تأثير الفسفور والنيتروجين على تركيز كلوروفيل–أ في طحالب نهر دجلة ضمن مدينة تكريت في محافظة صلاح الدين– العراق

رياض عباس عبد الجبار ، عاصم خطاب حسن الجميلي

قسم علوم الحياة ، كلية العلوم ، جامعة تكريت ، تكريت ، العراق

(تاريخ الاستلام: ٦ / ١٠ / ٢٠١١ ---- **تاريخ القبول:** ٢٦ / ١٠ / ٢٠١١)

الملخص

أُجريت الدراسة الحالية لمعرفة تأثير الفسفور والنتروجين على تركيز الكلوروفيل–أ في الطحالب في نهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين على مسافة امتدت حوالي 16 كم على طول النهر، ولفترة ستة أشهر من تشرين الثاني 2010– نيسان 2011.أظهرت النتائج بأن مياه منطقة الدراسة كانت ذات قاعدية واطئة، حيث تراوحت قيم الأس الهيدروجيني ما بين (7.62–8.63) في شهر كانون الأول وكانون الثاني في المحطة 1 على التوالي. وكانت ذات عكورة عالية تراوحت مابين (1.42–57.42)NTU في شهري تشرين الثاني ونيسان في محطة 1 على التوالي، وكانت قيم الفوسفات ضمن الحدود المسموحة بها تراوحت مابين (0.161–1.176) مايكرو غرام ذرة فسفور–فوسفيت / لتر في شهر تشرين الثاني في محطة 1 وشهر كانون الأول في محطة 2 على التوالي ، أما النتريت فقد كانت قيمته عالية حيث تراوحت مابين (0.263–7.912) مايكرو غرام ذرة نيتروجين–نتريت / لترفي شهر تشرين الثاني في محطة 1 وشهر نيسان في محطة 1 على التوالي، أما قيم صبغات الكلوروفيل–أ فقد كانت عالية نسبيا فقد تراوحت مابين (0.072–3.965) ملغم/لتر في شهري تشرين الثاني وشباط في محطة 1 على التوالي، ودلت نتائج التحليل على تحديد الفسفور والنتروجين في تأثيرها على تركيز كلوروفيل–أ في الطحالب بمنطقة الدراسة.

المقدمة:

يتميز العراق باحتوائه على نهري دجلة والفرات وهي من الأنهار المهمة في المنطقة حيث إنهما يسدان الحاجات الأساسية من الشرب والزراعة وغيرها من الاستخدامات الأخرى. يمر نهر دجلة في محافظة صلاح الدين ويستمر في جريانه مرورا بمدينة تكريت والتي تتميز بوجود العديد من المناطق السكنية والصناعية والزراعية التي تقع على الضفة الأخرى للنهر والتي تكون تابعة لمدينة تكريت والتي تمتد على طول النهر وبالتالي فإن هذه المناطق تصب بمحتوياتها إلى النهر ضمن عملية صرف الفضلات الصحي ولذلك فهي سوف تؤثر على نوعية المياه ومدى صلاحيته لمختلف الأغراض[1]. تكون المناطق السكنية هي الغالبة على طبيعة مدينة تكريت لذلك تكون الفضلات المنزلية هي السائدة على مياه الصرف الصحي وان أهم الفضلات المنزلية هي الفسفور والنيتروجين نتيجة لاستخدام الصابون والمنظفات لأغراض التنظيف[2]. يعد كل من الفسفور والنيتروجين من المغذيات المهمة للطحالب وتؤثر بصورة كبيرة على الإنتاجية الأولية للطحالب والتي تتمثل بقيمة كلوروفيل–أ حيث إن دراسة وتحديد تراكيز كلوروفيل–أ مؤشر مهم وأساسي في قياس نوعية المياه ومدى نظافتها وصلاحيتها للاستخدامات المختلفة وتحديد حالات الإثراء الغذائي المؤثرة بصورة سلبية على نوعية المياه وصلاحيتها لمختلف الأغراض في كلا نظامي المياه العذبة، الراكدة والجارية[3]. شكل الطحالب القاعدة الأساسية للسلسلة الغذائية في البيئة المائية باعتبارها مصدرا مهما للأسماك والحيوانات المائية المختلفة بصورة مباشرة أو غير مباشرة. وتعد من أهم مصادر الأوكسجين على سطح الأرض من خلال عملية البناء الضوئي، وفي تنفس الأسماك والحيوانات المائية ونشاط البكتريا الهوائية في الماء التي تعمل على أكسدة المواد العضوية، وبالتالي تستخدم في معالجة مياه الصرف الصحي. وكذلك تكمُن أهميتها في استخدامها في المجالات الزراعية والصناعية والغذائية[4]. إن المغذيات النباتية وبالدرجة الأساس مركبات النتروجين والفسفور لها تأثير مباشر وغير مباشر على البيئة المائية بصورة خاصة، إذ إن هذه المركبات تحدد الإنتاجية في المسطحات المائية عندما تتوافر بكميات قليلة وتسبب التلوث بصورة واضحة عند زيادة تركيزها في المياه[5]. توجد النترات عادة بتراكيز قليلة في المياه السطحية الغير ملوثة إلى تراكيز أعلى في بعض المياه الجوفية وفي الفضلات الصناعية[6]. أما النتريت فهو حالة وسطية تنتج من خلال أكسدة الامونيا إلى نترات ، ومن عملية اختزال النترات. وإن وجود مركبات النتروجين في الماء ذات أهمية كبيرة حيث يعتبر من المكونات الأساسية للكائنات الحية في الماء[7]، إلا أن وجودها بتراكيز عالية إلى جانب الفسفور في الماء يسبب ظاهرة الإثراء الغذائي Eutrophication ، وهي بحد ذاتها ظاهرة من ظواهر التلوث البيئي حيث يؤدي إلى النمو المفرط للطحالب الذي يتبعه نقص في كمية الأوكسجين المذاب نتيجة لاستهلاكه في عمليات تحلل هذه الطحالب بفعل البكتريا مما يؤثر بشكل عام على نوعية المياه وعلى معيشة الكائنات الحية[8]. يعد الفسفور هو المحدد الأكثر سيادة للإنتاجية في أنظمة المياه العذبة[9]، إذ إنه يوجد بشكل ذائب بتراكيز قليلة وذلك لأنه يمتص من قبل النباتات المائية أو يتجمع بشكل رواسب[10]. وعلى الرغم من إن مركبات النيتروجين والفسفور تمثل المغذيات الرئيسية التي تتحكم بإنتاجية المياه العذبة إلا انه يلاحظ وجود الفسفور بتراكيز قليلة في هذه المياه[11]. تهدف الدراسة الحالية إلى دراسة عنصري الفسفور والنتروجين في نهر دجلة وتركيزهما في نهر دجلة بمنطقة الدراسة، إضافة إلى دراسة بعض العوامل الفيزيائية والكيمياوية في

منطقة الدراسة ، ومدى تأثيرها على الطحالب في مواقع الدراسة ، وإجراء مقارنة موقعية وشهرية بين العوامل المدروسة.

منطقة الدراسة :

تقع منطقة الدراسة ضمن مدينة تكريت في محافظة صلاح الدين والتي تتكون من محطتين، المحطة الأولى تقع في قرية الخزامية والتي تكون على الحدود الشمالية لمدينة تكريت كما في الشكل (1).

شكل (1) المحطة الأولى

وتقع المحطة الثانية قرب جسر تكريت والتي تكون وسط مدينة تكريت كما في الشكل(2).

شكل (2) المحطة الثانية

المواد وطرائق العمل:

جمع العينات Sample collections

تمَ جمع عينات مياه نهر دجلة من مواقع الدراسة(شكل 1 و 2) بواقع عينة واحدة شهرياً خلال مدة الدراسة من شهر تشرين الثاني من عام 2010 لغاية شهر نيسان من عام 2011 ، إذ تمَ أخذ العينة من النهر بوساطة حاوية بوليثينية سعة 5 لتر بعد أن تمَ غسلها مرتين بماء العينة عند كل محطة وتمَ حفظ العينات باستعمال قناني بلاستيكية سعة 2.5 لتر وذلك بعد غسلها مرتين بماء العينة، وتمَ غلق القناني البلاستيكية جيداً ونقلها إلى المختبر لإجراء التحاليل الفيزياوية والكيمياوية.

قياس درجة حرارة الماء

تم قياس درجة حرارة الماء في الحقل باستخدام محرار زئبقي ذي مدى من (50-100) درجة مئوية وبتدريج 0.1 درجة مئوية.

قياس ألعكوره

تمَ قياس عكورة الماء في المختبر بوساطة جهاز HANA-LP2000 Turbidity meter إذ يعبر الجهاز عن المحاليل القياسية بوحدة (N.T.U) نفثالين وحدة كدرة.

قياس درجة الأس الهيدروجيني

تم قياس درجة الأس الهيدروجيني للعينات في المختبر باستخدام جهاز pH meter من صنع شركة HANNA نوع (Microprocessor HI 9321) وذلك بعد معايرة الجهاز بالمحاليل الدارئة Buffer Solution ذات الأس الهيدروجيني (4, 7, 9).

قياس الفوسفات الفعالة

تم قياس الفوسفات الفعالة في المختبر بالاعتماد على الطريقة المنشورة من قبل[12] وتمَ تحديد الفوسفات الفعالة للعينات باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي(Spectrophotometer CE 1011CECIL) وعلى طول موجي (885) نانوميتر وعبر عن النتائج بدلالة مايكرو غرام ذرة فسفور – فوسفات / لتر .

$$PO_4 = ABS \times F$$

قياس النتريت الفعال

تمَ قياس النتريت الفعال في المختبر بالاعتماد على الطريقة المنشورة من قبل [12] تم تحديد تركيز النتريت للعينات باستخدام جهاز الطيف الضوئي وعلى طول موجي (543 نانوميتر) وعبر عن النتائج بوحدة مايكرو غرام ذرة نتروجين – نتريت / لتر .

$$NO_2 = ABS \times F.$$

قياس تراكيز صبغة كلوروفيل–أ

تم قياس تراكيز صبغة كلوروفيل–أ من الطحالب العالقة والتي تتمثل بالطحالب الخيطية والطحالب المتجمعة والطحالب المفردة والتي تعيش ضمن تلك المنطقة، وتم أتباع طريقة[12] لتحديد تراكيز صبغة الكلوروفيل–أ والتي تكون كما يأتي:–

1 تهيئة جهاز المليبور ووضع ورقة الترشيح (0.45 مايكروميتر) في مكانها الخاص.

2- ترشيح نصف لتر من ماء العينة خلال ورقة الترشيح باستخدام مفرغة الهواء Vacuum Pumpوإضافة (1 مل) من كاربونات المغنيسيوم إلى (250 مل) الأخيرة من ماء العينة المرشحة لمنع تحلل الصبغة في عملية استخلاصها من خلال تواجدها في وسط حامضي.

3- تجفيف ورقة الترشيح.

4- نقل ورقة الترشيح بعد طيها ثلاث مرات إلى أنبوبة اختبار بلاستيكية سعة (15 مل) وإضافة (8 مل) من الأسيتون إليه بتركيز 90 %.

5- حفظ العينة للاستخلاص في درجات حرارية منخفضة ظروف الانجماد لمدة 24 ساعة.

6- تكملة حجم المستخلص إلى (10مل) باستخدام الأسيتون ذي تركيز 90 % وبعدها إخضاع أنابيب الاختبار البلاستيكية في جهاز الطرد المركزي لثلاث آلاف دورة في الدقيقة لمدة عشر دقائق.

7- قياس امتصاصية المستخلص عند (750 ,665 ,645 ,630 نانوميتر) ، إذ إن 750نانوميتر هو قياس لامتصاصية كدره المستخلص و665 نانوميتر هو قياس لامتصاصية كلوروفيل a و 645 نانوميتر هو قياس لامتصاصية كلوروفيل b و 630نانوميتر هو قياس لامتصاصية كلوروفيل c وذلك باستخدام جهاز الطيف الضوئي (Spectrophotometer CE1011 CECLL).

8- من خلال تطبيق المعادلات التالية يتم حساب تراكيز صبغات الكلوروفيل:-

1-8 التصحيح الكلي لقراءات الامتصاص = قراءة خلية إلى خلية + (F × قراءة 750 نانوميتر).

F = 1 عند (630, 645, 665 نانوميتر).

وبعد طرح قيمة التصحيح الكلي من قراءات الامتصاص عند (630 , 645 , 665 نانوميتر) يتم تطبيق المعادلات الآتية لحساب تراكيز صبغات الكلوروفيل .

2-8 كلوروفيل a = 11.6 × (قراءة الامتصاص عند 665 نانوميتر) – 1.31 × (قراءة الامتصاص عند 645 نانوميتر) – 0.14 × (قراءة الامتصاص عند 630 نانوميتر).

3-8 كلوروفيل b = 20.7 × (قراءة الامتصاص عند 645 نانوميتر) – 4.34 × (قراءة الامتصاص عند 665 نانوميتر) – 4.42× (قراءة الامتصاص عند 630 نانوميتر).

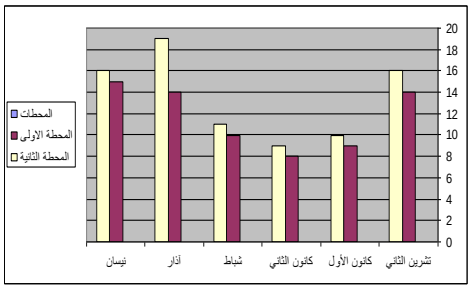
4-8 كلوروفيل c = 55 × (قراءة الامتصاص عند 630 نانوميتر) – 4.64 × (قراءة الامتصاص عند 665 نانوميتر) – 16.3 × (قراءة الامتصاص عند 645 نانوميتر)

5-8 تركيز الكلوروفيل (a أو b أو c) بوحدات ملغرام لكل متر مكعب = قيمة الكلوروفيل المحتسب حسب المعادلات (8-2, 8-3, 8-4) حجم الماء المرشح بالالتار

9- أستخدم الأسيتون بتركيز 90 % كبلانك.

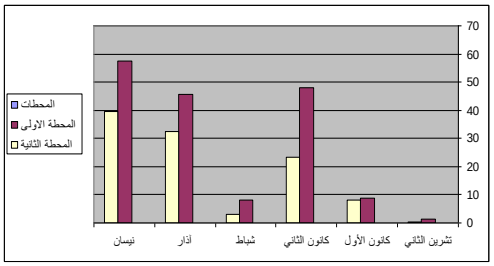
النتائج والمناقشة :

لقد أظهرت النتائج في مخطط (1) وجود فروقات معنوية زمانية عند مستوى $p\leq0.01$ واضحة بين قيم درجات حرارة الماء لمياه النهر بمنطقة الدراسة إلا انه لم تظهر فروق مكانية بينها. فقد سجلت أعلى قيمة لدرجة حرارة الماء 19 مْ في شهر آذار عند المحطة 2.



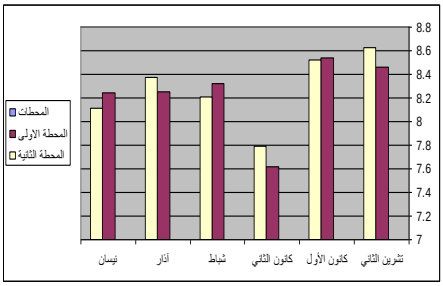
مخطط (1) التغيرات الشهرية والموقعية لدرجة حرارة المياه خلال مدة الدراسة(درجة مئوية)

وأظهرت النتائج في مخطط (2) وجود فروقات زمانية وعدم وجود فروقات مكانية بين المحطتين عند مستوى $P\leq0.01$ بين قيم العكورة لمياه النهر في المحطتين. فقد سجلت أعلى قيمة للعكورة (57.42) NTU في شهر نيسان عند محطة 1وأدنى قيمة (1.42) NTU في شهر تشرين الثاني عند محطة1.



مخطط (2) التغيرات الشهرية والموقعية للعكورة خلال مدة الدراسة(NTU)

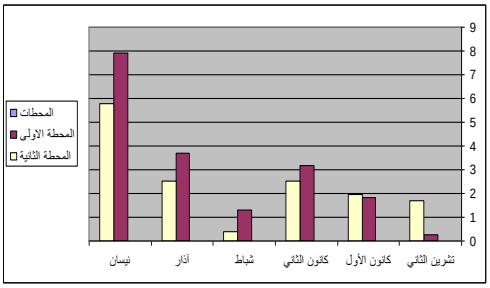
وسجلت معظم قيم الأس الهيدروجيني في الدراسة الحالية ميلا" نحو القاعدية (مخطط 3)، كما ذكر[13] الى وجود الكاربونات والبيكاربونات في المياه الطبيعية بكثرة، وبهذا اتفقت مع أغلب الدراسات حول القاعدية الخفيفة للمياه الداخلية العراقية ومن هذه الدراسات([14]; [15]; [16]; [17])، حيث كان قيم الأس الهيدروجيني في مياه النهر مابين (7.62–8.54) ويقع ضمن مدى القيم في المواصفات الموضوعة للمياه الصالحة لمعيشة الأحياء والذي يتراوح مابين (6.5–8.5) [18]. وقد أظهرت النتائج في مخطط (3) الى وجود فروقات زمانية عند مستوى $P\leq 0.01$ وعدم وجود فروقات مكانية بيت المحطتين.



مخطط (3) التغيرات الشهرية والموقعية لـ (pH) خلال مدة الدراسة

أما المغذيات النباتية فقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية في مخطط (4) إلى أن تركيز النتريت الفعال تراوحت ما بين 0.263 مايكرو غرام/لتر في أشهر تشرين الثاني محطة1 و7.912 مايكرو غرام / لتر في شهر نيسان في محطة 1، وجاءت نتائج الدراسة الحالية مقاربة من نتائج التي توصل إليها العديد من الباحثين ([19]; [20]; [21]) إذ سجلوا (8.72 ، 8.38 ، 2.99) مايكرو غرام ذرة نيتروجين–نتريت/ لتر على التوالي. يعود ارتفاع تركيز النتريت إلى سقوط الأمطار خلال مدة الدراسة أو الري المفرط بعد عملية التسميد للأراضي الزراعية سببت في غسل تلك الأراضي المجاورة للنهر وجرف التربة الحاوية على مركبات النتروجين التي مصدرها مخلفات الحيوانات والأسمدة الكيمياوية المستخدمة في حقول الشعير والحنطة ومحاصيل أخرى لغرض تحسين تلك الأراضي[22]. وسجلت معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة بين النتريت و الكلوروفيل–أ بقيمة قدرت بـ

($r=0.771^{**}$) عند مستوى معنوي $P\leq0.01$. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي بموجب اختبار تحليل التباين عدم وجود فروق معنوية زمانية ومكانية بين محطتي الدراسة عند مستوى ($p\leq0.01$).



مخطط (4) التغيرات الشهرية والموقعية للنتريت خلال مدة الدراسة(مايكرو غرام ذرة نتروجين–نتريت/لتر)

وأظهرت نتائج الدراسة الحالية في مخطط (5) بأن قيم تركيز الفوسفات الفعالة تراوحت مابين 0.161 مايكرو غرام ذرة فسفور–فوسفيت / لتر في شهر تشرين الثاني بمحطة 1، و قيمة 1.176مايكرو غرام/لتر في شهر كانون الاول بمحطة2. جاءت نتائج الدراسة الحالية مقاربة لدراسة[23] و أدنى لما توصل إليه ([19]; [20]; [24]) إذ سجلوا (7.13 ،7.28 ، 0.23) مايكرو غرام ذرة فسفور–فوسفيت / لتر على التوالي. ويعزى ارتفاع تراكيز الفوسفات إلى ارتفاع مناسيب المياه التي تؤدي إلى جرف نتيجة ذوبان الثلوج وجرفها للمغذيات النباتية والأسمدة المضافة إلى الأراضي الزراعية المجاورة للنهر ، إضافة إلى عمليات البزل وجرفها إلى النهر. إذ سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة بين الفسفور وكلوروفيل–أ بقيمة قدرت بـ ($r=0.72^{**}$) ، مما يدل على العلاقة الطردية بينهما فالفسفور من الأملاح التي تحتاجها الطحالب في نموها وازدهارها في البيئات المائية وكذلك علاقة ارتباط موجبة مع العكورة بقيمة قدرت بـ ($r=853^{**}$) عند مستوى معنوي ($p\leq0.01$). أظهرت نتائج التحليل الإحصائي بموجب اختبار تحليل التباين وجود فروق معنوية زمانية بين محطتي الدراسة عند مستوى معنوي($p\leq0.01$) وعدم وجود فروق معنوية مكانية عن مستوى ($p\leq0.05$) بين المحطتين.

المصادر:

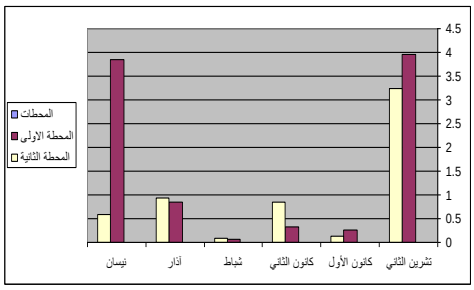
١. الصحاف ، مهدي محمد علي . (1976) . الموارد المائية في العراق وصيانتها من التلوث . الجمهورية العراقية. وزارة الري. 307ص.

2. Hynes, H. B. N. (1976). The ecology of Running Water. Liverpool Univ. Press. 555 pp.

3. Barica, J. (1993). Oscillations of algal biomass, nutrient and dissolved oxygen as a measure of ecosystem stability. J. Aquatic Ecosystem Health, 2: 245-250.

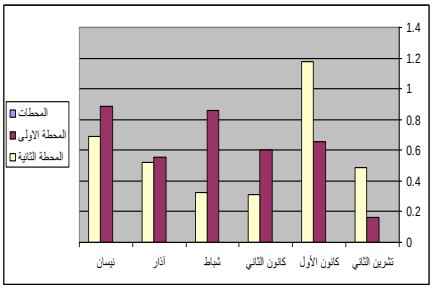
٤. السحار، قاسم فؤاد (1991).مقدمة في علم تقسيم النبات. الطبعة الثانية. الدار العربية للنشر والتوزيع مصر. 431ص.

5. Weiner, E R. (2000). Application of Environment chemistry. Baco. Raton. London. U. K. Lewis publisher CRC press LLC. 273pp.



مخطط (5) التغيرات الشهرية والموقعية للفوسفات خلال مدة الدراسة(مايكرو غرام ذرة فوسفور– فوسفيت /لتر)

تراوحت قيمة كلوروفيل–أ خلال فترة الدراسة بين (0.072–3.965) ملغرام/م^3 في شهر شباط بمحطة 1وشهر تشرين الثاني في محطة 1 على التوالي (مخطط 6). وأظهرت هذه القيم تغايراً شهريا واضحاً وقد يكون هذا التغاير ناتجاً عن التأثيرات المباشرة للعوامل المدروسة قد يعود إلى زيادة تركيز الفسفور والنتروجين اللذان يعتبران العاملان محددان في بيئة المياه العذبة[25]، وكذلك دلت العديد من الدراسات على أن الفسفور يلعب دوراً مهماً في زيادة إنتاج الطحالب وازدهارها في البيئات المائية مما يؤثر على نوعية تلك المياه[26]. إذ سجل معامل ارتباط بيرسون علاقة ارتباط موجبة مع النتريت والفسفور بقيمة قدرت بـ ($r=0.771^{**}$) و($r=0.72^{**}$) على التوالي .وأظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية زمانية و موقعية بين المحطتين عند مستوى معنوية $P\leq0.01$.



مخطط (6) التغيرات الشهرية والموقعية لصبغة كلوروفيل–أ في محطتي الدراسة خلال مدة الدراسة(ملغم /م^3)

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

7. Reid, G. K. (1961). Ecology of Inland Water and Estuaries .Phenol Pub .Corp .N.Y. Chapman and Hall Ltd. London .375pp.

8. Graneli, E. (1984). Algae growth potential and limiting nutrients for phytoplankton Production. J. of Limn. . 15(2):563-569.

9. Sakshang, E. and Olsen, Y. (1986). Nutrient status of phytoplankton blooms in Norwegian waters and algae strategies for nutrient competition; Canadian Journal of Fisheries, 43: 389-396.

10. Thompson, G. B. and Yeung, S. K. (1982). Phosphorus and organic carbon in the sediments of polluted subtropical Estuary, and the influence of coastal reclamation. Mar. Poll. Bull. 13 (10): 354-359.

11. Gachter, R.; Steingruber, S. M.; Reinhardt, M. and Wehrli, B. (2004). Nutrient transfer from soil to surface waters: Differences between nitrate and phosphate. Aquat. Sci., 66: 117-122.
12. Strickland, J. D. H. and Parsons, T .R. (1972). Apractical hand book of seawater analysis-Ottawa, Fisheries Research Board of Carada. 310 pp.
13. Lind, O.T. (1979). Handbook of common method in limnology. C.V. Mosby Co., St. Louis. 199 pp.
١٤. الكبيسي ، عبد الرحمن عبد الجبار (1996) . الواقع البيئي لنهر صدام . أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد.
١٥. الشـواني ، طـاووس محمـد كامـل احمـد (2001). دراسـة مايكروبايولوجيـة لنهـر الـزاب الأسـفل مـن منطقـة التـون كبـري الـى الحويجة/محافظـة التـأميم . رسـالة ماجستير/قسـم علـوم الحياة/كليـة التربية للبنات – جامعة تكريت .العراق116ص.
١٦. الصـراف، منـار عبـد العزيـز عبـد الله (2006). دراسـة بيئيـة تصنيفية مقارنـة للهائمـات النباتيـة فـي رافدي العظيم وديـالى وتأثيرهمـا في نهر دجلة . أطروحة دكتوراه ، كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
١٧. الفتلاوي ، يعرب فالح خلف (2007) . تقييم كفاءة مشاريع إسالة المـاء فـي بغـداد . أطروحـة دكتـوراه، كليـة العلـوم – جامعـة بغداد168ص.
18. Crowford, J. K. (1985). Water quality of North Carolina stream. USGS, water supply. No 2185-f.
١٩. الساداني، إبراهيم احمد حسين (2009) دراسة بيئية وبكتريولوجية لنهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير، قسم علوم الحياة – كلية العلوم– جامعة تكريت.
٢٠. الجبـوري، مهنـد محمـد صـالح سـعيد (2009). دراسـة بيئيـة وتشخيصية للطحالب في مقاطع عرضية لنهر دجلة ضمن محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير/ كلية العلوم–جامعة تكريت.
٢١. العزاوي، إسراء سلمان دلس (2010). دراسة بيئية وبكتريولوجية لميـاه مشـروع ري ناحيـة العلـم ضـمن محافظـة صـلاح الـدين. رسـالة ماجستير/كلية العلوم–جامعة تكريت.108ص.
٢٢. ألعبيدي، هلال محمود هايس (2009). دراسة بيئية عن نوعية المياه الجوفية في شمال محافظة صلاح الدين. رسالة ماجستير/كلية العلوم–جامعة تكريت.
٢٣. الشنداح، بشار طارق إسماعيل (2008). دراسة بعض الصفات الفيزيائيـة والكيميائيـة والحياتيـة لمياه نهـر دجلـة ضـمن مدينـة تكريـت. رسالة ماجستير/كلية العلوم–جامعة تكريت.112ص.
٢٤. الحمـداني، عبـد الـودود شـاكر محمـود (2010). دراسـة بيئيـة وتشخيصية للطحالب في مقدمة السد ونهر دجلة قبل دخوله مدينة الموصل. رسالة ماجستير/كلية العلوم–جامعة تكريت.162ص.
٢٥. الليلة ، محمد أنيس والطيار ، طه احمد طه (1990). تأثير المغذيات في بحيرة سد صدام على نوعية المياه . وقائع المؤتمر العلمي الثاني لمركز بحوث سد صدام .
٢٦. خلف، صبحي حسين (1987). علم الأحياء المجهرية المائي العلمي.التعليم العالي والعلمي . جامعة الموصل . ص 163.

The effect of phosphorus and nitrogen on chlorophyll-a concentration of algae in Tigris river in Tikrit city in Salah Al- Deen governorate- Iraq

Reidh A. Abdul-Jabar , Asim K. H. Al-gumaily
Biology department, Science College, Tikrit University, Tikrit, Iraq.
(**Received:** 6 / 10 / 2011 ---- **Accepted:** 26 / 10 / 2011)

Abstract
The current study is a contribution to investigate the impact of phosphorus and nitrogen on the concentration of chlorophyll-a in algae in the Tigris River in Salah Al- Deen governorate for a period of six months from November 2010 - April 2011. The results showed that the water of the study area was low alkaline. The values of ranging pH varied between (7.62-8.63) in December and January at station 1 respectively. The turbidity was high and ranged between (1.42-57.42) NTU in November and April at the station 1 respectively. The phosphate values were within the allowed limits. They varied between (0.161-1.176) µg $P\text{-}PO_4$/L in November at station 1 and December at station 2 respectively, while the value of nitrite was high and ranging between (0.263-7.912) µg $NO\text{-}NO_2$/L in November at and April at station 1 respectively. The values of pigments chlorophyll-a were relatively high. They ranged between (0.072-3.965) mg/L in November and February at station 1 respectively. The results of analysis showed that phosphorus and nitrogen have impact on concentration of chlorophyll-a in algae found in the area of the study.