسون Sorenson index,1942 ودليل الاختلاف لبراي وكورتس Bray and Curties index, 1957 ودليل التواجد اعتماداً على Chandler 1970) ودليل شانون ويفر للتنوع Shannon Weaver diversity index، لتقيم العلاقة بين المواقع وكمية ونوعية الطحالب المدروسة ونوعية المياه. سجل أعلى قيمة لدليل الغنى في الموقع الخامس 16.246، وأعلى قيمة تشابه 0.849 كانت بين الموقعين الاول والخامس، وأعلى قيمة اختلاف 0.491 سجلت بين الموقعين الرابع والخامس، اما أعلى مقدار تواجد قد سجله الجنس *Navicula spp* من الدايتومات الريشية على مستوى الافراد في العينة، إذ سجلت الانواع التالية منها *N. goppertiana* و *N.cryptocephala* وجود 3200 و 2356 فرداً في اشهر تشرين

الاول والثاني من عام 2013، أما أعلى قيمة تنوع حسب دليل شانون ويفر سجلت في الموقع الرابع 1.878 . وهذا يعطي مؤشراً عن التباين في نوعية المياه والمغذيات وعدد من العوامل الفيزيوكيميائية التي تؤدي الى توفر ظروف نمو وانتشار داعمة لبعض الانواع ومحددة للبعض الاخر من الهائمات النباتية خلال أشهر السنة والمواقع المختلفة.

وعلى أساس قيم دليل التنوع التي كانت بين 1.03 -1.878 كأقل وأعلى قيمة، يمكن أن تعد مياه المواقع الخمسة بين خفيفة التلوث الى متوسطة التلوث وتصنف جميعها ضمن صنف المياه الثاني حسب دليل (Wilhm,(1975 ، وهذا يعطي استنتاجاً مهما مفاده أن مياه بيئة المشروع الزراعي (نهر بيت زوينة) قد تأثرت بشكل مباشر بالأنشطة البشرية التي تمارس من قبل السكان وكذلك عوامل التأثير البيئي الاخرى التي تتعرض لها المنطقة بالكامل من ملوثات خارجية وداخلية مختلفة.

Abstract

The current study was conducted in five selected positions variety of human activities along the agricultural project named (Beat zwana River) located in Jadedat- alshat, within the province of Diyala, for the period from October 2013 until June 2014, the study included measurement of twenty-two physiochemical factors of river water environment, as well as to study the quality and quantity of community phytoplankton, has also been applied in the study a number of environmental indexes.

The range of studied properties were: 10.83 -38.75°C and 9.17 -28.5°C for air and water temperature, water depth (16.50 - 284.33 cm), light penetration (14.50 - 152cm) , turbidity (0.27-106.98) NTU, electrical conductivity, EC,(514.83 - 1027.5) µS/cm , salinity (1.15-4.88 part per thousand), total dissolved solids, TDS (287.83- 861.6) mg/l and total suspended solids TSS (2-49.87) mg/l, pH (6.25- 7.98), dissolved oxygen, DO (3.65- 11.25)mg/l and Biological Oxygen Demand. BOD_5 (1.07- 4.35) mg /l, total alkalinity, TA (115.33- 178.5) mg /l, total hardness, TH (221.83- 338.83) mg/l, Calcium, Ca (52.08-101.36) mg $CaCO_3$/l, and Magnesium ,Mg (74.62- 177.89) mg $CaCO_3$ /l**,** Nitrate NO_3(1.55- 6.55) mg /l, effective phosphate PO_4 (0.02 - 4.16) mg/l, Sulfate, SO_4 (131.5- 283) mg/l ,effective Silicate (4-2.10) mg/l, , Chlorophyll -a, (0.12- 28.02) and Phaeophytin-a, (0.85- 25.93). *m*g/l, respectively.

Results of the present study showed that most of the studied characteristics and private (Salinity, EC, TH, PO_4, BOD_5, Turbidity, TDS , Ca and Mg) were of an influential or higher rates when comparing the permissible limits environmentally overall used properties of water for irrigation or aquaculture or for human consumption, according to recommendations of WHO, FAO Organization, as well as the Iraqi specifications for the river water, which shows that human activities in the region significant effect on water and environment of project.

The number of phytoplankton algae that have been diagnosed in this study reached 200 species belong to 72 genera, within nine classes of the following basic algae **Bacillariophyceae, Chlorophyceae, Cyanophyceae, Euglenophyceae, Raphidophyceae, Dinophyceae, Chrysophyceae, Xanthophyceae, and Cryptophyceae.** The diatoms algae formed the largest percentage, as record them 131 species belong to 28 genus, and consisting 65.5%, followed by chlorophyceae 30 species belonging to 22 genus and 15%, then Cyanophyceae,22 species, to 10 genus and 11%, followed by algae Euglenophyceae 8 species belonging to 3 genus and 4%, then Cryptophyceae 3

species ,to 3 genus and 1.5%, while all of the Xanthophyceae and Dinophyceae recorded 2species belonging to 2 genus and 1%, and finally the Chrysophyceae and Raphidophyceae, found them 1 species belong to 1 genus and 0.5%. Also the results showed that the distribution and biodiversity of diagnosed phytoplankton at the level of the sites, It was found that there is different for each classes from the ranks of the algae, as recorded presence in the first site 90 species belonging to 43 genus, and at the site-2, 50 and 35 genus, and in site-3, 68 species and 38 genus, 66 species belonging to 38 genus in site-4, while presence 127 species belonging to 45 genus at site-5.

The quantitative study of phytoplankton in the lower and the higher ranges at the five sites (S1, S2, S3,S4 and S5) of the study area respectively recorded the following values, (1780-7246 , 300 - 8180 , 220 - 2950, 560-3020 and 540- 6860 cells /ml, and rates generally each site respectively, as well as 2923.6, 2027.0, 871.1, 1344.4 and 2324.6 cells/ml. when comparing the amount of algae that have been counted, we find that the highest 2923.6 rate cells/ml scored St-1 and less than the rate of 871.1 cells/ml record in S3.

In the current study we were able to record six new genus and species after checking with (Checklist of algal flora in Iraq, 2014) and consisted of these algae to:
Westella linearis G. M. Smith, *Navicula goppertiama* Bourrelly .1981, *Oedogonium minus* (Wittr.) Witrock 1875. *Gonyostomum seme* Geitler, *Gomphoniuma capitum.* Bourrelly .1981, *Phcus tourus (lemm.)* skvortzow 1928.

Also in the current study, many ecological indices were used and represented as follows: Richens index (Marglef index (1968), Similarity index (Sorenson index- 1942), Difference index (Bray and Curtis index, 1957), Presence index depended on (Chandler, 1970) and Shannon Weaver index for diversity, To evaluate the relationship between the sites and the quantity and quality of algae studied and water quality. The highest value for richness 16.246, recorded ta S5 and the highest value of the similarity 0.849 was between S1 and S5, the highest value of the difference 0.491 recorded among of S4 and S5, the highest amount of the presence of his record genus *Navicula spp* from pennales diatoms, feather at the level of individuals in the sample, as recorded following him to the species *N. goppertiana* and *N. cryptocephala* 3200 and 2356 cell/ml in October and November in 2013, while the highest value of diversity 1.878, by Shannon Weaver index recorded in S4. This gives an indication of the variation in the quality of water and nutrients and a physiochemical factors that lead to growth provides supportive conditions and

the spread of some species and a specific one for some of phytoplankton during the months of the year and different locations.

On the basis of diversity index values, that was between 1.03-1.878 as less and higher, can be considered waters of the five sites between light pollution to medium pollution, and classified all within the second water category according (Wilhm guide- 1975). And this gives a conclusion no matter what the view that the water agricultural project environment (Beat- Zwana River) may be directly affected by human activities practiced by the population as well as other environmental impacts experienced by the entire region from various external and internal factors pollutants.

University of Baghdad
College of Education for Pure Science
(Ibn Al-Haitham)
Department of Biology

Use of Phytoplankton as Biological Indicator to Evaluate the Anthropogenic Impact on Water Quality of Beat –Zwana River – Diyala

A thesis

Submitted to the council of College of Education for Pure Sciences / Ibn Al-Haitham -University of Baghdad in Partial Fulfillment of the Requirement for the Degree of Master of Science In

Biology / Botany/Algology

By

Intesar K. Abdul Hassan Aldaraji

Supervision by

Assist. Prof. Dr. Ibrahim M. A. Alsalman

1436 A.H. 2015 A.D.