دراسة بعض الخصائص الفيزيائية و الكيميائية وتأثيرها في تنوع الطحالب الملتصقة على الطين Epipelic algae في نهر العباسية / ناحية الكوفة .

نهى فالح كاظم

جامعة بابل / كلية العلوم

الخلاصة

تضمنت الدراسة الحالية دراسة بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والطحالب القاعية لأربع محطات من نهر العباسية/ ناحية الكوفة إذ تضمنت الخصائص الفيزيائية والكيميائية تقدير درجتي حرارتي الهواء والماء التي تميزت بارتفاعها في الصيف والخريف وانخفاضها بالشتاء والربيع اذ تراوحت بين (11-34)(13-28)على التوالي ،كانت قيم الاس الهيدروجيني تميل الى القاعدية إذ تراوحت بين (6.6-8.5) إذ سجلت أدنى قيمة خلال شباط وأعلى قيمة خلال تشرين الاول. أما التوصيلية الكهربائية فكانت أعلى قيمة لها (1354مايكروسمنس/سم) خلال أيار وأقل قيمة (674مايكروسمنس/سم) خلال تشرين الاولوكانت قيم الملوحة تتبع قيم التوصيلية لأنها مشتقة من قيمها. أما الاوكسجين الذائب فقدتراوحت قيمه بين (zero-9.6) ملغم/لتر، اذ سجلت أقل قيمة خلال تشرين الاول وأعلاها خلال كانون الاول،صنفت مياه النهر على انها عسرة اذ كانت أعلى قيمة مسجلة (1300 ملغم$CaCO_3$/لتر)خلال آياروأقل قيمة(360 ملغم $CaCO_3$/لتر)في خلال آذار و نيسان، سجلت أقل القيم لكل من الكالسيوم والمغنسيوم وكانت (92.18 ملغم $CaCO_3$/لتر وzero ملغم $CaCO_3$/لتر) على التوالي اذ سجلت أقل قيمة بالنسبة للاول خلال نيسان وأقل قيمة مسجلة للثاني خلال آياروتشرين الثاني على التوالي. سجلت أعلى قيمة للكالسيوم (352.7ملغم CaCO3/لتر) خلال تشرين الثانياماعلى قيمة للمغنيسيوم مسجلة هي (187.79 ملغم $CaCO_3$/لتر) خلال ايار. القاعدية في الدراسة الحالية هي قاعدية بيكاربونات اذ كانت أقل قيمة مسجلة (43 ملغم $CaCO_3$/لتر) خلال تشرين الاولوأعلى قيمة (256 ملغم $CaCO_3$/لتر) خلال كانون الثاني وتراوحت قيم الكلوريد بين (157.9-279.9 ملغم/لتر) إذ سجلت أعلى قيمة خلال كانون الاول وأقل قيمة خلال آذار.

سادت الطحالب الدايتومية بالنسبة للطحالب القاعية اذ سجلت بعض الانواع الدايتومية العائدة للاجناس*Nitzschia* و*Cymbella* و*Navicula* بأكبر عدد من الانواع وتلت الدايتومات الطحالب الخضر المزرقة وكان الجنس *Oscillatoria* قد سجل اكبر عدد من الانواع تلتها الطحالب الخضر التي كانت أعدادها محدودة وبسيادة قليلة قياس بالمجاميع السابقة.

سجلت اعلى قيمة للتنوع البايولوجي($\overline{H}$)(2.9) وأقل قيمة (0.8)، أما دليل الغنى**(D)**فتراوحت قيمه بين(4.4 -2.8). وكانت أعلى قيمة لدليل التكافؤ العددي(J) (0.8)بينما أقل قيمة (0.2).وسجل معامل سورس**(Cs)** أعلى قيمة تشابه (54) وأقل قيمة تشابه (37.7). اما العدد الكلي للطحالب القاعية فكانت أعلى قيمة مسجلة هي (31091.1×10^4/سم^2) خلال شباط وأقلها (zero) خلال آيار.

Abstract

The present study have comprised determination of water physicochemical characteristics and diversity of algae and benthic algae for four station from Alabasia River/Kufa district, so the physicochemical characteristics have included air &water temperature estimation which identified by elevation in summer & autumn and decreasing during winter& sprin were ranged (11-34)(13-28),pH values tend to be alkaline which ranged between (6.6-8.5) with lowest value during February and the highest during October.The highest value(1354µs/cm) for Electrical conductivity have

recorded during May, and the lowest value(647 µs/cm) during October, and Salinity values were followed the same pattern of electrical conductivity, dissolved oxygen values ranged (0-9.6 mg/l) with lowest value during October and highest value during December, river's water have classified as hard water, so the highest recorded value (1300 mg CaCO3/l) during May and the lowest (360 mg CaCO3/l) during March and April, the lowest values of calcium and Magnesium in this study (92.18&0 mg CaCO3/l) during april, may & November respectively while the highest calcium value (352.7 mg CaCO3/l) during November and the highest value (187.97 mg CaCO3/l) recorded for Magnesium during May, Bicarbonate Alkalinity was recorded with lowest value (43 mg CaCO3/l) during October and highest value (256 mg CaCO3/l) during January while chloride value between(157.9-279.9 mg/l) and the highest value recorded during December and the lowest during March.

Diatoms have dominancy over benthic algae, like some of Diatoms species (Nitzschia, ,Cymbella) which represent with high density and followed by Cyanophyta Navicula
Like Oscillatoria Sp.which have the high number over other species while the chlorophyta have the limit number with low dominancy in comparison with different groups.

The highest value (2.9) have recorded for biodiversity and the lowest (0.8) while the richness index which ranged between(2.8-4.4) and the highest value(0.8) for numerical Evenness Index and the lowest (0.2), Sorensen Coefficient have recorded the highest similarity value(54) and the lowest (37.7).

While the highest total count of epipelic algae (31091.1 x104/cm2)during February and the lowest (0) during may.

المقدمة:

تتأثر المياه الجارية بالانشطة والفعاليات البشرية (Welcomme*et al*., 1989). وقد تزايدت الملوثات المطروحة الى الانهار نتيجة لزيادة المجتمعات السكانية و استخدامها للمياه في مجالات مختلفة ، (الصابونجي، 1998). والطحالب واحدة من الكائنات الحية الحساسة للمواد الموجودة في الماء وان تركيب ووفرة مجتمعها يرتبط بالحالة الغذائية للجسم المائي ومعدلات الجريان (Wei-hua*et al*., 2008). وفي العراق تناولت العديد من الدراسات البيئة المائية من حيث خصائصها الفيزيائية والكيميائية وتأثيرها على مجتمعات الطحالب العالقة والقاعية ومن أهم الدراسات التي أجريت على نهر الفرات والانهار المتفرعة منه هي (Sulaiman*et al*., 1999)و(الفتلاوي،2005) و(سلمان2006) و(Hassan *et al.,* 2007) و(Mohammed, 2007) (الفتلاوي ، 2011). أما الدراسات البيئية على نهر العباسية فتضمنت دراسة (سلمان وجماعته، 2008) اذ سجلت الدراسة سيادة الاجناس *Nitzschia و Navicula و Cymbella وأن غزارة الانواع ارتبطت بالمخلفات الصناعية والاسمدة المطروحة.*

تهدف الدراسة الحالية الى تحليل بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية ودراسة التكوين النوعي والكمي للطحالب الملتصقة على الطين في نهر العباسية لتكون بمثابة قاعدة لتهيئة المعلومات البيئية للدراسات المستقبلية من أجل المحافظة على مواصفات مياه النهر الذي يعتبر من الانهار الرئيسة المتفرعة من نهر الفرات والذي يروي مساحات واسعة في منطقة العباسية وأم العباسيات والذي تتفرع منه فيما بعد العديد من الجداول الفرعية مثل جدول

الحيدري والوهابي وأبو غريب والعريان ورغم أهمية النهر ولكن نلاحظ العديد من الخروقات التي تسببت في زيادة الملوثات المطروحة سواء من عمليات البزل من الاراضي الزراعية المحاذية أو من بعض المعامل مثل معمل بيبسي الكوفة الذي يرمي مخلفاته في النهر بين الحين والاخر اضافة الى الفضلات المطروحة من المناطق السكنية القريبة وبعض المطاعم التي تصرف فضلاتها الى النهر.

المواد وطرائق العمل

A- منطقة الدراسة

أجريت الدراسة الحالية على نهر العباسية المتفرع من نهر الفرات جنوب الكفل بطول حالي قدره ١٨ كم من نقطة التفرع ويكون أمتداده على طول منطقة العباسية وحتى حدود محافظة القادسية اذ يقوم بإرواء 5657 دونم وبتصريف تشغيلي قدره 210 م^3/ثا (مديرية ري محافظة النجف، 2011). تم أختيار أربع محطات للدراسة وهي بالترتيب:-

١- المحطة الاولى: تم اختيارها كسيطرة لباقي المحطات عند نقطة تفرع النهر في ناحية الكفل تحت الجسر مباشرة.

٢- المحطة الثانية: تقع في منطقة أم العباسيات على بعد 5 كم من المحطة الاولى وهي يقع ضمن منطقة زراعية.

٣- المحطة الثالثة: تقع قرب جسر أم العباسيات على بعد 1 كم من المحطة الثانية وفيها يتم رمي فضلات معمل بيبسي الكوفة بين الحين والاخر.

٤- المحطة الرابعة: تقع على مسافة 9 كم من المحطة الثالثة وفيها يتم رمي الفضلات من المناطق السكنية المجاورة وفضلات المطاعم المتمركزة على جانب الموقع في ناحية العباسية.

B- جمع العينات

تم جمع العينات في محطات الدراسة شهرياً للمدة من تشرين الاول-2010، ولغاية حزيران-2011 حيث جمعت العينات بأستخدام عبوات بلاستيكية سعة 1 لتر، واستخدمت قناني ونكلر سعة 250 مل لقياس الاوكسجين الذائب. أستخدمت قناي بلاستيكية صغيرة لجمع عينات الطين.

C- الفحوصات الفيزيائية والكيميائية والطحالب القاعية

١. الفحوصات الفيزيائية

تضمنت قياس درجتي حرارة الهواء والماء باستعمال المحرار الاعتيادي المدرج لغاية نصف درجة مئوية (0.5 °م). أما التوصيلية الكهربائية فقد تم قياسها باستخدام جهاز قياس التوصيل الكهربائي نوع HANNA واستخرجت قيم الملوحة منها.

٢. الفحوصات الكيمائية

تضمنت قياس الاس الهيدروجيني باستخدام جهاز الـ pH نوع HANNA والاوكسجين المذاب والذي تم قياسه طبقاً الى طريقة تحرير الازايد لطريقة ونكلر والموضحة من قبل منظمة الصحة الامريكية(APHA, 1985).

وتم قياس كل من العسرة الكلية وعسرة الكالسيوم والمغنيسيوم والقاعدية طبقاً الى الطريقة الموضحة من قبل (Lind, 1979). أما الكلوريد فقد تم قياسه طبقاً الى الطريقة الموضحة من قبل (عباوي، 1990).

٣- الطحالب القاعية

أجريت الدراسة الكمي والنوعية على طحالب الطين وأعتمدت الطريقة الموضحة من قبل (Eaton and Moss, 1966) وذلك بقشط طبقة من الطين وبعمق يتراوح بين (0.1-0.5) سم حيث جمعت العينات بواسطة قناني بولي أثيلين مع غلق العبوة بصورة جيدة ووضعها في حافظات أي في ظروف مظلمة بعدها تترك لمدة سبع ساعات في الظلام ثم يؤخذ منها 40 غم وتفرش على الاطباق مع وضع ورق تنظيف العدسات على سطح الطين في الطبق لكي تلتصق الطحالب وتترك الى صباح اليوم التالي حيث ترفع الاوراق وتوضع في عبوات صغيرة مع اضافة 10 مل من الماء المقطر و٥ قطرات من محلول Lugols Iodine solution وترج بصورة جيدة لكي يتم غسل الطحالب الملتصقة على الورقة وبعدها يجرى الفحوصات النوعية والكمية. لتشخيص الطحالب اعتمد على (Hustedt, 1930; 1985; Hadi*et* al., 1984; Germain, 1981).

أدلة التنوع الاحيائي Biological diversity Index

١. دليل التنوع ($\overline{H}$) Shannon and Weaver Index

تم حساب قيمة التنوع حسب المعادلة التالية (Shannon and Weaver, 1949).

$$\overline{H} = -\sum P_i \ln P_i$$

اذ ان :

$\overline{H}$ = دليل التنوع

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

٢. دليل الغنى Richness Index (D)

استعمل هذا الدليل لبيان العلاقة بين عدد الانواع وعدد الافراد وأنتشارها حسب وفرتها وذلك طبقاً للمعادلة التي وضعها (Margalef, 1951).

$$D = \frac{S-1}{LnN}$$

اذ أن S= عدد الانواع ، N= العدد الكلي للافراد في العينة.

٣.دليل التكافؤ Evenness Index

تم حساب دليل التكافؤ العددي من المعادلة التي وضعها (Pielou, 1977).

$$J = \frac{H}{LnS}$$

اذ ان J= دليل التكافؤ، H= دليل التنوع، S= عدد الافراد الكلي

٤. معامل سورسنCs Sorensen Coefficient

يستخدم هذا المعيار لمعرفة أي المحطات المدروسة أكثر تشابهاً من حيث عدد الانواع حيث أستخدمت ا لمعادلة كما ورد في (Southwood, 1978).

$$Cs = \frac{2J}{A+B}$$

اذ أن J= عدد الانواع المشتركة بين المحطتين A+B

A= عدد الانواع الموجودة في A فقط

B= عدد الانواع الموجودة في B فقط

التحليل الإحصائي Statistical analysis

تم تحليل النتائج إحصائياً باستعمال أختبار t(t-test) للمقارنة بين اشهر الدراسة. كما أستخدم معامل بيرسون للارتباط Pearson coeffient (الراوي، 1992).

النتائج والمناقشة

تعد درجة الحرارة من أكثر العوامل البيئية أهمية و ذلك لتأثيرها الكبير على الصفات الفيزيائية والكيميائية والحياتية للمسطح المائي وتؤثر في ذوبان الغازات والاملاح التي تغير من طعم الماء ورائحته (Tebbutt, 1977). كما ان لها تأثير في العمليات الحيوية للأحياء المائية (Wetzel, 2001). سببت درجات الحرارة في الدراسة الحالية تغييرات طفيفة جداً بين المحطات وهذا مرتبط بوقت أخذ العينة وتأثر المحطات بحرارة الشمس. وكانت أعلى القيم المسجلة في الصيف وبداية الخريف وأدناها في الشتاء اذ كانت أعلى قيمة (34 °م) في جميع المحطات في حزيران وفي المحطتين الاولى والرابعة خلال آيار، أما أدنى قيمة (11 °م) في كانون الاول في كل المحطات المدروسة. وكانت حرارة الماء تتبع التغيرات في درجة حرارة الهواء حيث وجدت فروق معنوية واضحة لدرجتي حرارة الهواء والماء بين الاشهر و تعد هذه ظاهرة طبيعية في منطقة تقع ضمن مناخ يمتاز بأرتفاع الحرارة كلما أتجهنا نحو الصيف وانخفاض الحرارة الى أدنى المستويات في الشتاء مع تباين واضح بين ساعات الليل والنهار (عبد الجبار وأحمد، 2010). ولم تسجل فروق واضحة بين المحطات الاربعة ولكن سجل ارتباط معنوي موجب بين درجتي حرارتي الهواء والماء (r=0.958, P=0.01).

يعبر الاس الهيدرجيني عن تراكيز ايونات الهيدروجين ويتأثر بالغازات الذائبة مثل CO_2 وكبريتيد الهيدروجين والامونيا اضافة الى الكاربوناتوالبيكاربونات المتواجدة في الماء (الصراف، 2006). فالأس الهيدروجيني يرتبط بعلاقة عكسية مع CO_2وطردية مع الاوكسجين المذاب (Goldman & Horne, 1983) وهو يمثل العلاقة بين تركيز ايون الهيدروجين المنفصل عن حامض الكاربونيك وجذر الهيدروكسيل الذي ينتج عن تحلل البيكربونات (Wetzel, 2001)، وأن محتوى النهر من بيكاربونات الكالسيوم يعد العامل الرئيسي الذي ينظم قيمة الاس الهيدروجيني (Hassan, 2004). وتراوحت القيم في الدراسة الحالية بين (6.6–8.5) حيث سجلت القيمة المنخفضة في المحطة الثالثة خلال شباط وقد يكون هذا الانخفاض مرتبط بالفضلات المطروحة من معمل الكوفة حيث تؤدي عمليات التحلل والاكسدة الحيوية الى تكوين عدد من المركبات مثل الحوامض المعدنية والكربوكسيلية (الصفاوي، 2009). أما اعلى قيمة فقد سجلت في المحطة الاولى خلال تشرين الاول وفي المحطة الثالثة خلال تشرين الاول وآيار. وسجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة معنوية موجبة بين الاس الهيدروجيني ودرجتي حرارة الهواء والماء (r=0.502, P=0.01) (r=0.452, P=0.01) على التوالي وقد يرتبط ذلك بزيادة كثافة الهائمات النباتية التي تستهلك CO_2 بعملية البناء الضوئي مؤدية الى زيادة تراكيز الاوكسجين وبالتالي رفع قيمة الاس الهيدروجيني (Sabri*et al*., 1989; Eyesink& Solomon, 1981). وعموماً فقيم الـpH كانت تميل الى الجانب القاعدي وهذا ما سجل في العديد من الدراسات المحلية (الغانمي، 2003؛ الصراف، 2006؛ الصفاوي، 2009؛ السلطاني، 2011) والدراسات العالمية على المياه العذبة (Smith *et al*., 2007; Bhandari&Nayal, 2008). وعلى الرغم من كون المحطات تقع تحت تأثير عدد من الملوثات المنجرفة من الاراضي الزراعية ومجاري الصرق الصحي وفضلات معمل بيبسي الكوفة لكن القيم بقيت ضمن الحدود الطبيعية و قد يعود السبب في ذلك الى وجود أيونات البيكاربونات أضافة الى ما يدخل الى الجسم المائي من المكونات القاعدية من الترب المجاورة بأعتبار التربة العراقية غنية بالكاربونات وهي بذلك تعمل على معادلة الحامضية العالية التي تسببها تحلل الفضلات

وهذا بدوره يعدل من قيم الاس الهيدروجيني ويقلل من التأثيرات الناجمة عن سمية بعض الايونات السامة مثل الالمنيوم وغيرها من الكاتيونات الذائبة من التربة (الصفاوي، 2009). لم تسجل فروق واضحة بين المحطات ولكن سجلت الفروق بين أشهر الدراسة.

تعرف التوصيلية الكهربائية بأنها مقياس للايونات الموجبة والسالبة الموجودة في الماء (ApHA, 1999) وهي تمثل القدرة على التوصيل الكهربائي في الجسم المائي اذ تتناسب طردياً مع درجة الحرارة وكمية الاملاح الذائبة الكلية (Wetzel, 2001). وتراوحت قيم التوصيلية بين (674مايكروسمنس/سم) في المحطة الثالثة خلال تشرين الاول و (1354مايكروسمنس/سم) في المحطة الرابعة خلال آيار. وعموماً فالقيم المنخفضة سجلت في الشتاء وبدأت بالارتفاع بأتجاه الصيف وبالفعل فقد سجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة معنوية موجبة بين درجتي حرارة الهواء والماء مع التوصيلية الكهربائية ($r=0.610, P=0.01$; $r=0.555, p=0.01$) على التوالي وقد يعزى هذا الى أن التوصيلية تزداد بأرتفاع درجات الحرارة اذ يزداد معدل التبخر وينخفض مستوى الماء (العزاوي، 2004). أما الانخفاض الملاحظ بالشتاء فهو مرتبط بزيادة تساقط الامطار وارتفاع مناسيب الماء التي تؤدي الى زيادة تخفيف الاملاح الذائبة بالماء (Tahir*et al*., 2008). وهذا الارتفاع بالصيف وأنخفاضه بالشتاء جاء مطابق للعديد من الدراسات المحلية (الصراف، 2006؛ السلطاني، 2011، كاظم، 2011). وعموماً فقد سجلت نتائج التحليل الاحصائي فروق واضحة بين الاشهر ولم تسجل فروق بين المحطات المدروسة.

اما الملوحة فتراكيزها تتبع قيم التوصيل الكهربائي وتعد الملوحة التعبير الاصح للتركيز الكلي للايونات في الماء (Wetzel, 2001) وتعتبر الملوحة الى جانب التوصيلية الكهربائية احد المحددات المهمة في تحديد نوعية المياه للاستخدامات المختلفة وخاصة للشرب (اللامي، 2002). وتراوحت قيم الملوحة في الدراسة الحالية بين (0.4–0.8‰) اذ سجلت أقل قيمة في كل المحطات خلال تشرين الاول وكانون الثاني وشباط أما القيمة الاعلى فقد سجلت في المحطة الرابعة خلال آيار. تعد مياه النهر مويلحة حسب تصنيف (Reid, 1961) تعد مياه النهر مويلحة وعموماً كانت المحطة الرابعة الواقعة تحت تأثير فضلات الصرف الصحي هي المحطة الاعلى نسبياً من حيث قيم الملوحة والتوصيل الكهربائي في بعض الاشهر وقد يعود ذلك الى تأثير الفضلات السائلة المصرفة الى المحطة فضلاً عن التفاعلات التي تحدث بين المركبات الحامضية المتكونة من عمليات الاكسدة والتحلل البايولوجي مع المركبات القاعدية الموجودة في المواد العالقة والترب المحيطة مثل $CaCo_3$ والتي تتحول فيما بعد الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة وبالتالي زيادة التوصيلية الكهربائية والملوحة (الصفاوي، 2009). سجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة معنوية موجبة للملوحة مع التوصيلية الكهربائية ($r=0.988, p=0.01$) وهذا طبيعي خصوصاً وان التوصيلية هي أساساً تمثل التركيز الكلي للاملاح بالماء وأغلبها يكون بالشكل الذائب والتي تحدد الخطر الكامن من الاملاح التي تعزز تراكيزها مع محاليل المخصبات والاسمدة الداخلة من الاراضي المجاورة (Argo, 2003). كما سجلت علاقة معنوية موجبة مع درجتي حرارة الهواء والماء ($r=0.541, P=0.01$)($r=0.602, P=0.01$) على التوالي. لم تسجل فروق واضحة بين المحطات في حين سجلت فروق بين أشهر الدراسة.

الاوكسجين الذائب بالماء من أهم العوامل التي تحدد نوعية المياه إذ انه يؤثر على التوازن الطبيعي للحياة في المحيط البيئي المائي ونقص الـO_2 يسبب ضرر كبير في تواجد الكائنات الحية المائية ويعتبر الـO_2مؤشر جيد للتلوث العضوي (APHA, 2003). اذ يستهلك الـO_2في عمليات التحلل العضوي وهذا يعني تناقص قيمه مؤثراً بذلك على حياة بعض الاحياء مثل الاسماك فسمية بعض المواد الغير متحللة ربما لا يكون بسبب سميتها الفعلية ولكن بسبب عدم الكفاءة في أستهلاك الاوكسجين من اجل تحلل تلك الملوثات بصورة تامة (Durmishi*et al*.,

(2008. تعد عملية البناء الضوئي من المصادر المهمة والرئيسة للاوكسجين اضافة الى انتشاره بفعل الهواء وتوزيعه وتجانسه بالماء بفعل الرياح والخلط (Wetzel, 1983)، وتراوحت قيم الاوكسجين بين (zero–9.6) ملغم/لتر وكانت أقل قيمة سجلت في المحطة الرابعة خلال تشرين اول وكان هذا الموقع سجل قيم منخفضة للاوكسجين أغلب أشهر الدراسة بسبب تأثره بفضلات المدينة حيث ان نقص الـO_2قد يعزى الى وجود الملوثات العضوية المطروحة مع مياه الصرف الصحي أو الاملاح المنجرفة من الاراضي الزراعية المجاورة (سرحان، 2002). أما اعلى قيمة فقد سجلت في المحطة الثالثة خلال كانون الاول وعموماً فقيم الاوكسجين مرتفعة نسبياً في الشتاء والخريف في كل المحطات ما عدا المحطة الرابعة المتأثرة بالملوثات المطروحة وتبدأ القيم بالانخفاض بأتجاه الصيف حيث سجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة سالبة للاوكسجين مع درجتي حرارة الهواء والماء (r=-0.480, P=0.01))((r=-0.463, P=0.01) على التوالي وقد يعود ذلك الى انه بأنخفاض الحرارة تكون عملية البناء الضوئي في أقّصاها (Ayoade, 2009) او ارتفاع عمود الماء وزيادة كثافة الهائمات النباتية (Mohammed,2007) وكذلك فأن ارتفاع مناسيب المياه وزيادة سرعة التيار بسبب غزارة الامطار يزيدان من الخلط في عمود الماء ويؤديان الى التهوية الجيدة (السعدي، 2006). كما سجلت نتائج التحليل علاقة سالبة للاوكسجين مع التوصيلية والملوحة (r=-0.381, P=0.05)(r=-0.404, P=0.05) على التوالي، وهذا مرتبط بأرتفاع الحرارة التي تزيد من عمليات تحلل المواد العضوية بفعل الاحياء المجهرية وزيادة عمليات التبخر التي تزيد من الاملاح المذابة بالماء (Hassan, 2004)اذ أن الملوحة تقلل من ذوبان الاوكسجين بالماء (السعدي وجماعته، 1986). سجلت فروق بين المحطات المدروسة وأشهر الدراسة.

صنفت مياه النهر على أنها عسرة بحسب تصنيف (Spellman, 2008) إذ كلما تجاوزت قيم العسرة الكلية (300 ملغم $CaCO_3$/لتر)، عدت المياه عسرة اذ تنشأ العسرة أما من مصادر طبيعية مثل الصخور خاصة الرسوبية (التي تضم حجر الكلس) والصخور الطباشيرية (WHO, 1996)، أو من مياه الامطار عند سقوطها على الارض وأذابتها للاملاح الموجودة على التربة حيث يزداد الذوبان بوجود غاز CO_2 (عباوي، 1990).

اظهرت النتائج تفوق تراكيز العسرة على القاعدية وهذا يشير الى ان العسرة غير كاربونية وتوجد ايونات اخرى غير الكالسيوم والمغنسيوم تسهم فيها وكانت اعلى القيم المسجلة 1300 ملغم $CaCO_3$/لتر في المحطة الثانية في آيار وأقل قيمة 360 ملغم $CaCO_3$/لتر في المحطة الاولى خلال اذار والمحطة الرابعة في نيسان وعموماً فالقيم مرتفعة طوال أشهر الدراسة ما عدا الانخفاض الحاصل في بداية الربيع وقد يرتبط ذلك بأرتفاع مناسيب المياه التي تخفض من قيم العسرة (العماري، 2011) وجاء هذا مطابق لدراسة (الطائي، 2010) على نهر الحلة. اما الارتفاع الواضح في قيم العسرة قد يعزى الى ما يتم جرفه من المناطق الزراعية المجاورة المتميزة بأرتفاع ايونات Ca^{++} وMg^{++} (التميمي، 2004). اضافة الى زيادة التبخر وانخفاض مناسيب المياه (Al-Saadi, 1994).

تعتمد كميات الكالسيوم في المياه الطبيعية على نوعية التربة أو المناطق التي يمر فيها النهر خاصة وأن نهر الفرات يحمل كميات كبيرة من الكالسيوم وذلك لمروره بمناطق ذات ترب طباشيرية غنية بكاربوناتالكالسيوم (الغانمي،2003) اضافة الى تحلل اجسام الكائنات الحية التي تضيف كميات من الكالسيوم (Wurts&Masser, 2004). سجلت الدراسة الحالية اعلى قيمة للكالسيوم (352.7 ملغم $CaCO_3$/لتر) في المحطة الرابعة خلال تشرين الثاني وأقل قيمة (92.18 ملغم $CaCO_3$/لتر) في نفس المحطة خلال نيسان. وعموماً كانت القيم مرتفعة أغلب أشهر الدراسة ما عدا الانخفاض في بداية الربيع وقد يعود ارتفاع قيم الكالسيوم الى غسل الترب بمياه الامطار خاصة وان التربة كلسية كما ان للمخلفات الصناعية والزراعية دور في زيادة تراكيز الكالسيوم (الصراف،

2006). وسجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة سالبة للكالسيوم مع الاوكسجين المذاب (r=0.414, P=0.05) وقد يعود ذلك الى ان زيادة الطحالب يؤدي الى زيادة الاوكسجين على حساب ثاني اوكسيد الكاربون وهذا يعني زيادة قيم الـpH وبالتالي ترسب $CaCO_3$(De-Fabriciuset *al*., 2003).

يلاحظ في الدراسة الحالية تفوق الكالسيوم على المغنسيوم في كل أشهر الدراسة وهذا جاء مطابق للعديد من الدراسات المحلية مثل (اللامي، 1986)، (الفتلاوي، 2011) و(السلطاني، 2011) وقد يعود هذا التفوق الى وجود غاز CO_2 الذي يتفاعل مع الكالسيوم بصورة أقوى من تفاعله مع المغنسيوم محولاً اياه الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة (قاسم، 1986)، وايضاً الطبيعة الكلسية لرسوبيات المنطقة (سلمان، 2006).

سجل المغنسيوم أعلى قيمة (187.79 ملغم $CaCO_3$/لتر) في المحطة الثانية في آيار وأقل قيمة (zero) في المحطة الاولى والرابعة في آيار وتشرين الثاني على التوالي وقد يعود هذا الانخفاض الى وجود الكبريتات التي ترسب المغنسيوم على شكل كبريتات المغنيسيوم (Al-Mousawiet *al*., 1994). سجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة موجبة للمغنيسيوم مع العسرة الكلية (r=0.786, P=0.01) وقد سجلت فروق بين أشهر الدراسة بالنسبة للعسرة الكلية وعسرة المغنسيوم والكالسيوم ولكن لم تسجل فروق بين المحطات.

أما القاعدية فهي دالة لمحتوى الماء من الكاربونات والبيكاربونات والهيدروكسيدات وايونات اخرى (Lind, 1979). وهي مقياس للحوامض الضعيفة وأملاحها وهي في البيئات المتعادلة تمثل نظام متكامل ومتوازن من CO_2–بيكاربونات–كاربونات (حسين وجماعته، 1991) وهي تلعب دور مهم في تنظيم الـ pH(Weiner, 2000). وتشير الدراسة الحالية الى ان القاعدية هي قاعدية بيكاربونات وهذا متفق مع العديد من الدراسات على المسطحات المائية العراقية (جبر، 2003) و(كاظم 2005) و(الفتلاوي، 2005؛ 2011) و(الطائي، 2010) و(السلطاني، 2011) وكانت أعلى قيمة مسجلة هي (256 ملغم $CaCO_3$/لتر) في المحطة الرابعة خلال كانون الثاني وأقل قيمة (43 ملغم $CaCO_3$/لتر) في المحطة الثالثة خلال تشرين الاول وكانت قيم القاعدية مرتفعة أغلب الاشهر ما عدا الانخفاض الواضح بداية الخريف وقد يكون هذا الارتفاع في قيم القاعدية مرتبط مع تكون المركبات الحامضية الناتجة من عمليات التحلل للمواد العضوية مثل حامض الكاربونيك الذي يعمل على أذابةكاربونات الكالسيوم من الترسبات القاعية والمواد العالقة وتحويلها الى بيكاربونات الكالسيوم (الصفاوي، 2009) أو قد يعود الى زيادة الهائمات النباتية التي تزيد من عمليات البناء الضوئي وبالتالي زيادة تراكيز الكاربونات بالمياه (Lind, 1979)، لم تسجل نتائج التحليل الاحصائي فروق بين المحطات ولكن سجلت فروق بين الاشهر كما سجلت علاقة سالبة للقاعدية مع الكالسيوم (r=-0.587, P=0.01) وقد يعود ذلك الى أنه كلما زادت قاعدية الماء سوف يقل ذوبان كاربونات الكالسيوم وترسبها بالقعر وبالتالي تقل كميتها في الماء (Wurts&Masser, 2004). كما سجلت علاقة سالبة مع الـpH(r=-0.411, P=0.05) وممكن ان يعزى ذلك الى زيادة القاعدية التي تؤدي الى زيادة تحلل المركبات العضوية وبالتالي فأنه يوجه التفاعل نحو زيادة CO_2 وبالتالي تحول كاربونات الكالسيوم غير الذائبة الى بيكاربونات الكالسيوم الذائبة (حسن، 1988). كما سجلت علاقة موجبة مع المغنيسيوم (r=0.367, P=0.05) وقد يعود ذلك الى ترسب المغنيسيوم على شكل كبريتات المغنيسيوم كما ذكر سابقاً.

يعد أيون الكلوريد من الايونات السالبة المهمة في المياه الطبيعية اذ تكسب لماء الطعم المالح خاصة أذ ارتبطت بأيون الصوديوم ليكون كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) (السعدي، 1994). يعد ايون الكلوريد المسؤول الرئيسي عن نسبة الملوحة في المسطحات المائية المختلفة لما له من تأثير على جميع الاحياء المائية (Hynes, 1974) ويتم طرحه بكميات كبيرة من خلال فضلات المجاري للوحدات السكنية والمطاعم والفنادق (الصفاوي، 2009).

سجلت أعلى قيم للكلوريد (279.9 ملغم/لتر) في المحطتين الاولى والرابعة في كانون الاول وأقل قيمة (157.9 ملغم/لتر) في المحطة الثانية خلال أذار أما شهر تشرين الاول فقد وضعت علامة (–) ومعناها عدم القياس في أول شهر للدراسة لحدوث خطأ في طريقة العمل تم أكتشافه لاحقاً. ومن الملاحظ أن القيم كانت مرتفعة طوال أشهر الدراسة وهذا مرتبط بما يتم طرحه من الاراضي المجاورة والمصادر البشرية والمخصبات حيث تكون على شكل كلوريد الصوديوم وكلوريد البوتاسيوم وكلوريد الكالسيوم (Nkansah& Ephraim, 2009). سجلت نتائج التحليل الاحصائي علاقة موجبة للقاعدية مع الكلور (r=0.682, P=0.01) وعلاقة موجبة مع المغنيسيوم (r=0.361, P=0.05) وهذا يعزز وجود أيوات الكالسيوم والمغنيسيوم على شكل أملاح الكلوريد (Abdo& El-Nasharty, 2010). سجلت فروق بين الاشهر ولكن لم تسجل أي فروق بين المحطات المدروسة.

وفي دراسة الطحالب الملتصقة على الطين سجلت الطحالب العصوية تفوق وسيادة على بقية المجاميع الاخرى اذ سجل منها (19 جنس) و(43 نوع) وتواجدت على مدار أشهر الدراسة وقد يعزى هذا التفوق الى قابلية الطحالب العصوية على التواجد في العديد من الاوساط البيئية المتواجدة بالقعر (Leelahakrie&Peerapornpisal, 2010). أضافة الى قدرتها على تحمل الظروف البيئية المتطرفة (Moonsyn*et al*., 2009) وقد يعزى ذلك الى أمتلاكها القشرة السليكية الصلبة (Leghari*et al*., 2002). وهي بالحقيقة من الانواع المهمة التي تلعب دور مهم لمنتج أولي في النظام البيئي المائي وتستخدم كمؤشر على المتغيرات البيئية مثل الملوحة والحموضة والاثراء الغذائي لأنها تمتلك مديات من تحمل تلك المتغيرات (Polge *et al*., 2010).

سادت الانواع العصوية الريشية على الانواع المركزية اذ تفردت الـ*Nitzschia* بـ(7) أنواع وأخذت الحصة الاكبر من حيث عدد الانواع المسجلة بالمقارنة مع الانواع الاخرى وهذا يعتبر مؤشر مهم في المراقبة البايولوجية لأن *Nitzschia* هي مؤشر للتلوث العضوي والحمل العالي من الملوثات (Sabanci, 2010) وبالفعل فقد تكرر تواجد *طحلب Nitzschia vericularis* في المحطة الرابعة الواقعة تحت تأثير فضلات المجاري للمناطق السكنية والمطاعم المجاورة.

وسجل كل من *Cymbella* و *Navicula* (6 و4) نوع على التوالي وهذين النوعين من الطحالب التي تكون سائدة في المياه القليلة الملوحة (Round, 1960). كما أن بعض الانواع العائدة الى طحلب *Navicula* تستطيع التواجد والسيادة في المناطق الملوثة وغير الملوثة عضوياً وقد سجل سيادة هذا الجنس في العديد من دراسات الطحالب القاعية في البحيرات التركية (Gonulol, 1987; Sahin, 2004; 2005).

ساد من الطحالب المركزية النوع *Cyclotella menghiniana* وتكرر تواجده أغلب أشهر السنة وهذا مطابق لدراسة على البحيرات الجبلية في منطقة البحر الاسود (Sahin*et al*., 2010) اذ أن تكرر تواجد الانواع العائدة الى *Cyclotella* هو دليل على تجدد الماء أو استعادة نظافته (Oben, 2000). كما أنه يدل على وجود حموضة نسبية بالماء (Boney, 1983). تواجد طحلب *Stephanodiscus* في أغلب أشهر الدراسة في المحطتين الاولى والرابعة وهو دليل مفيد على الاثراء الغذائي وبينما تواجد الانواع العائدة لـ *Navicula* و *Nitzschia* و *Cymbella* هي مؤشر على التلوث بفضلات المجاري (Mason, 1991). وعموماً فقد لعبت الانواع العائدة للاجناس الاخيرة الدور الكبير في سيادة الدايتومات العصوية على بقية المجاميع وهذا جاء مطابق للعديد من الدراسات (Kassim*et al*., 2005)، تلت الطحالب العصوية بالترتيب الطحالب الخضر المزرقة ثم الطحالب الخضر وهذا الترتيب جاء مطابق لدراسة (Scinto& Reddy, 2003) حيث سجل (6 جنس و14 نوع) للطحالب الخضر المزرقة و(4 جنس و5 نوع) للطحالب الخضر.

لاحظ Round (1984) أن cyanophyceae تنمو في المياه الغنية والترسبات الملوثة عضوياً خاصة في الصيف والخريف ووجود الـ*Oscillatoria* مؤشر على هذا النوع من التلوث. وقد سجل هذا الجنس في الدراسة الحالية (٧) أنواع وتصدرت بقية الانواع العائدة الى الطحالب الخضر المزرقة وقد يعزى ذلك الى أن هذا الجنس من الطحالب التي لها مدى واسع لتحمل الملوثات العضوية (Onyema&Nwankow, 2009).

ان تواجد طحالب *Oscillatoria lemnetica* و*O. Tenuis* و*Phormidium* و*Lyngbya sp.* *هي من الطحالب التي تتحمل مديات* ملحية طبيعية وعالية (Montay, 2009). وسجلت الدراسة تواجد لطحلب الـ*Spirogyra* الذي يستدل به مع الـ *Phormidium* وعلى وجود تلوث عضوي عالي (Sahin*et al*., 2010).

كانت قيم التنوع البايولوجي في المحطات الاربعة على التوالي هي (2.9 و2.7 و2.6 و0.8) يلاحظ أن المحطات الثلاثة الاولى متقاربة في قيم التنوع حيث يرتبط التنوع الطحلبي بنظام الجريان في الجداول والانهار التي تستطيع أن تحدث تغييرات في العمق وجيولوجية السطح وأرضية الرواسب (Merican*et al*., 2006)، كذلك فأن التنوع البايولوجي في المحطات الثلاثة الاولى قد يعزى الى توفر الظروف الملائمة للتنوع حيث ذكر (Jonge, 1995) أنه في الظروف الطبيعية تكون نوعية المياه ملائمة لزيادة التنوع بسبب المدى الواسع لظروف النمو الملائمة لزيادة النوع ويحدث العكس في الظروف الصعبة وهذا ربما يعلل سبب قلة التنوع في المحطة الرابعة الملوثة.

أما دليل الغنى فقد سجل أعلى قيمة له (4.4) في المحط الاولى وأقل قيمة (2.8) في المحطة الرابعة وهذا مرتبط بزيادة كثافة وعدد الانواع في المحطة الاولى مقارنة بالمحطة الرابعة. أما دليل التكافؤ فقد سجلت المحطة الثانية أعلى قيمة (0.8) بينما كانت المحطة الرابعة قد سجلت أقل قيمة (0.2) حيث ان انخفاض قيم دليل التكافؤ يشير الى سيادة نوع معين على باقي الانواع الاخرى (العماري، 2011) ونلاحظ ان دليل التكافؤ مرتبط مع قيم التنوع حيث ان المحطة الرابعة سجلت قيم منخفضة من الدليلين وهذا مؤشر على طبيعة الظروف الصعبة الغير ملائمة لتواجد كل الانواع الطحلبية وكانت أعلى قيمة لمعامل سورسن لبيان التشابه بين المحطات هو 54 وقد سجل بين المحطتين الاولى والثالثة تلتها القيمة (50) بين المحطتين الثانية والثالثة وكانت أقل قيمة لهذا المعامل هي 37.7 بين المحطتين الاولى والرابعة وهذا يعني تشابه الظروف نسبياً بين المحطات الثلاثة الاولى قياساً بالمحطة الرابعة.

وتباينت قيم الكثافة الكلية للطحالب الملتصقة على الطين اذ سجلت أعلى كثافة (31091.1 خلية×10) في المحطة الرابعة خلال شهر شباط وكانت الزيادة مرتبطة بأرتفاع كثافة كل من *Eunotiavolida* و*Navicula* sp. التي سجلت كثافات عالية جداً. مع انواع قليلة اخرى كانت كثافاتها واطئة مقارنة بهذين النوعين. وأقل كثافة مسجلة هي (Zero) في نفس المحطة خلال حزيران حيث لم يسجل أي نوع على الاطلاق في هذه المنطقة الملوثة. سجلت المحطة الالاولى اعلى كثافة لها خلال آيار وأرتبطت الكثافة بزيادة بعض الانواع مثل *Melosira ambigua* و*Cocconeis placentula var. Lineata*. وسجلت المحطة الثانية والثالثة أعلى كثافة لهما في كانون الثاني حيث أرتبطت الزيادة في المحطة الثانية بالانواع العائدة للـ *Navicula* مثل *Navicula* sp. و*Navicula gastrum*. أما الزيادة في المحطة الثالثة في هذا الشهر فقد أرتبطت بالنوع *Spirulina menghiniana*

جدول ١): الخصائص الفيزيائية والكيمياوية والعدد الكلي للطحالب الملتصقة على الطين التي تمت دراستها في نهر العباسية للفترة من تشرين الاول ٢٠١٠ لغاية حزيران ٢٠١١.

الخصائص / الاشهر		درجة حرارة الهواء مْ	درجة حرارة الماء مْ	pH	التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنس/سم)	الملوحة ‰	الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	العسرة الكلية ملغم/لتر $CaCO_3$	عسرة الكالسيوم ملغم/لتر $CaCO_3$	عسرة المغنيسيوم ملغم/لتر $MgCO_3$	القاعدية ملغم/لتر $CaCO_3$	الكلوريد (ملغم/لتر)	العدد الكلي للهائمات النباتية فرد × 10^4/سم^2
تشرين الاول	St1	21	19	8.5	687	0.4	7.2	720	224.44	37.93	52	-	516.6
	St2	22	19	8.4	675	0.4	8.2	650	208.41	30.76	54	-	153.2
	St3	22	20	8.5	674	0.4	8	520	160.32	28.45	43	-	789.8
	St4	23	21	8.2	700	0.4	Zero	610	232.46	6.44	44	-	120
تشرين الثاني	St1	15	15	7.5	1127	0.7	7.6	480	176.35	9.12	72	175.9	2219.6
	St2	15	15	7.5	1102	0.7	5.6	420	160.32	4.25	68	179.9	189.8
	St3	15	15	8	1103	0.7	6.8	480	144.28	28.5	60	169.9	782.2
	St4	16	16	7.1	1203	0.7	4.8	450	352.7	Zero	94	195.9	120
كانون الاول	St1	11	13	7	710	0.4	5	600	112.22	76.97	220	279.91	1118.6
	St2	11	13	7	682	0.4	9.2	570	160.32	40.61	196	267.91	336.6
	St3	11	13	7	712	0.4	9.6	690	144.28	79.28	253	259.91	606.2
	St4	11	13	7	706	0.4	8	700	148.29	79.28	240	279.91	695.2
كانون الثاني	St1	15	13	7.8	719	0.4	8	520	104.20	62.50	240	223.93	1338.8
	St2	15	13	7.8	691	0.4	7.6	580	96.91	81.95	230	235.92	1434.6
	St3	15	13	7.7	680	0.4	8	600	104.20	81.83	228	223.93	3912.7
	St4	15	13	7.7	696	0.4	6	600	112.22	76.97	256	251.92	1290
شباط	St1	21	16	7.6	711	0.4	7.2	560	152.30	43.04	206	231.92	1123.5
	St2	21	16	7.3	725	0.4	6.4	580	160.32	43.04	198	255.92	226.4
	St3	21	16	6.6	730	0.4	6.4	640	144.28	67.24	192	243.93	1415
	St4	21	16	7.7	732	0.4	4.8	660	176.35	52.65	242	239.92	31091.1
آذار	St1	27	22	6.9	1211	0.7	4	360	112.22	18.96	206	165.94	585.6
	St2	26	21.5	7.3	1120	0.7	5.2	530	96.19	69.87	226	157.95	665.6
	St3	26	21	6.9	1128	0.7	6.8	510	112.22	55.31	196	159.95	480
	St4	24	20	7.3	1199	0.7	7.6	500	96.19	62.62	132	191.94	186.4
نيسان	St1	25	23	8.3	1027	0.6	7.6	640	104.20	91.60	208	219.93	146.4
	St2	25	23	8.2	1041	0.6	6.4	480	100.2	55.35	214	185.94	103.2
	St3	25	23	8.2	1054	0.6	8.4	460	100.2	50.52	202	199.93	1250
	St4	25	23	8.3	1070	0.6	5.6	360	92.18	31.21	202	229.92	388.8
آيار	St1	33	28	8	1129	0.7	3	400	216	Zero	120	249.92	2500.1
	St2	34	26	8.1	1113	0.7	4.5	1300	208.41	187.79	108	219.93	702.2
	St3	34	26	8.5	1059	0.6	3.6	740	168.33	76.86	74	219.93	366.3
	St4	34	28	7.6	1354	0.8	0.8	800	224.44	57.32	166	259.91	1645
حزيران	St1	28	28	8.2	1117	0.7	4.8	660	152.30	67.25	200	195.93	373.2
	St2	34	28	8	987	0.6	7.6	560	148.29	45.62	172	191.94	196.4
	St3	34	28	8.1	992	0.6	6	460	172.34	6.74	190	179.94	98.2
	St4	34	28	8.1	1006	0.6	6	560	168.33	33.35	172	175.94	Zero

جدول (٢): المدى (السطر الاول) والمعدل والانحراف القياسي (السطر الثاني) للخصائص الفيزياوية والكيمياوية والطحالب الملتصقة على الطين لمحطات نهر العباسية المدروسة للفترة من تشرين الاول ٢٠١٠ ولغاية حزيران ٢٠١١.

المحطات / الخاصية	المحطة الاولى	المحطة الثانية	المحطة الثالثة	المحطة الرابعة
درجة حرارة الهواء مْ	27.29-16.26	28.81-16.29	28.81-16.29	28.67-16.44
	2.39±21.77	2.71±22.55	2.71±22.55	2.65±22.55
درجة حرارة الماء مْ	24.21-15.11	23.66-15.11	23.70-15.18	24.22-15.33
	1.97±19.66	1.85±19.38	1.84±19.44	1.92±19.77
الأس الهيدروجيني	8.18-7.32	8.10-7.36	8.27-7.17	8.02-7.30
	0.18±7.75	0.15±7.73	0.23±7.72	0.15±7.66
التوصيلية الكهربائية (مايكروسيمنس/سم)	1109.68-765.42	1061.13-746.86	1055.90-751.20	1162.47-763.30
	74.64±937.55	68.14±904	66.06±903.55	86.54±962.88
الملوحة $‰_0$	0.671-0.439	0.65-0.435	0.63-0.43	0.67-0.43
	5.031±0.55	4.74±0.54	4.41±0.53	5.30±0.55
الأوكسجين الذائب ملغم/لتر	7.46-4.62	7.91-5.57	8.38-5.74	6.96-2.72
	0.61±6.04	0.50±6.74	0.57±7.06	0.91±4.84
العسرة الكلية ملغم$CaCO_3$/لتر	641.48-456.29	829.59-430.40	647-486.32	684.83-479.61
	40.15±548.88	86.55±630	34.84±566.6	44.49±582.22
عسرة الكالسيوم ملغم$CaCO_3$/لتر	186.57-114.36	182.46-115.17	159.89-117.98	241.86-114.39
	15.65±150.47	14.59±148.81	9.08±138.93	27.64±178.12
عسرة المغنيسيوم ملغم$MgCO_3$/لتر	69.62-20.89	102.19-22.08	73.17-32.32	66.42-22.42
	10.56±45.26	17.36±62.13	8.85±52.74	9.54±44.42
القاعدية ملغم$CaCO_3$/لتر	222.56-116.10	215.43-110.34	220.14-99.41	227.41-116.58
	23.08±169.33	22.78±162.88	26.17±159.77	24.03±172
الكلوريد (ملغم/لتر)	255.84-131.57	249.54-127.22	243.16-125.15	266.98-138.65
	26.94±193.7	26.52±188.38	25.58±184.15	27.82±202.81
العدد الكلي للهائمات النباتية فرد × 10^4/سم^2	-4757818.5 17287514.8	-1144305.16 7762361.51	-3446387.5 20074056.9	-38876210 7846210
	±11022667 2716754.9	±4453333.3 1434961.9	±11760222 3605299.1	±39485000 981383

جدول (٣): عدد الانواع والاجناس لصفوف الطحالب الملتصقة على الطين في محطات نهر العباسية للفترة من تشرين الاول ٢٠١٠ لغاية حزيران ٢٠١١.

الصفوف	المحطات							
	الاولى		الثانية		الثالثة		الرابعة	
	الجنس	النوع	الجنس	النوع	الجنس	النوع	الجنس	النوع
Bacillariophyceae	15	29	13	21	15	27	15	23
Cyanophyceae	4	8	4	5	4	7	5	8
Chlorophyceae	3	3	1	1	1	1	–	–
المجموع الكلي	22	40	18	27	20	35	20	31

جدول (٤): النسب المئوية لأصناف الطحالب الملتصقة على الطين في محطات الدراسة للفترة من تشرين الاول ٢٠١٠ لغاية حزيران ٢٠١١

المواقع / الاصناف	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
Bacillariophyceae	87.40	85.15	73.5	97.9
Cyanophyceae	9.26	12.7	26.03	2.04
Chlorophyceae	3.3	2.12	0.37	-

جدول (٥): التنوع البيولوجي ودليل الغنى ودليل التكافؤ للطحالب الملتصقة على الطين لمحطات نهر العباسية.

نوع الدليل	المحطات			
	الاولى	الثانية	الثالثة	الرابعة
دليل التنوع البيولوجي	2.94	2.76	2.6	0.8
دليل الغنى	4.4	3.3	3.7	2.8
دليل التكافؤ	0.7	0.8	0.7	0.2

جدول (٦): معامل سورسن لبيان التشابه في الطحالب الملتصقة على الطين بين المحطات المدروسة.

المحطات	٢	٣	٤
١	48.8	54	37.7
٢		50	41.5
٣			48.8

جدول (7) أعداد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين (خلية × 10^4/سم^2) في المحطة رقم (1) للفترة بين ٢٠١٠-٢٠١١.

(-) تعني عدم ظهور النوع

Total	الاشهر									CYANOPHYCEAE
	٢٠١١						٢٠١٠			
	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Lyngbya chaetomarphae*
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Lyngbya sp.*
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Merismopedia elegans*
36.6	-	36.6	-	-	-	-	-	-	-	*Nostoc sp.*
109.8	-	-	-	-	73.2	-	-	36.6	-	*Oscillatoria acuta*
-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Oscillatoria chalybea var. Insularis Grander*
73.2	-	-	-	-	-	-	-	73.2	-	*Oscillatoria limnetica* Lemmermann
109.8	-	36.6	-	-	-	-	-	73.2	-	*Oscillatoria prolifica* (Grev)
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Oscillatoria sp.*
36.6	36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	*Oscillatoria tenuis*
36.6	36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	*O. willei Garder*
183	-	-		73.2	-	-	36.6	36.6	36.6	*Phormidium tenue*
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Gloeotheca linearis (Noj)*
329.4	-	-	-	73.2	256.2	-	-	-	-	*Spirulina meneghiniana*
CHLOROHYCEAE										
256.2	-	-	-	-	219.6	36.6	-	-	-	*Chlamydomonas* sp.
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Pediastrium simplex* var. pseudoglobrum para
36.6	-	-	-	36.6	-	-	-	-	-	*Scendesmus armatus* var. Major
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Scen. Quaricauda* var. Longispina
36.6	-	36.6	-	-	-	-	-	-	-	*Spirogyra sp.*
BACILLARIOPHYCAEA										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Centrals*
1066.2	30	58.3	-	-	38.3	459.6	240	240	-	*Cyclotella meneghiniana*
58.3	-	58.3	-	-			-	-	-	*Cyclotella Ocellata*
224.9	30	-	-	-	38.3	76.6	-	40	40	*Stephanodiscus tenuis*
-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Pennales*
58.3	-	58.3	-	-	-	-	-		-	*Achanthes saxonica*
-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Amphora ovalis*
938.3	-	58.3	-	-	-	-	-	80	-	*Bacillaria paradoxa*
-	-	-	-	-	-	-	-		-	*Cocconeis diminuta*
118.3	-	-	-	-	38.3	-	-	80	-	*Cocconeis placentula*
1615.4	120	1166		329.4	-	-	-		-	*Cocconeis placentula var. lineate*
30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	*Cymatopleura solea*
368.1	-	291.5	-	-	-	76.6	-	-	-	*Cymbella affinis*
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Cymbella helvetica*
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	*Cymbella naviculiformis*

36.6	-	-	36.6	-	-	-	-	-	-	***Cymbella tumida***
40	-	-	-	-	-	-	-	-	40	***Cymbella turgida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella ventricosa***
40	-	-	-	-	-	-	-	40	-	***Diatoma elangatum***
116.6	-	116.6	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma hiemalvariet Mesolon***
174.9	-	174.9	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma vulgare Bory***
58.3	-	58.3	-	-	-	-	-	-	-	***Diploneis pseudoovalis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia praerupta***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia volida***
40	-	-	-	-	-	-	40	-	-	***Gyrosigma kuetzingii***
116.6				-		76.6	-	40	-	***Gyrosigma spencerii***
687.9	30	233.2	36.6	-	114.9	153.2	-	-	120	***Melosira ambigua***
764.7	-	58.3	-	-	76.6	229.8	280	120	-	***Melosira granulate***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Meridion circula***
198.3	-	-	-	-		38.3	-	120	40	***Navicula elementis***
433.2	-	-	-	-	76.6	76.6	40	200	40	***Navicula gastrum***
38.3	-	-	-	-		38.3	-	-	-	***Navicula phyllepta***
58.3	-	58.3	-	-		-	-	-	-	***Navicula sp.***
114.9	-	-	-		114.9	-	-	-	-	***Nitzschia apiculata***
30	30	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia dissipata***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia fasciculata***
36.6	-	36.6	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia linearis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia scalpelliforms***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia sigma***
73.2	-	-	-	73.2	-	-	-	-	-	***Nitzschia vermicularis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Rhoicosphenia curvata***
160	-	-	-	-	-	-	-	160	-	***Surirella oralis*** **var. Salina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Surirella sp.***
543.2	30	-	-	36.6		76.6	160	40	200	***Synedra ulna***
9879.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**Total**

جدول (8) أعداد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين (خلية × 10^4/سم^2) في المحطة رقم (2) للفترة بين ٢٠١٠-٢٠١١.

(-) تعني عدم ظهور النوع

Total	الاشهر									CYANOPHYCEAE
	٢٠١١						٢٠١٠			
	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	
-	-	-	-	-	-		-	-	-	***Lyngbya chaetomarphae***
36.6	-	-	-	-	-	36.6	-	-	-	***Lyngbya sp.***
-	-	-	-	-	-		-	-	-	***Merismopedia elegans***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nostoc sp.***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria acuta***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria chalybea var. Insularis Grander***
36.6	-	-	-	-	-	-	-	36.6	-	***Oscillatoria limnetica***

										Lemmermann
36.6	-	-	-	-	-	-	-	36.6	-	***Oscillatoria prolifica* (Grev)**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria sp.***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria tenuis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***O. willei Garder***
256.2	146.4						36.6	36.6	36.6	***Phormidium tenue***
36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	36.6	***Gloeotheca linearis (Noj)***
73.2	-	-	-	-	73.2	-	-	-	-	***Spirulina meneghiniana***
CHLOROPHYCEAE										
-	-	-	-	-	-	-	-	-		***Chlamydomonas* sp.**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Pediastrium simplex* var. pseudoglobrum para**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Scendesmus armatus* var. Major**
36.6	-	36.6	-	-	-	-	-	-	-	***Scen. quaricauda* var. Longispina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Spirogyra sp.***
BACILLARIOPHYCAEA										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Centrals***
169.9	25	-	-	-	38.3	46.6	60	-	-	***Cyclotella meneghiniana***
83.2		36.6	-	-		46.6	-	-	-	***Cyclotella Ocellata***
219.9	25	-	-	-	38.3	46.6	30	40	40	***Stephanodiscus tenuis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Pennales***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Achanthes saxonica***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Amphora ovalis***
139.8	-	-	-	-	-	139.8	-	-	-	***Bacillaria paradoxa***
-	-	-	-	-	-		-	-	-	***Cocconeis diminuta***
88.2	-	-		41.6	-	46.6	-	-	-	***Cocconeis placentula***
442.6	-	109.8		332.8	-	-	-	-	-	***Cocconeis placentula var. lineate***
30	30	-	-	-	-		-	-	-	***Cymatopleura solea***
368.1	-	291.5	-	-	-	76.6	-	-	-	***Cymbella affinis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella helvetica***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella naviculiformis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella tumida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella turgida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella ventricosa***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma elangatum***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma hiemalvariet Mesolon***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma vulgare Bory***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diploneis pseudoovalis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia praerupta***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia volida***
30	-	-	-	-	-	-	30	-	-	***Gyrosigma kuetzingii***

30	-	-		-	-	-	30	-	-	***Gyrosigma spencerii***
103.3	-	-	33.3	-	-	-	30	-	40	***Melosira ambigua***
174.9	-	-	-	-	38.3	46.6	90	-	-	***Melosira granulate***
46.6	-	-	-	-	-	46.6	-	-	-	***Meridion circula***
-	-	-	-	-	-		-	-	-	***Navicula elementis***
312.9	-	-	-	41.6	38.3	233	-	-	-	***Navicula gastrum***
	-	-	-		-	-	-	-	-	***Navicula phyllepta***
632.4	-	-	-	166.4	-	466	-	-	-	***Navicula sp.***
83.2	-	-	-	83.2	-	-	-	-	-	***Nitzschia apiculata***
30	-	-	-	-	-	-	30	-	-	***Nitzschia dissipata***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia fasciculata***
33.3	-	-	33.3	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia linearis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia scalpelliforms***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia sigma***
86.6	-	-	-	-	-	46.6	-	40	-	***Nitzschia vermicularis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Rhoicosphenia curvata***
46.6	-	-	-	-	-	46.6	-	-	-	***Surirella oralis* var. Salina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Surirella sp.***
186.4	-	-	-	-	-	186.4	-	-	-	***Synedra ulna***
3452.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**Total**

جدول (9) أعداد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين (خلية × 10^4/سم^2) في المحطة رقم (3) للفترة بين ٢٠١٠-٢٠١١.

(-) تعني عدم ظهور النوع

Total	الاشهر									CYANOPHYCEAE
	٢٠١١						٢٠١٠			
	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	
36.6	-	-	-	-	-	36.6	-	-	-	***Lyngbya chaetomarphae***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Lyngbya sp.***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Merismopedia elegans***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nostoc sp.***
146.4	36.6	-	-	-	-	109.8	-	-	-	***Oscillatoria acuta***
36.6	-	-	-	-	-	36.6	-	-	-	***Oscillatoria chalybea var. Insularis Grander***
73.2	36.6	-	-	-	-	-	-	-	**36.6**	***Oscillatoria limnetica* Lemmermann**
73.2	-	-	-	-	-	73.2	-	-	-	***Oscillatoria prolifica* (Grev)**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria sp.***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria tenuis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***O. willei Garder***

36.6	-	-	-	-	-	-	-	-	36.6	***Phormidium tenue***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Gloeotheca linearis (Noj)***
2122.8	-	-	-	-	-	2086.2	-	-	36.6	***Spirulina meneghiniana***
CHLOROPHYCEAE										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Chlamydomonas* sp.**
36.6	-	-	-	-	-	-	-	36.6	-	***Pediastrium simplex* var. pseudoglobrum para**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Scendesmus armatus* var. Major**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Scen. quaricauda* var. Longispina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Spirogyra sp.***
BACILLARIOPHYCAEA										
-	-	-				-	-	-	-	***Centrals***
158.3	-	-	50	40	28.3	-	-	-	40	***Cyclotella meneghiniana***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cyclotella Ocellata***
28.3	-	-	-	-	28.3	-	-	-	-	***Stephanodiscus tenuis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Pennales***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Achanthes saxonica***
43.3	-	-	-	-	-		43.3		-	***Amphora ovalis***
314.7	-	-	-	-	28.3	153.2	86.6	46.6	-	***Bacillaria paradoxa***
124.9	-	-	-	-	84.9	-	-	-	40	***Cocconeis diminuta***
219.8	-	-	-	-	-	-	173.2	46.6	-	***Cocconeis placentula***
704.6	25	333	300	-	-	-	-	46.6	-	***Cocconeis placentula var. lineate***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymatopleura solea***
56.6	-	-	-	-	56.6	-	-	-	-	***Cymbella affinis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella helvetica***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella naviculiformis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella tumida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella turgida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella ventricosa***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma elangatum***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma hiemalvariet Mesolon***
46.6	-	-	-	-	-	-		46.6	-	***Diatoma vulgare Bory***
129.9	-	-	-	-	-	-	129.9	-	-	***Diploneis pseudoovalis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia praerupta***
46.6	-	-	-	-	-	-	-	46.6	-	***Eunotia volida***
114.9	-	-	-	-	-	114.9	-	-	-	***Gyrosigma kuetzingii***

38.3	-	-	-	-	-	38.3	-	-	-	***Gyrosigma spencerii***
543.2	-	33.3	100	-	-	-	129.9	-	280	***Melosira ambigua***
104.9	-	-	-	-	28.3	76.6	-	-	-	***Melosira granulate***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Meridion circula***
153.2	-	-	-	-	-	153.2	-	-	-	***Navicula elementis***
669.8	-	-	150	-	84.9	114.9	-	-	320	***Navicula gastrum***
383	-	-		-		383	-	-	-	***Navicula phyllepta***
1998	-	-	250	40	905.6	383	-	419.4	-	***Navicula sp.***
28.3	-	-	-	-	28.3	-	-	-	-	***Nitzschia apiculata***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia dissipata***
240	-	-	-	240	-	-	-	-	-	***Nitzschia fasciculata***
150	-	-	150	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia linearis***
160	-	-		160	-	-	-	-	-	***Nitzschia scalpelliforms***
100	-	-	100	-	-	-	-	-	-	***Nitzschia sigma***
246.4	-	-	-	-	-	153.2	-	93.2	-	***Nitzschia vermicularis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Rhoicosphenia curvata***
234.9	-	-	150	-	84.9	-	-	-	-	***Surirella oralis*** **var. Salina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Surirella sp.***
99.9	-	-	-	-	56.6	-	43.3	-	-	***Synedra ulna***
9700.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	**Total**

جدول (10) أعداد أنواع الطحالب الملتصقة على الطين (خلية × 10^4/سم^2) في المحطة رقم (4) للفترة بين ٢٠١٠-٢٠١١.

(-) تعني عدم ظهور النوع

Total	الاشهر									CYANOPHYCEAE
	٢٠١١						٢٠١٠			
	حزيران	ايار	نيسان	آذار	شباط	كانون الثاني	كانون الاول	تشرين الثاني	تشرين الاول	
36.6	-	-	-	-	**36.6**	-	-	-	-	***Lyngbya chaetomarphae***
36.6	-	-	-	**36.6**	-	-	-	-	-	***Lyngbya sp.***
36.6	-	**36.6**	-	-	-	-	-	-	-	***Merismopedia elegans***
36.6	-	**36.6**	-	-	-	-	-	-	-	***Nostoc sp.***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria acuta***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria chalybea var. Insularis Grander***
36.6	-	-	-	**36.6**	-	-	-	-	-	***Oscillatoria limnetica*** **Lemmermann**
109.8	-	**36.6**	-	**36.6**	**36.6**	-	-	-	-	***Oscillatoria prolifica*** **(Grev)**
329.4	-	**329.4**	-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria sp.***
-	-		-	-	-	-	-	-	-	***Oscillatoria tenuis***
-	-		-	-	-	-	-	-	-	***O. willei Garder***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Phormidium tenue***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Gloeotheca linearis***

										(Noj)
109.8	-	-	-	-	**109.8**	-	-	-	-	***Spirulina meneghiniana***
CHLOROPHYCEAE										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Chlamydomonas* sp.**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Pediastrium simplex* var. pseudoglobrum para**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Scendesmus armatus* var. Major**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Scen. quaricauda* var. Longispina**
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Spirogyra sp.***
BACILLARIOPHYCAEA										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Centrals***
176.5	-	-	-	**38.3**	**76.6**	**30**	**31.6**	-	-	***Cyclotella meneghiniana***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cyclotella Ocellata***
38.3	-	-	-	-	**38.3**	-	-	-	-	***Stephanodiscus tenuis***
-	-	-	-	-		-	-	-	-	***Pennales***
-	-	-	-	-		-	-	-	-	***Achanthes saxonica***
63.2	-	**63.2**	-	-		-	-	-	-	***Amphora ovalis***
38.3	-	-	-	-	**38.3**	-	-	-	-	***Bacillaria paradoxa***
38.3	-	-	-	-	**38.3**	-	-	-	-	***Cocconeis diminuta***
184.7	-	**94.8**	**21.6**	-	**38.3**	**30**	-	-	-	***Cocconeis placentula***
562.4	-	**379.2**	-	-	**153.2**	**30**	-	-	-	***Cocconeis placentula var. lineate***
31.6	-	**31.6**	-	-	-	-	-	-	-	***Cymatopleura solea***
	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella affinis***
63.2	-	-	-	-	-	-	**63.2**	-	-	***Cymbella helvetica***
210	-	-	-	-	-	**210**	-	-	-	***Cymbella naviculiformis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella tumida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Cymbella turgida***
38.3	-	-	-	-	**38.3**	-	-	-	-	***Cymbella ventricosa***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma elangatum***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diatoma hiemalvariet Mesolon***
69.9	-	31.6	-	-	38.3	-	-	-	-	***Diatoma vulgare Bory***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Diploneis pseudoovalis***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Eunotia praerupta***
29670.6	-	-	-	345.6	28725	600	-	-	-	***Eunotia volida***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Gyrosigma kuetzingii***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Gyrosigma spencerii***
178.2	-	-	21.6	-	76.6	-	-	40	40	***Melosira ambigua***
223.1	-	-	-	-	191.5	-	31.6	-	-	***Melosira granulate***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Meridion circula***
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	***Navicula elementis***
455.8	-	-	-	-	**76.6**	-	**379.2**	-	-	***Navicula gastrum***
	-	-	-	-	-	-		-	-	***Navicula phyllepta***

1543.8	**-**	**-**	**-**	**38.3**	**957.5**	**390**	**158**	**-**	**-**	***Navicula sp.***
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Nitzschia apiculata***
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Nitzschia dissipata***
316	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**316**	**-**	**-**	***Nitzschia fasciculata***
94.8		**94.8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Nitzschia linearis***
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Nitzschia scalpelliforms***
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**		**-**	***Nitzschia sigma***
334.7	**-**	**63.2**	**-**	**-**	**191.5**	**-**	**-**	**80**	**-**	***Nitzschia vermicularis***
63.2	**-**	**63.2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Rhoicosphenia curvata***
580.8	**-**	**347.6**	**-**	**-**	**153.2**	**-**	**-**	**-**	**80**	***Surirella oralis* var. Salina**
-	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Surirella sp.***
76.6	**-**	**-**	**-**	**-**	**76.6**	**-**	**-**	**-**	**-**	***Synedra ulna***
35784	**-**	**-**	**-**	**-**		**-**	**-**	**-**	**-**	**Total**

المصادر

التميمي، عبد الفتاح وشراد، خضير عباس (2004). دراسة بيئية وبكتيرية لمياه نهري دجلة وديالى جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم–جامعة بغداد.

الراوي، خاشع محمود (1992). المدخل الى الاحصاء. الطبعة الاولى. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل.

السعدي، حسين علي (1994). البيئة المائية في العراق ومصادر تلوثها، وقائع مؤتمر البحث العلمي ودوره في حماية البيئة من مخاطر التلوث. ص: ٥٩–٨٨. تحرير الدكتور حسين علي السعدي. أتحاد مجالس البحث العلمي العربي، الامانة العامة، بغداد–العراق.

السعدي، حسين علي (2006). أساسيات علم البيئة والتلوث. دار اليازوري العلمية للنشر والتوزيع، عمان–الاردن.

السعدي، حسين علي والدهام، نجم قمر والحصان، ليث عبد الجليل (1986). علم البيئة المائية، جامعة البصرة، مطبعة جامعة البصرة، الصفحة 537.

السلطاني، ضرغام علي عباس (2011). دراسة التراكم الحيوي لبعض العناصر النزرة في عضلات ثلاثة أنواع من الاسماك وعلاقتها بتغاير العوامل البيئية في نهر الفرات/وسط العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم–جامعة بابل.

الصابونجي، ازهار علي (1998). الطحالب الملتصقة على الطين ككواشف حياتية للتلوث العضوي في شط العرب وبعض قنواته. أطروحة دكتوراه، جامعة البصرة.

الصراف، منار عبد العزيز عبد الله (2006). دراسة بيئية تصنيفية للهائمات النباتية في رافدي العظيم وديالى وتأثيرهما في نهر دجلة. رسالة دكتوراه– جامعة بغداد.

الصفاوي، عبد العزيز يونس طليع والبرواري، سفير رشيد أحمد وخدر، نوزت خلف (2009). دراسة الخصائص الطبيعية والكيميائية والبايولوجية لمياه وادي دهوك. مجلة تكريت للعلوم الصرفة، 14 (2): 54–60.

الطائي، عباس طالب خليف (2010). دراسة بيئية للطحالب الملتصقة على الطين في نهر الحلة وأمكانية استخدامها أدلة حياتية للتلوث المائي. رسالة ماجستير، كلية العلوم–جامعة بابل.

العزاوي، احمد جاسم محمد (2004). دراسة بيئة الطحالب في بعض مبازل الجزء الشمالي للمصب العام. رسالة ماجستير، كلية العلوم–جامعة بغداد.

العماري، مؤيد جاسم ياس (2011). دراسة بعض الجوانب الحياتية والبيئية لمجتمع الاسماك في نهر الحلة/العراق. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم–جامعة بابل.

الغانمي، حيدر عبد الواحد مالك (2003). دراسة بيئية وتصنيفية عن الهائمات النباتية في الجزء الشمالي من نهر الديوانية وأثرها على محطة تصفية المياه. رسالة ماجستير– كلية العلوم.

الفتلاوي، حسن جميل جواد (2005). دراسة بيئية على نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكفل. رسالة ماجستير– جامعة بابل.

الفتلاوي، حسن جميل جواد (2011). دراسة بيئية ونوعية وكمية للطحالب في نهر الفرات بين قضائي الهندية والمناذرة–العراق. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم– جامعة بابل.

اللامي، علي عبد الزهرة (1986). دراسة بيئية على الهائمات النباتية للبعض مناطق الاهوار في جنوب العراق. رسالة ماجستير– كلية العلوم– جامعة البصرة.

اللامي، علي عبد الزهرة (2002). نوعية مياه ورواسب نهر دجلة قبل وبعد مدينة بغداد–العراق. المجلة العراقية لعلم الاحياء، 2 (2): 289–296.

جبر، أياد محمد (2003). التأثيرات البيئية المحتملة لتصريف المياه الصناعية على الهائمات النباتية، أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بابل.

حسن، فكرت مجيد (1988). دراسة بيئية فسلجية ونوعية للهائمات النباتية في هور الحمار، العراق. رسالة ماجستير–كلية العلوم، جامعة البصرة.

حسين، نجاح عبود والنجار، حسين حميد كريم والسعد، حامد طالب ويوسف، أسامة حامد والصابونجي، أزهار علي (1991). شط العرب–دراسات علمية أساسية، منشورات علوم البحار، جامعة البصرة رقم (10).

سرحان، عبد الرضا طه (2002). شحة الموارد المائية وأنعكاساتها على نوعية المياه وتلوثها. مجلة القادسية، المجلد 7 (4). 138–139.

سلمان، جاسم محمد (2006). دراسة بيئية لبعض الملوثات المحتملة في نهر الفرات بين سدة الهندية ومدينة الكوفة–العراق. أطروحة دكتوراه–جامعة بابل.

سلمان، جاسم محمد ولفته، صادق كاظم وجواد، حسن جميل (2008). دراسة لمنولوجية على نهر العباسية– العراق. مجلة القادسية للعلوم الصرفة، 3 (1): 48–53.

عباوي، سعاد محمد وحسن، محمد سليمان (1990). الهندسة العملية للبيئة–فحوصات الماء. دار الحكمة للطباعة والنشر. جامعة الموصل. ص: 1–283.

عبد الجبار، رياض عباس وأحمد، طاووس محمد كامل (2010). الخواص الفيزيائية والكيميائية لثلاث أنظمة مائية مختلفة في محافظة كركوك. المؤتمر العلمي الخامس، كلية العلوم–جامعة بابل (5): 232–242.

قاسم، ثائر إبراهيم. (1986). دراسة بيئية على الطحالب القاعية لبعض مناطق الأهوار في جنوب العراق، أطروحة ماجستير، كلية العلوم، جامعة البصرة.

كاظم، نهى فالح (2005). تنوع الطحالب وعلاقتها ببعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لنهر الحلة. رسالة ماجستير، كلية العلوم- جامعة بابل.

Abdo, M.H. and El-Nasharty, S.M. (2010). Physico-chemical evaluations and trace metals distribution in water-surficial sediment of Ismailia canal, Egypt. Nature & Science, 8 (5): 198-206.

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

Al-Saadi, H.A. (1994). Aquatic ecology in Iraq and its polluted source proceeding of the Arabic conference scientific research and its role in environmental protection from pollution page 59-88 edited by H.A. Al-Saadi, Sept. 21-28. Damascus-Syria.

American public health association . (1985). Standard method for examination of water and wastewater, 16th. Ed. Washington. D.C., USA.

APHA, American Public Health Association (1985). Standard methods for the examinaion of water and wastewater. 14th ed. New York: 1193 P.

APHA, American Public Health Association (1999). Standard methods for the examinaion of water and wastewater. 20th ed. Washington, DC. USA.

APHA. American public health Association (2003). Standard Methods for examination of water and waste water, 20th, Ed. Washington DC, USA.

Argo, B. (2003). Under standing pH management and plant nutrition part 2: water quality. Journal of the International PhalaenopsisAlliance 13 (1): 1-15.

Ayoade, A.A. (2009). Changes in physicochemical features and plankton of two regulated high altitude rivers. Garhwal Himalaya mooser, K.H.; Macdonald, G.M. and Smol, J.P. (1996). Applications of freshwater diatoms to geographical research. Progress Physical Geog., 20: 21-52.

Bhandari, N.S. and Nayal, K. (2008). Correlation study on physico-chemical parameters and quality assessment of Kosi river water, Uttarakhand. E-Journal of Chemistry, 5 (2): 342-346.

Boney, A.D. (1983). Phytoplanktons. Edward Arnold company, London, U.K.

De-fabricius, M.; Maidana, I.V.; Gouez, N. and Sabater, S. (2003). Distribution patterns of benthic diatoms in a Pampean river exposed to seasonal floods: Conseration, 12: 244-2454.

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

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

Eyesink, W.D. & Solomon, W. (1981). Pathways of mud and particulate trace metals from river to the southern north sea (Spec. public). Int. Sediments, pp: 429-450.

Germain, H. (1981). "Flora dus diatoms, diatom-phyceaescandouce at sanmatersdumassArmoricienctdescontrecsvoisine. EuropeOccidentale" Paris, Soc. Nour. Ed., Boubee.

Goldman, C.R. & Horne, A.J. (1983). Limnology-MegrawHillint. B. co., U.S.A.

Gonulol, A. (1987). Studies on the benthic algae of Bayindir Dam lake. Doga. Turkish J. Bot., 38-55.

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

Hassan, F.M. (2004). Limnological features of Diwania river-Iraq. Journal of Um-Salma for Science, 1 (1): 119-124.

Hassan, F.M.; Salah, M.M. & Salman, J.M. (2007). Quantitative and qualitative variability of epiphytic algae on three aquatic plants on Euphrates river, Iraq. J. Aqua., 4 (1): 1-16.

Hustedt, F. (1930). Bacillariophyta. Dr. A. PascheriDiesusswasser-flora mitteleurope. Heft, 10: 1-466.

Hustedt, F. (1985). "The pinnate diatoms Z-An English translation of Husted F. Dickiselalgenteilz" with supplement by Jensen IV. OcwingsteinGylcoeltz, Sci., Books.

Hynes, H.B.N. (1974). The biology of polluted want. Liverpooluniv. press.

Jonge, V.N. degraded (1995). Response of the Dutch Wadden-Sea ecosystem to phosphorus discharges from the river Rhinehydrobiologia, 195: 49-62.

Kassim, T.I.; Sabri, A.W. & Salman, S.K. (2005). The effect of river Lesser-Zab on the phytoplankton of river Tigris-Iraq. Dirasat, Pure Sciences, 32 (1): 64-79.

Leelahakrie, K.P. and Peerapornpisal, Y. (2010). Diversity of benthic diatoms and water quality of the ping river northern Thailand. The International Journal Pubished by the Thai society of high education institutes on environment; Environment Asia, 3 (1): 82-94.

Leghari, M.K.; Shah, M. &Leghari, M.Y. (2002). Ecological study of algal flora of Jhelum river-Azad Kashmir. Journal of Drainage and water management, 6 (2).

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

Margalef, R. (1951). Diversidad de especies en Las comundades naturals. P. Lnst. Biol. Apl., LX: 5-27.

Mason, C.F. (1991). Biology of fresh water pollution. 3rd. Ed. Longman, British. 78 pp.

Merican, F.; Asmadi, W.; Maznah, W. &Mashhor, M. (2006). A note on the freshwater algae of gunungstong, Kelantan, Malaysia. Journal Biosains, 17 (1): 65-76.

Mohammed, A.B. (2007). Studies of some polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) and limnology of Euphrates river from Al-Hindiya Barrage to Al-Kifil city-Iraq. Ph. D. Thesis. University of Babylon.

Montoya, H. (2009). Algal and cyanobacterial saline biofilms of the Carande Coastal Lagoon, Lima. Peru. Natural Resources and Environmental Issues, 15: 127-134.

Moonsyn, P.; Peerapornpisal, Y.; Swasdipan, N. &Pimmongkol, A. (2009). Benthic diatom diversity and water quality in the Mekong river in the vicinity of ubonRatchathani province. Journal of Microscopy of Thailand, 23 (1): 47-51.

Nkansah, M.A. & Ephraim, J.H. (2009). Physico-chemical evaluation of the water from Boreholes selected from the Ej and Bak districts of the Ashanti region of Ghana, Thammasat. Int. J. Sc. Tech., 14 (3): 64-73.

Oben, B.O. (2000). Limnological assessment of the impact of agricultural and domestic effluents of three man-made lakes in Ibadan, Nigeria. Ph. D. Thesis, University of Ibadan.

Onyema, I.C. and Nwank, D.I. (2009). An incidence of substratum discolouration in azropical west african lagoon. Journal of American Science, 5 (1): 44-48.

Pielou, E.C. (1977). Mathematical ecology. 385 pp. John Wiley, New York.

Polge, N.; Sukatar, A.; Neyran, E. and Gönülol, A. (2010). Epipelic algal flora in the Kücükcekmece lagoon. Turkish Journal of fisheries and aquatic sciences, 10: 39-45.

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

Round, F.E. (1960). The epipelic algal flora of some Finnish lakes. Arch. Hydrobiol, 57: 161-178.

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

Sabanci, F.C. (2010). Contributions to the knowledge of algae flora of homahagoon (Aegean sea, Turkey). J. Black sea/Mediterranean enviroment, 16 (3): 311-327.

Sabri, A.W.; Moulood, B.K. &Sulaiman, N.I. (1989). Limnological studies on river Tigris: Some physical and chemical characters. J. Biol. So., 20 (3): 565-579.

Sahin, B. (2004). Species composition and diversity of epipelic algae in Catal lake (Sebinkara-hisarGiresumTurkey). Turk. Biol., 28: 103-109.

Sahin, B. (2005). Epipelic and epilithic algae of Kucukgol lake (Gumushane-Turkey). Turk. J. Biol., 29: 57-63.

Sahin, B.; Akar, B. and Bahceci, I. (2010). Species composition and diversity of epipelic algae in Balik lake (Savsat-Artrin, Turkey). Turk. J. Bot., 34: 441-448.

Scinto, L.J. and Reddy, K.R. (2003). Biotic and abiotic uptake of phosphorus by periphyton in a subtropical freshwater wetland. Aquatic Botany, 77: 203-222.

Shannon, C.E. and Weaver, W. (1949). The mathematical theory of communication. University Illinosis, Varbana, 117 pp.

Smitha, P.G.; Byrappa, K. &Ramaswamy, S.N. (2007). Physico-chemical characteristics of water samples of BantwalTaluk, south-western Karnataka, India. Journal of Enivronmental Biology, 28 (3): 591-595.

Southwood, T.R.E. (1978). Ecological methods with particular references to the study of insect population. 2nd ed. Chapman & Hall, London.

Spellman, F.R. (2008). The science of water concepts and applications. 2nded, Taylor and Francis group. Boca Raton, London, New York, 448 p.

Sulaiman, N.; Saadalla, H.A.A. &Imail, A.N. (1999). Aqualtitative study on regulation of Hemreenreservior on phytoplankton in river Diyla, Iraq. The International J. Environment study (Accepted for pub.).

Tahir, M.A; Risen, A.K. &Hussain, N.A. (2008). Monthly variations in the physical and chemical properties of the restored southern Iraqi marshes, Marsh Bulletin 3 (1): 81-94.

Tebbutt, T.H.Y. (1977). Principles of water quality control. 2nd ed. Pergamon press, Oxford.

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

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

Welcomme, R.L.; Ryder, R.A. &Sedell, J.A. (1989). Dynamics of fish assemblages in river systems. Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci., 106: 569-577.

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

Wetzel, R.G. (2001). Limnology, lake and river ecosystems third. Academic press. An Elsvier Science Imprint, San Francisco, New York, London.

WHO (1996). Guidline for drinking water quality. 2nd ed. Vol. 2: 940-951.

Wurts, W.A. and Masser, M.P. (2004). Liming ponds for aquaxulture southern regional Aquaculture center. Publication 4100.