

تقييم الأثر البيئي الناتج من الأقفاص السمكية العائمة على مياه نهر دجلة المار في بغداد عن طريق تقدير بعض الصفات الكيميائية (النترات والفوسفات)

عماد كاظم علي الزركاني* وعبد جواد كاظم**

*وزارة العلوم والتكنولوجيا/ دائرة البحوث الزراعية

**كلية النور الجامعة

الخلاصة

هدفت الدراسة الحالية إلى تقييم الأثار البيئية للأقفاص السمكية العائمة في مياه نهر دجلة المار بالعاصمة بغداد من خلال تقدير بعض الصفات الكيميائية (النترات والفوسفات) حيث تم اختيار اربع مواقع للأقفاص العائمة على نهر دجلة الموقع الاول في منطقة الراشدية (جديدة الشط) شمال بغداد، والموقع الثاني في منطقة الأعظمية قرب شمال الرصافة، أما الموقع الثالث فمكانه في منطقة الجادرية جنوب الرصافة. والموقع الرابع في منطقة المدائن جنوب بغداد. تم جمع عينات نصف شهرية للمياه من المواقع الاربعة وتحليلها ابتداءً من شهر حزيران لعام 2012 ولغاية بداية شهر كانون الاول لنفس العام، جمعت عينات المياه بواقع 3-5 محطات لكل موقع الاولى قبل الأقفاص والثانية من داخل الأقفاص والثالثة بعد الأقفاص مباشرة اما الرابعة فبعد الأقفاص العائمة بمسافة 50 م والخامسة وهي الاخيرة فبعد مجمع الأقفاص بمسافة 100 متر. اظهرت النتائج ان مديات الخواص الكيميائية للنترات 2.6-6.2 و 1-5.7 و 2.6-6.2 و 2-8.9 ملغم/ لتر مع وجود فرق احصائي عالي المعنوية بين المواقع الأربعة. والفوسفات 0.01-0.7 و 0.08-0.3 و 0.002-1 و 0.06-0.5 ملغم/ لتر مع وجود فرق معنوي بين المواقع الاربعة الا ان هذا الفرق تقع ضمن المديات المسموح بها من قبل منظمة الغذاء والزراعة (FAO). وأثبتت الدراسة ان الحمل البيئي الناتج من الأقفاص السمكية العائمة على مياه نهر دجلة المار في بغداد غير مؤثر.

كلمات مفتاحية: الأثر البيئي، الأقفاص العائمة، بعض الصفات الكيميائية (النترات والفوسفات)

E. mail:nrjees@gmail.com.

Evaluation of the effects of fish rearing in floating cages on nitrate and phosphate level in Tigris river water along Baghdad

E. K. Ali Alzerqani* and A. J. Kadhum**

*Ministry of science and Technology/ Directorate of Agriculture Research

**Al Nisour University College

Abstract

The present study conducted to evaluate the effect rearing fish in floating cages on aquatic ecology of Tigris River. Four locations were choose in (Jedaydate Al-Shat) (Al-Rashdiya) north of Baghdad, (Aladhamiya) north Rusafa, Al-Jadriya south Resafa and Al-Madaayn south of Baghdad. Half month water Sampling were collected from five stations for each of the four locations; before the cages; in the cages; immediately after cages; 50m after cages and lastly 100m after cages. Results showed that nitrite level were 2.6-6.2, 1-5.7, 2.6-6.2, 2-8.9 mg/l in the four locations respectively and it was referred significantly ($P \leq 0.01$), phosphate level were 0.01-0.7, 0.08-0.3, 0.002-1, 0.06-0.5 mg/l with significant difference for the four locations respectively. All the data was in the valid range which recommended by FAO. Also in the result fish rearing in cages didn't affect the ecological load.

Key words: Effects of Fish Rearing in Floating Cages, Nitrate and Phosphate level

المقدمة

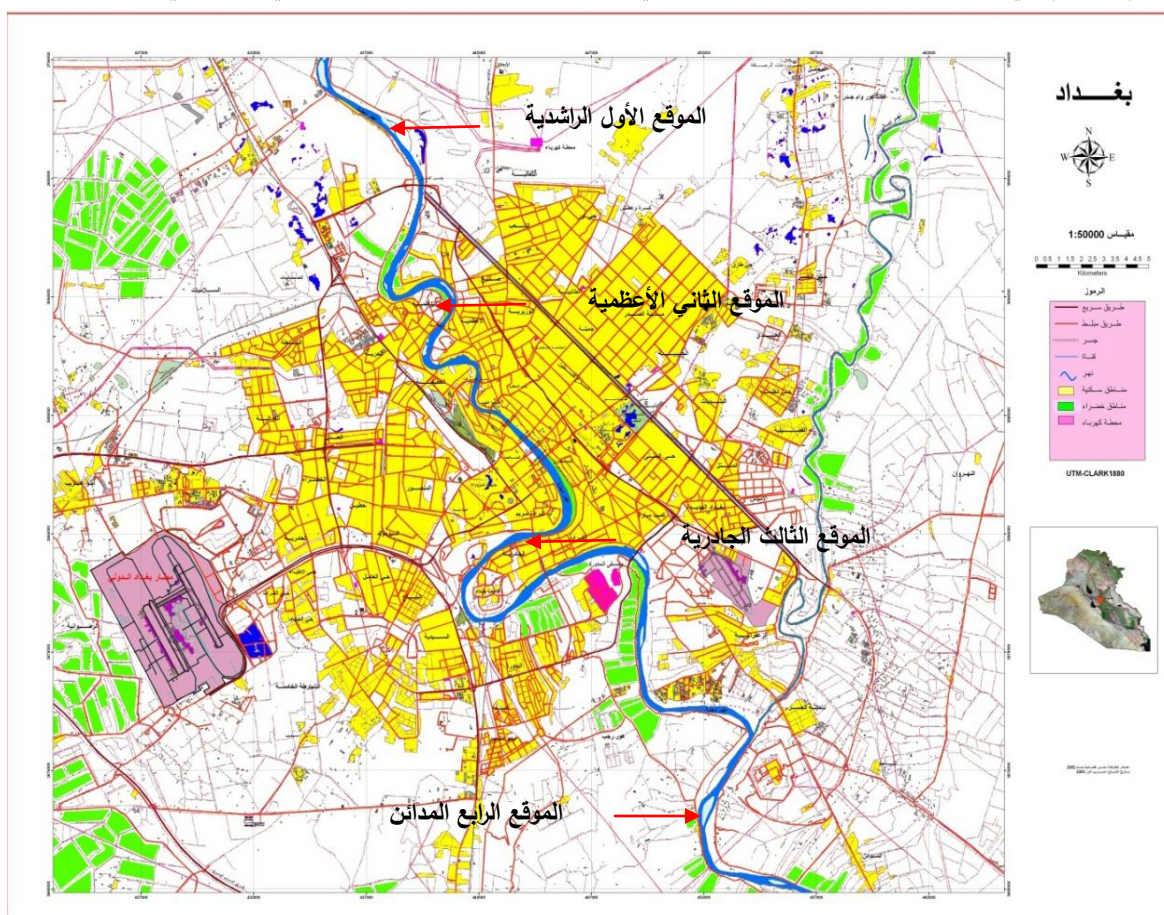
تعد تربية الاحياء المائية المرباة في الاقفاص السمكية العائمة مصدرا مهما من المواد الغذائية في العديد من المناطق في العالم لا سيما ان هناك الكثير من الموارد المائية الطبيعية التي توفر مصدر دخل للمزارعين لذلك مورس انتاج الاسماك في الاقفاص لسنوات في مختلف البلدان في جميع انحاء العالم ومازالت تتوسع في اجزاء كثيرة من العالم وما يزيد على 20 نوعا من الاسماك ذات الاهمية التجارية قد تم استزراعها باستخدام تقنية الأقفاس العائمة. تتوفر في الاقفاص العائمة العديد من المزايا اكثر من الاستزراع السمكي التقليدي لباقي نظم تربية الاحياء المائية (1) ولأنها تستخدم المسطحات المائية الموجودة تتطلب استثمار رأس مال منخفض نسبيا واستخدام تكنولوجيا بسيطة ولها شعبية لدى المزارعين. وخلافا للاستزراع التقليدي في باقي نظم تربية الاحياء المائية فان الاقفاص السمكية العائمة لا تستخدم الاسمدة العضوية وغير العضوية ذات محتوى نيتروجين وفسفور عالي ولنفس السبب يستخدم الوجبات الغذائية ذات المحتوى العالي من النيتروجين والفسفور في تغذية الأسماك المستزرعة بالأقفاس العائمة. وعلى عكس الانظمة التقليدية في الاستزراع السمكي فان مزارع الاقفاص تصرف نفاياتها مباشرة في البيئة ومعظمها مواد صلبة كلية او مواد عالقة كلية وبالتالي تخضع للترسيب لذلك مع الزيادة في استزراع اسماك المياه العذبة (بما في ذلك اقفاص الاسماك) نما القلق ازاء تأثيراتها السلبية المحتملة على البيئة المائية وشملت هذه الاثار تراكم الفضلات والنفايات الغذائية وتحميل المغذيات (2). في انظمة الاستزراع السمكي بالاقفاص يتم تفريغ المخلفات العضوية والمغذيات الناتجة من هدر الاعلاف وطرح افراز البراز مباشرة في البيئة (3، 4، 5، 6) الأثر البيئي للأقفاس السمكية العائمة ذات الاستزراع المكثف يكمن أساسا في المواد العضوية المشبعة بالنيتروجين والفسفور نتيجة لعملية التمثيل الغذائي للأسماك وبقايا الأعلاف (غذاء غير مستهلك) وهذه تسبب تغيرات في الخصائص الفيزيائية والكيميائية والبيولوجية للبيئة وتكون اكثر وضوحا في مجرى النهر (7، 8). النفايات الرئيسية من أنشطة الانتاج السمكي هي براز الاسماك والاعلاف المصنعة غير المتناولة لان هذه النفايات غنية بالنيتروجين والفسفور التي يمكن بسهولة تحويلها الى اشكال متاحة لنمو الطحالب التي لها القدرة على تغيير حالة البيئة (9) وتشير التقديرات الى ان 11% من اجمالي الفسفور المطروح في اعلاف الاسماك يذوب بالماء و66% يتراكم في الرواسب (10) والهدف من هذه الدراسة هو تقييم الاثر البيئي للاقفاس السمكية العائمة على نهر دجلة المار في محافظة بغداد عن طريق عن طريق تقدير بعض الصفات الكيميائية (النترات والفوسفات) مقارنة مع نفس الصفات قبل وبعد منطقة الاقفاص السمكية العائمة للفترة من 6/1 لغاية 2012/12/1 وبالإضافة الى ذلك لمعرفة طرق التخفيف من حدة التلوث في الاقفاص ورفع بعض الاقتراحات ليتم استخدامها من قبل كل المزارعين وواضعي سياسات تربية الأحياء المائية في العراق.

المواد وطرائق العمل

- **وصف منطقة الدراسة:** تقع منطقة الدراسة ضمن اقليم السهل الرسوبي للعراق. ويتصف سطح الارض بالانسياب مع انحدار بسيط (انحداراً محلياً) تدريجياً من الشمال والشمال الشرقي نحو الجنوب والجنوب الغربي، وتعد المنقطة جزءاً من السهول الفيضية لنهر دجلة (الشكل 1). اذ يتدرج ارتفاع كتف نهر دجلة بالانخفاض من منطقة الطارمية حتى منطقة العكيدات جنوب الزعفرانية بين 31-38 م. ويتراوح ارتفاع الارض بين 31 - 43 م فوق مستوى سطح البحر من الشمال الشرقي الى الجنوب الغربي لمحافظة بغداد. وتقع اكثر الاراضي ارتفاعاً في شمال منطقة الدراسة (منطقة الطارمية) اذ يبلغ ارتفاعها عن مستوى سطح البحر 38 م اما اوطأ منطقة فتقع في منطقة المدائن

31 م فوق مستوى سطح البحر(11). ويبدأ نهر دجلة دخوله الى محافظة بغداد قادماً من محافظة صلاح الدين من جنوب منطقة الطارمية (منطقة جديدة الشط) ويخرج من محافظة بغداد باتجاه محافظة واسط في منطقة المدائن جنوباً بعد منطقة الزوية في المدائن. وان انحدار نهر دجلة ضمن منطقة الدراسة هو 6.9 سم/كم ويتكون قاع النهر من الرمل والغرين والطين ويتصف النهر بوجود الالتواءات والجزر العديدة ويختلف عرض النهر من مكان إلى آخر إذ يتراوح بين 190-500 م ويعد نهر دجلة في جزءه المار في محافظة بغداد من الانهار غير المستقرة بسبب استمرار عملية الترسيب والتآكل في الضفاف كما ان عمق القاع يتغير بفضل المتغيرات الهيدرولوجية منها (درجة ميل النهر وحجم الرسوبيات المكونة للقناة النهرية) كما يعد نهر دجلة في منطقة الدراسة من الانهار المكتسبة اي انه يستلم تصريفاً معيناً من المياه الجوفية وان منسوب ماء النهر يبدأ في الارتفاع في شهر (تشرين الاول) الى ان يصل ذروته في شهر (نيسان) ويبدأ في الانخفاض في شهر (أيار) ويستمر بالانخفاض الى نهاية شهر (ايلول) (12). تم اختيار اربعة مواقع للاقفاص السمكية العائمة على مجرى نهر دجلة المار في محافظة بغداد وهي الموقع الاول (A) ويقع في منطقة الراشدية جنوب منطقة الطارمية (جديدة الشط) ويتكون من 16 قفص. اما الموقع الثاني (B) فيقع في منطقة الاعظمية قبل جسر النعمان بمسافة 1000م ويتكون من 14 قفص. اما الموقع الثالث (C) فيقع في منطقة الجادرية امام نادي الفروسية القريب من جامعة بغداد ويتكون من 10 اقفاص. في حين الموقع الرابع (D) فيقع في منطقة المدائن (الزوية) قبل جسر المدائن العائم الرابط بين المدائن واليوسفية ب 500م ويتكون من 22 قفص. وان تصنيع الاقفاص كان معتمداً على ما متوفر في الاسواق المحلية من المواد الاولية ذات جدوى اقتصادياً وسهلة الادارة والصيانة وتسمح بتغير الماء ضمن المدى الامثل. وارتفاع قاعدة الاقفاص عن قعر النهر بمقدار 0.5-1 م. الاقفاص موضع الدراسة كانت بابعاد 4 م (طول) × 4 م (عرض) × 2 م (ارتفاع). عند وضع الاقفاص بالماء فان ارتفاع عمود الماء داخل الاقفاص يبلغ 1.75 - 1.80م. هيكل الاقفاص تم تصنيعه في مواقع الاعظمية والجادرية والمدائن من حديد الزوية قياس 2 أنج وبسمك 3 ملم وتم استخدام قطع الفلين بعرض 50 سم وارتفاع 30 سم بعد تغليفها بجلد صناعي لحمايتها من التلف ، اما موقع الراشدية فأن هيكل الاقفاص تم تصنيعه من الانابيب المغلونة مع استخدام البراميل المعدنية سعة 220 لتر للتعويم. في المواقع الاربعة تم تشكيل شبك معدنية مغلونة (BRC) لمنع دخول الحيوانات المفترسة والقوارض الى داخل الاقفاص ولحماية الشباك الداخلية من التلف. وتعامل المواد المعدنية المشكلة للقفص بأصباغ عازلة للحفاظ عليها من الصدأ والتآكل والتلف. اما الشباك الداخلية فأنها مصنوعة من خيط واحد وليس من خيط نسيج والمصنوعة من النايلون تحتوي على 40 عين في كل 50 سم طول وليس فيها عقد، توضع في الجهة الداخلية للقفص ايضا على الجوانب الاربعة والقاعدة وتثبت بحبال وتنزل الى المياه قبل اسبوعين من التربية وذلك للسماح بنمو الطحالب عليها وبذلك تكون انعم ملمساً و لا تتسبب بجروح او خدوش للأسماك. وضع على الجانب العلوي من الاقفاص اطار خشبي او حديدي بابعاد 2×2 م تثبت عليه شبك بلاستيك بفتحات صغيرة لمنع قفز الاسماك من القفص وكذلك حمايتها من السرقة او الافتراس. تم ترتيب الاقفاص بشكل ازواج متتالية وبالتوازي مع كتف النهر وعلى بعد 5-7 م عن جانب النهر والمسافة بين قفص واخر 50 سم تستخدم هذه المسافات كممرات بين الاقفاص وكذلك تسمح بتدفق الماء فيما بينها. مريو الاسماك في المواقع الاربعة يستخدمون نظام التربية الاحادية لأسماك الكارب العادي في التربية وبكثافة استزراع 50-60 سمكة/ م³، بأوزان 50-75 غم للكافية الواحدة إذ كان

مجموع الأسماك في القفص الواحد 1500 – 1600 سمكة وبدأت التربية والاستزراع بتاريخ 2012/4/15-4/1 حين فترة التسويق ما بين 11/15 لغاية 12/1-2012. تستخدم المعالف الميكانيكية للتغذية بأسلوب الطلب إذ ان المعالف عبارة عن اسطوانة من الحديد المغلون الرقيق بارتفاع 60 سم ويقطر 40 سم مفتوحة من الجانب العلوي لتزويدها بالعلف وتنتهي من الجانب السفلي بقمع يحكمه بوابه مزودة بقضيب حديدي بطول 1 م مثبت على البوابة من جهة ومن الجهة الاخرى يحوي على قطعة فلين ويكون غاطس بالماء ويعمق 50 – 60 سم عند تحريكها من قبل الاسماك فان البوابة الحاكمة في العلافه سوف تفتح بحجم معين سامحة بذلك لتساقط العلف والذي يكون من نوع الأعلاف المركزة، نسبة البروتين 22-27% وجميع الاعلاف المستخدمة بالتغذية ليس من النوع العائم وإنما تسقط بصورة مباشرة الى قعر القفص وللحد من الهدر الحاصل بالأعلاف فانه تم استخدام شباك تضليل المشاتل (السوران) في الجهة الداخلية من قعر الاقفاص كي يتسنى للأسماك تناول الاعلاف التي تستقر في اسفل القفص.



الشكل (1) خارطة موضح عليها المواقع الاربعة للأقفاص السمكية العائمة على نهر دجلة المار في بغداد

العمل الحقلية: جمعت عينات نصف شهرية من مواقع الدراسة الاربعة بواقع خمس عينات للموقع الواحد (في اليوم الاول ومنتصف كل شهر) ولمدة ستة اشهر ابتداء من بداية شهر حزيران 2012 ولغاية بداية شهر كانون الأول من نفس السنة، وباستخدام زورق صغير. إذ تم الجمع والحفظ والفحص والتحليل بموجب الطرق القياسية وكما جاء في (13). وذلك باستخدام عبوات من البولي ايثيلين سعة 1 لتر معقمة ومعتمدة. جميع القناني محكمة الغلق بعد ان يتم مجانسة قناني الجمع بماء العينات قبل ملئها وإضافة بضع قطرات من مادة الكلوروفوم كمادة حافظة وسجلت

المعلومات اللازمة على كل عينة. اخذت العينات للمواقع الاربعة خلال نفس الفترة وحفظت في حافظات مبردة لحين اوصولها الى مختبرات الفحص كل من المختبر المركزي التابع لوزارة البيئة ومختبرات مركز الثروة الحيوانية والسلمية التابع لوزارة العلوم والتكنولوجيا ومختبرات كلية العلوم جامعة بغداد.

- **النترات Nitrate NO3**: لقياس النترات اتبعت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة الأمريكية (13)، وذلك بأخذ 50 مل من ماء العينة ورشحت لغرض التخلص من المواد العالقة، ثم أضيف إليها 1 مل من حامض الهيدروكلوريك (1 عياري)، ومزجت جيداً ثم قيس التركيز باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي Spwctrophotometer على طول موجي 220 نانومتر. حضر منحنى بياني قياسي وذلك بواسطة تحضير محاليل قياسية من مادة نترات البوتاسيوم KNO3 بتركيز معلومة ومن ثم تحديد تركيز النترات في العينة بالاعتماد على المنحنى البياني القياسي، وعبر عن النتائج بوحدة ملغرام/ لتر.

- **الفوسفات PO4**: اتبعت الطريقة الموضحة من قبل جمعية الصحة الأمريكية (13) في قياس الفوسفات وذلك بإضافة 8 مل من المحلول المركب Combined reagent والمتكون من (مولبيدات الامونيوم، وحامض الكبريتيك، وحامض الاسقربوط Ascorbic acid، وتترات البوتاسيوم الانتموني) الى 50 مل من ماء العينة المرشحة إذ يتحول المزيج الى نانومتر. حضرت محاليل قياسية من مادة فوسفات البوتاسيوم KH2PO4 بتركيز معلومة وحضر منها منحنى بياني قياسي تم من خلاله معرفة تركيز الفوسفات في العينة، وعبر عن النتائج بوحدة ملغرام/ لتر.

- **التحليل الإحصائي**: استعمل البرنامج الإحصائي الجاهز SAS (2012) وباستعمال التصميم العشوائي الكامل (Complete Randomiza Design) CRD في تحليل البيانات واختبرت الفروق المعنوية بين المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد المستويات تحت مستوى معنوية 0.05 وبالاعتماد على النموذج الرياضي الاتي:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

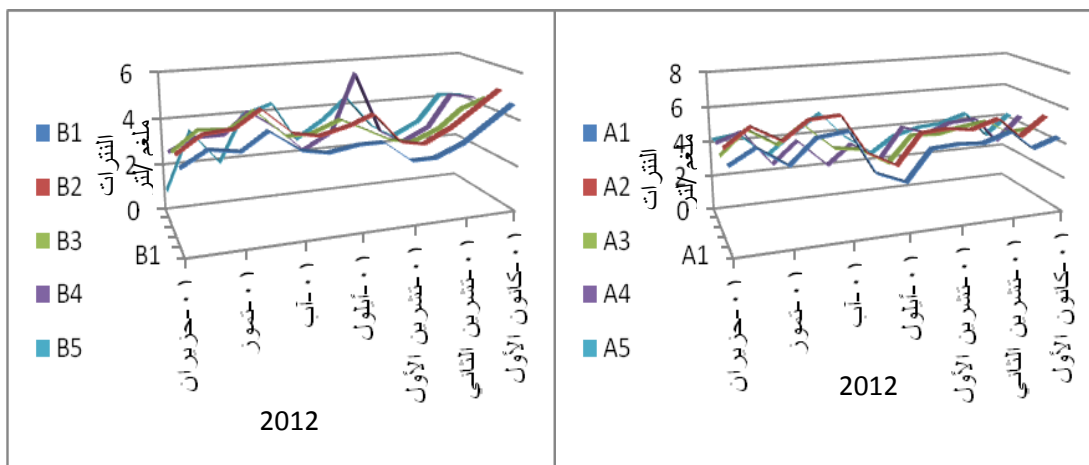
Y_{ij} = قيمة المشاهدة للصفة المدروسة . μ = المتوسط العام

T_i = تأثير المعادلة. e_{ij} = الخطأ العشوائي

النتائج والمناقشة

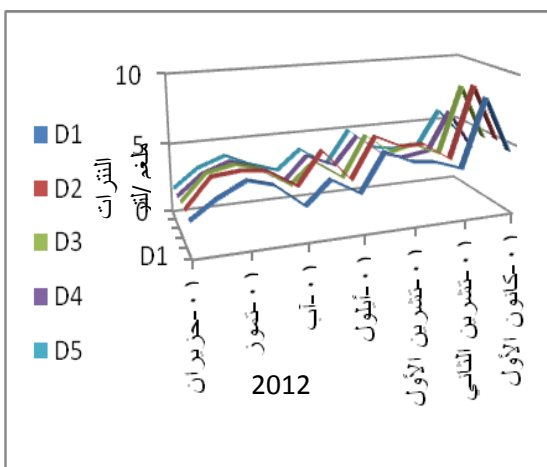
- **النترات Nitrate**: تراوحت قيم النترات للموقع الأول في منطقة الراشدية (A) في المحطة الاولى (A1) بين 2.6 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، و 5.7 ملغم/ لتر في بداية شهر آب، وبمتوسط 4.3 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثانية (A2) فقد تراوحت قيم النترات بين 3.1 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، و 6.2 ملغم/ لتر في بداية شهر آب، بمتوسط 4.9 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثالثة (A3) فقد تراوحت قيم النترات بين 2.8 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، و 5.5 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، بمتوسط 4.3 ملغم/ لتر. تراوحت قيم النترات للمحطة الرابعة (A4) بين 2.6 ملغم/ لتر في بداية شهري آب أيلول، و 5 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران، وبمتوسط قيمة 3.8 ملغم/ لتر. قيم النترات للمحطة الخامسة (A5) من الموقع تراوحت بين 2.6 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، و 5.3 ملغم/ لتر في بداية شهر آب، وبمتوسط 3.9 ملغم/ لتر. متوسط قيم النترات للمحطات الخامسة في موقع الراشدية 4.2 ملغم/ لتر (الشكل 2). تراوحت قيم النترات في المياه للموقع الثاني في منطقة الاعظمية (B) في المحطة الاولى (B1) بين 2.6 ملغم/ لتر في شهر تشرين الأول، و 4.6

ملغم/ لتر في شهر كانون الأول، وبمتوسط 3.5 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثانية (B2) فقد تراوحت النترات بين 2.9 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و5 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، وبمتوسط 3.97 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثالثة (B3) فقد كانت قيم النترات بين 2.7 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و4.7 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، وبمتوسط 3.6 ملغم/ لتر. تراوحت النترات في المحطة الرابعة (B4) بين 2.4 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و5.7 ملغم/ لتر في منتصف شهر أيلول، وبمتوسط قيمة 3.56 ملغم/ لتر. تراكيز قيم النترات للمحطة الخامسة (B5) من الموقع تراوحت بين 1 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، و4.4 ملغم/ لتر في بداية شهر آب ومنتصف شهر أيلول، وبمتوسط 3.24 ملغم/ لتر. متوسط قيم النترات للمحطات الخمسة في موقع الأعظمية 3.5 ملغم/ لتر (الشكل 3). تراوحت قيم النترات في المياه للموقع الثالث في منطقة الجادرية (C) في المحطة الاولى (C1) بين 2.6 ملغم/ لتر في بداية شهر تشرين الأول، و4.8 ملغم/ لتر في بداية شهر تموز، وبمتوسط 3.75 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثانية (C2) فقد تراوحت قيم النترات بين 3 ملغم/ لتر في بداية شهر تشرين الأول، و6.2 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، بمتوسط 4.58 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثالثة (C3) فقد تراوحت قيم النترات بين 2.8 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و5.1 ملغم/ لتر في بداية شهر تموز، بمتوسط 4.04 ملغم/ لتر. تراوحت قيم النترات للمحطة الرابعة (C4) بين 2.6 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و4.4 ملغم/ لتر في بداية شهري تموز وأيلول ومنتصف شهر آب، وبمتوسط قيمة 3.6 ملغم/ لتر. تراكيز قيم النترات للمحطة الخامسة (C5) من الموقع تراوحت بين 2.6 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، و4.5 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، وبمتوسط 3.6 ملغم/ لتر. متوسط قيم النترات للمحطات الخمسة في موقع الجادرية 3.9 ملغم/ لتر (الشكل 4). تراوحت قيم النترات في المياه للموقع الرابع في منطقة المدائن (D) في المحطة الاولى (D1) بين 2.2 ملغم/ لتر في بداية شهري حزيران وأيلول، و8.4 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الثاني، وبمتوسط 4.05 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثانية (D2) فقد تراوحت قيم النترات بين 2.3 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، و8.9 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الثاني، وبمتوسط 4.61 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثالثة (D3) فقد تراوحت النترات بين 2.2 ملغم/ لتر بداية شهر حزيران، و8.5 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الثاني، وبمتوسط 4.17 ملغم/ لتر. تراوحت قيم النترات للمحطة الرابعة (D4) بين 2 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، و6.2 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الثاني، وبمتوسط قيمة 3.5 ملغم/ لتر. تراكيز قيم النترات للمحطة الخامسة (D5) من الموقع تراوحت بين 2 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، و5.9 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الثاني، وبمتوسط 3.56 ملغم/ لتر. متوسط قيم النترات للمحطات الخمسة في موقع المدائن 3.99 ملغم/ لتر (الشكل 5).

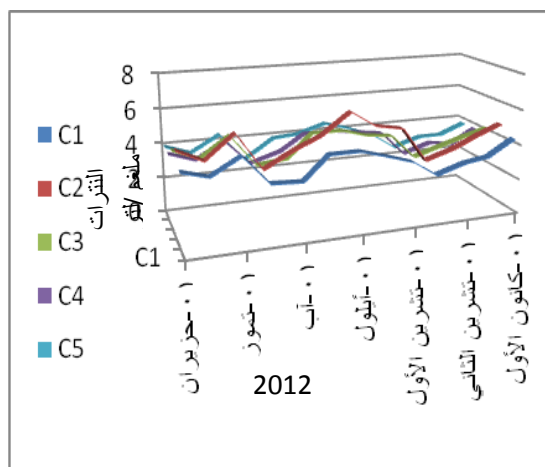


الشكل (2) قيم النترا ت للموقع الاول في منطقة الراشدية طوال فترة الدراسة

الشكل (3) قيم النترا ت للموقع الثاني في منطقة الاعظمية طوال فترة الدراسة



الشكل (4) قيم النترا ت للموقع الثالث في منطقة الجادرية طوال فترة الدراسة



الشكل (5) قيم النترا ت للموقع الرابع في منطقة المدائن طوال فترة الدراسة

الفوسفات Phosphate: تراوحت قيم الفوسفات للموقع الاول في منطقة الراشدية (A) في المحطة الاولى (A1) بين 0.01 ملغم/ لتر في شهر حزيران ومنتصف شهر أيلول وشهر تشرين الثاني، و0.52 ملغم/لتر في منتصف شهر تموز، وبمتوسط 0.17 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثانية (A2) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.08 ملغم/ لتر في بداية شهر تموز، و0.7 ملغم/ لتر في بداية منتصف شهر تموز، بمتوسط 0.28 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. اما في المحطة الثالثة (A3) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.03 ملغم/ لتر في منتصف شهر أيلول، و0.6 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، بمتوسط 0.21 ملغم/ لتر. تراوحت قيم الفوسفات للمحطة الرابعة (A4) بين 0.06 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، و0.58 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، وبمتوسط قيمة 0.17 ملغم/ لتر. قيم الفوسفات للمحطة الخامسة (A5) من الموقع تراوحت بين 0.05 ملغم/ لتر في بداية شهر تموز، و0.5 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، وبمتوسط 0.16 ملغم/ لتر. متوسط قيم الفوسفات للمحطات الخامسة في موقع الراشدية 0.20 ملغم/ لتر (الشكل 6). تراوحت قيم الفوسفات في المياه للموقع الثاني في منطقة الاعظمية (B) في المحطة الاولى (B1) بين 0.1 ملغم/ لتر في شهر حزيران ومنتصف شهري تموز وآب وشهر

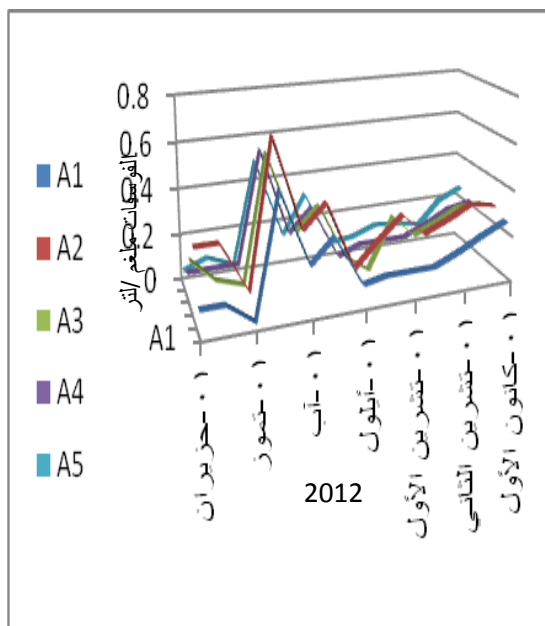
تشرين الأول، و0.2 ملغم/ لتر في شهر آب وبداية شهري تشرين الثاني وكانون الأول، وبمتوسط 0.14 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثانية (B2) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.15 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران، و0.3 ملغم/ لتر في شهر آب وبداية شهر ايلول وشهر تشرين الثاني، بمتوسط 0.24 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثالثة (B3) فقد تراوحت قيمة الفوسفات بين 0.1 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران، و0.3 ملغم/ لتر في منتصف شهر آب، وبمتوسط 0.22 ملغم/ لتر. تراوحت قيم الفوسفات للمحطة الرابعة (B4) بين 0.08 ملغم/ لتر في بداية شهر تشرين الأول، و0.25 ملغم/ لتر في منتصف شهر آب، وبمتوسط قيمة 0.15 ملغم/ لتر. تراكيز قيم الفوسفات للمحطة الخامسة (B5) من الموقع تراوحت بين 0.09 ملغم/ لتر في منتصف شهر تموز، و0.2 ملغم/ لتر في منتصف شهري آب وأيلول وبداية شهري تشرين الثاني وكانون الأول، وبمتوسط 0.13 ملغم/ لتر. متوسط قيم الفوسفات للمحطات الخمسة في موقع الأعظمية 0.179 ملغم/ لتر (الشكل 7). تراوحت قيم الفوسفات في المياه للموقع الثالث في منطقة الجادرية (C) في المحطة الأولى (C1) بين 0.002 ملغم/ لتر في منتصف شهر آب، و1 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، وبمتوسط 0.18 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثانية (C2) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.07 ملغم/ لتر في منتصف شهر آب، و0.3 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، بمتوسط 0.19 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثالثة (C3) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.01 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران وبداية شهر تشرين الأول، و0.25 ملغم/ لتر في بداية اشهر حزيران وآب وأيلول، بمتوسط 0.15 ملغم/ لتر. تراوحت قيم الفوسفات للمحطة الرابعة (C4) بين 0.01 ملغم/ لتر في اشهر حزيران وتموز وتشرين الاول ومنتصف شهري آب وأيلول، و0.2 ملغم/ لتر في بداية اشهر آب وايلول تشرين الثاني، وبمتوسط قيمة 0.12 ملغم/ لتر. تراكيز قيم الفوسفات للمحطة الخامسة (C5) من الموقع تراوحت بين 0.01 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران واشهر تموز وتشرين الاول وتشرين الثاني، و0.25 ملغم/ لتر في بداية شهر أيلول، وبمتوسط 0.12 ملغم/ لتر. متوسط قيم الفوسفات للمحطات الخمسة في موقع الجادرية (الشكل 8). تراوحت قيم الفوسفات في المياه للموقع الرابع في منطقة المدائن (D) في المحطة الأولى (D1) بين 0.06 ملغم/ لتر في بداية شهر تشرين الأول، و0.3 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، وبمتوسط 0.17 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثانية (D2) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.2 ملغم/ لتر في بداية شهر تموز وطوال شهر آب، و0.4 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران وشهر تشرين الأول، بمتوسط 0.26 ملغم/ لتر طوال فترة الدراسة. أما في المحطة الثالثة (D3) فقد تراوحت قيم الفوسفات بين 0.1 ملغم/ لتر في بداية شهر تشرين الأول، و0.4 ملغم/ لتر في منتصف شهر تشرين الأول، وبمتوسط 0.23 ملغم/ لتر. تراوحت قيم الفوسفات للمحطة الرابعة (D4) بين 0.1 ملغم/ لتر في شهر آب وبداية تشرين الاول ومنتصف تشرين الثاني، و0.3 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، وبمتوسط قيمة 0.17 ملغم/ لتر. تراكيز قيم الفوسفات للمحطة الخامسة (D5) من الموقع تراوحت بين 0.1 ملغم/ لتر في منتصف شهر حزيران وبداية شهر تموز وطوال شهر آب والنصف الاول من شهري تشرين الاول وتشرين الثاني، و0.5 ملغم/ لتر في بداية شهر حزيران، وبمتوسط 0.18 ملغم/ لتر. متوسط قيم الفوسفات للمحطات الخمسة في موقع المدائن 0.20 (الشكل 9). اظهرت الدراسة الحالية ان تراكيز النتترات المسجلة في محطة المدائن كانت اعلى من التراكيز المسجلة في دراسة (14) على نهر دجلة 0.19 - 3.85 ملغم/ لتر، اما تراكيز الفوسفات المسجلة في المحطات الاربعه المدروسة فقد توافقت مع دراسة (15) على نهر دجلة (غير محسوس - 123.9 مايكروغرام/ لتر) وكانت اعلى من نتائج دراسة (16) على نهر دجلة 0.004 - 0.042 ملغم/ لتر. ان مصدر النتترات في المياه هو السيج

من الاراضي الزراعية الحاوية على الاسمدة النتروجينية او من مياه الصرف الصحي او تعرية بعض الصخور الطبيعية (17). اما المصدر الرئيسي لمركبات الفسفور في الماء هو وصول الاسمدة او مساحيق الغسيل الى المياه (18). ذكر (19) ان تراكيز النترات التي نقل عن 4.2 ملغم/ لتر لا تؤثر على صحة الأسماك، وتحدد المعايير القياسية لمياه الشرب ان تركيز النترات فيها يجب ان لا يزيد عن 10 ملغم/ لتر (20). وان تراكيز الفوسفات يجب ان لا تزيد عن 0.4 ملغم/ لتر (21). من ملاحظة الجدولين (1 و 3) نلاحظ بوجود فروق معنوية بين المواقع الاربعة موضع الدراسة لقيم النترات والفوسفات وقد يعود السبب الى الاختلافات الجغرافية لكل موقع وكذلك الاختلاف بسرعة التيارات المائية لكل موقع وبذلك يختلف توزيع الغازات الحيوية والاملاح او المغذيات (22). علاوة على وجود فروق معنوية شهرية للموقع الواحد من المواقع الاربعة طوال فترة الدراسة وقد يكون السبب الاختلاف هو زيادة الكتلة الحية في الاقفاص السمكية العائمة واختلاف مستويات سرعة المياه ولكون الاقفاص محاذية للنهر إذ تتأثر بانجراف مركبات النتروجين من الاراضي المحاذية للنهر والتي تعمل على تفاوت في قيم النترات المسجلة عند مواقع الدراسة طوال مدة الدراسة (الجدول 2 و 4). من ملاحظة نتائج الدراسة الحالية نجد ان تراكيز النترات والفوسفات لاتصل الى الحد المؤثر في البيئة المائية لنهر دجلة المار في بغداد، ونستنتج من تقارب قيم المحطات الخمسة للمواقع الاربعة ان المغذيات الناتجة من الاقفاص السمكية العائمة لا تعد سبباً لزيادة الاثراء الغذائي او اختلال في التوازن الكلي لها في المياه.

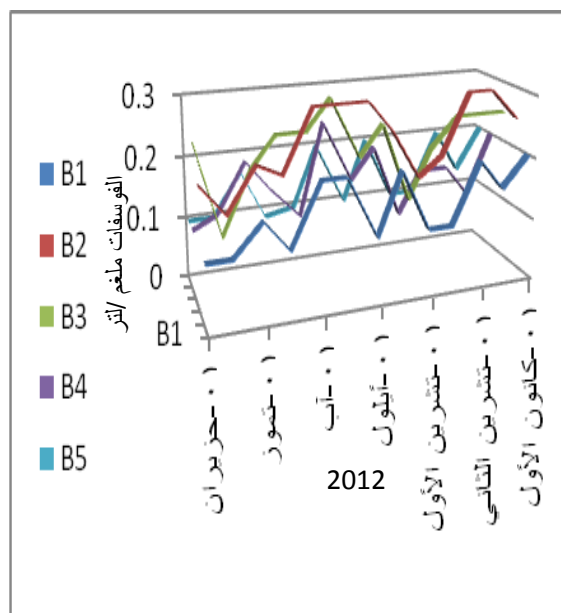
الجدول (1) تأثير الموقع وأشهر السنة في النترات ملغم/ لتر للمواقع الأربعة

مستوى المعنوية	الموقع				الشهر
	المدائن	الجارية	الأعظمية	الراشدية	
**	0.27 ± 2.91 C b	0.14 ± 4.11 B a	0.28 ± 3.33 C bc	0.18 ± 4.88 A a	حزيران
NS	0.13 ± 4.02 A b	0.31 ± 4.01 A ab	0.26 ± 4.00 A ab	0.32 ± 4.54 A a	تموز
*	0.32 ± 3.33 B b	0.19 ± 4.10 AB a	0.17 ± 3.45 AB b	0.35 ± 4.24 A ab	آب
*	0.44 ± 4.05 AB b	0.20 ± 4.63 A a	0.23 ± 3.97 AB ab	0.27 ± 3.50 B b	أيلول
**	0.22 ± 4.04 A b	0.25 ± 3.38 B bc	0.08 ± 2.76 C c	0.11 ± 4.32 A ab	تشرين أول
**	0.74 ± 5.53 A a	0.11 ± 2 3.3 B c	0.17 ± 3.64 B b	0.23 ± 4.13 B ab	تشرين ثاني
NS	0.26 ± 4.18 A b	0.18 ± 4.08 A a	0.16 ± 4.46 A a	0.19 ± 4.38 A a	كانون أول
-----	*	**	**	**	مستوى المعنوية

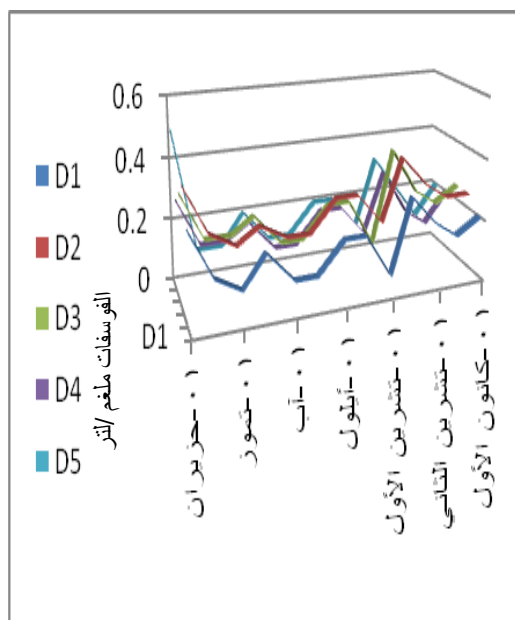
المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد (بين المواقع) وحروف مختلفة صغيرة ضمن العمود الواحد (بين اشهر السنة)
* (P≤0.05)، ** (P≤0.01)، NS: غير معنوي



الشكل (7) قيم الفوسفات للموقع الثاني في منطقة الاعظمية طوال فترة الدراسة

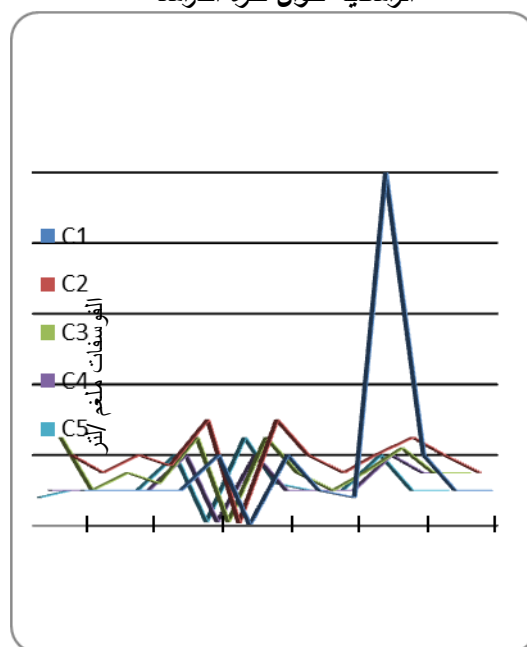


الشكل (6) قيم الفوسفات للموقع الاول في منطقة الراشدية طوال فترة الدراسة



2012

الشكل (9) قيم الفوسفات للموقع الرابع في منطقة المدائن طوال فترة الدراسة



2012

الشكل (8) قيم الفوسفات للموقع الثالث في منطقة الجادرية طوال فترة الدراسة

الجدول (2) تأثير المسافة للقفص للنترات في الماء ملغم/ لتر للمواقع الأربعة

مستوى المعنوية	المسافة (مكان أخذ العينة)					الموقع
	بعد 100 م	بعد 50 م	بعد مباشرة	في	قبل	
*	B0.20 ± 3.91	B 0.22 ± 3.86	AB0.10 ± 4.30	A0.24 ± 4.93	AB0.24 ± 4.36	A
*	B0.28 ± 3.24	AB0.25 ± 3.56	AB0.16 ± 3.67	A0.17 ± 3.97	AB0.08 ± 3.52	B
*	B0.16 ± 3.63	B0.17 ± 3.66	AB0.19 ± 4.04	A0.25 ± 4.58	B0.18 ± 3.75	C
NS	A0.28 ± 3.56	A0.30 ± 3.56	A0.44 ± 4.17	A0.45 ± 4.61	A0.44 ± 4.05	D

* (P<0.05)، ** (P<0.01)، NS: غير معنوي المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها

الجدول (3) تأثير الموقع وأشهر السنة في الفوسفات ملغم/ لتر للمواقع الأربعة

مستوى المعنوية	الموقع				الشهر
	المدائن	الجارية	الاعظمية	الراشدية	
*	0.04 ± 0.27 B a	0.02 ± 0.13 A a	0.01 ± 0.13 A b	0.03 ± 0.146 A bc	حزيران
**	0.02 ± 0.18 B ab	0.01 ± 0.12 B a	0.01 ± 7 0.1 B ab	0.08 ± 0.32 A a	تموز
**	0.01 ± 0.13 B b	0.04 ± 0.12 B a	0.02 ± 0.22 A a	0.02 ± 0.27 A ab	أب
**	0.01 ± 0.23 A a	0.02 ± 0.18 A a	0.02 ± 0.19 A a	0.01 ± 0.09 B c	أيلول
NS	0.04 ± 0.23 A a	0.09 ± 0.21 A a	0.01 ± 0.13 A b	0.02 ± 0.16 A bc	تشرين أول
NS	0.02 ± 0.19 A ab	0.01 ± 0.18 A a	0.02 ± 0.20 A a	0.02 ± 0.20 A abc	تشرين ثاني
*	0.01 ± 0.22 A	0.01 ± 0.13 B	0.01 ± 0.22 A	0.01 ± 0.25 A	كانون أول
-----	**	**	**	**	مستوى المعنوية

* (P<0.05)، ** (P<0.01)، NS: غير معنوي

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها

الجدول (4) تأثير المسافة للقفص الفوسفات في الماء ملغم/ لتر في المواقع الأربعة

مستوى المعنوية	المسافة (مكان أخذ العينة)					الموقع
	بعد 100 م	بعد 50 م	بعد مباشرة	في	قبل	
NS	A0.03 ± 0.16	A0.03 ± 0.18	A0.04 ± 0.21	A0.04 ± 0.28	A0.03 ± 0.17	A
*	B0.013 ± 0.137	B0.01 ± 0.15	A0.01 ± 0.22	A0.02 ± 0.24	B0.01 ± 0.15	B
NS	A0.02 ± 0.12	A0.01 ± 0.12	A0.02 ± 0.16	A0.02 ± 0.19	A0.06 ± 0.18	C
*	B0.03 ± 0.186	B0.02 ± 0.17	AB0.02 ± 0.23	A0.02 ± 0.27	B0.02 ± 0.17	D

* (P<0.05)، ** (P<0.01)، NS: غير معنوي

المتوسطات التي تحمل حروف مختلفة ضمن الصف الواحد تختلف معنويا فيما بينها

المصادر

1. Beveridge, M. C. M. (1996). Cage Aquaculture, Fishing News Books. Blackwell, Oxford, P.131.
2. Yiyong, Z.; Jianqiu, L.; Yongqing F. & Min, Z. (2001). Kinetics of alkaline phosphatase in lake sediment associated with cage culture of *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 203: 23-32.
3. Waldichuk, M. (1987). Fish farming problems. *Marine pollution Bulletin*, 18: 2-3.
4. Soley, N.; Neiland, A. & Nowell, D. (1994). An economic approach to pollution control in aquaculture. *Marine pollution Bulletin*, 28: 170-177.
5. Wu, R. S.; Lam, K. S.; Mackay, D. W.; Lau, T. C. & Ya, V. (1994). Impact of marine fish farming on water quality and bottom sediment: A case study in the subtropical Environment. *Mar. Environ. Res.*, 38:115-145.
6. Wu, R. S. (1995). The Environmental impact of marine fish culture: towards a sustainable future. *Marine pollution Bulletin.*, 31: 159-166.
7. Dosdat, A. (2001). Environmental impact of aquaculture in the Mediterranean: nutritional and feeding aspects. *Environmental Impact Assessment of Mediterranean Aquaculture Farms. Cahiers Options Mediterranee* Vol. 55. CIHEAM-FAO. PP. 23-36.
8. Aguado, F. G. & Garcia, B. G. (2004). Assessment of some chemical parameters in marine sediments exposed to offshore cage fish farming influence: a pilot study. *Aquaculture*, 242: 283-296.
9. Kelly, L. A. (1993). Release rates and biological availability of phosphorus released from sediments receiving aquaculture wastes. *Hydrobiologia*, 253:367-372.
10. Ackefors, H. & Sodergren, A. (1985). Swedish experience of the impact of aquaculture on the environment. E: 40/Sees. W. ICES, Mariculture Committee, Sweden.
11. دجلة، شركة دجلة للدراسات وتصاميم مشاريع الري. (1999). وزارة الموارد المائية. الهيئة العامة لتشغيل مشاريع الري، ص. 22-30.
12. الخالدي، نيران محمود سلمان عبد الرحمن. (2004). اثر اختلاف مستويات تصاريح نهر دجلة في تغير النظام البيئي الحيائي في النهر بين جسر المثنى ومصب نهر ديالى. رسالة ماجستير غير منشورة مقدمة الى قسم الجغرافية/ كلية الآداب/ جامعة بغداد.
13. APHA. (2005). Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater , 21st ed. American Public Health Association, Washington, D. C.
14. Al-Lami, A. A.; Sabri, A. W.; Kassim, Th. I. & Rasheed, K. A. (1996). The ecological effects of Diyala river on Tigris river. I. *Limnology. J. Coll. Educ. For Women, Univ. Baghdad.*, 7 (1):84-93.
15. السعدي، حسين علي؛ علي، عبد الزهرة اللامي وثائر إبراهيم قاسم. (1999). دراسة الخواص البيئية لاعالي نهر دجلة والفرات وعلاقتها بتنمية الثروة السمكية في العراق. مجلة أبحاث البيئة والتنمية المستدامة، 2(2):20-31.
16. الفتلاوي، يعرب فالح خلف. (2007). دراسة نوعية مياه الشرب لبعض مشاريع إسالة ماء بغداد. أطروحة دكتوراه. كلية العلوم، جامعة بغداد/ العراق.
17. Environmental Protection Agency (EPA). (2002). Current drinking water standards. USA.
18. عباوي، سعاد عبد ومحمد سليمان حسن. (1990). الهندسة العملية للبيئة. فحوصات الماء. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة الموصل، ص 210.
19. American Public Health Association (APHA). (1998). Standard methods of the examination of water and waste water. 28th ed., (APHA). Inc. Washington.
20. الجهاز المركزي للتقييس والسيطرة النوعية. (2001). جمهورية العراق. مجلس الوزراء. المواصفات القياسية رقم (417) (التحديث الأول) مياه الشرب.
21. Vollenweider, R. A. (1968). Scientific fundamentals of the eutrophication of lakes and flowing waters, with particular reference to nitrogen and phosphorus as factors of eutrophication. Paris, OECD, Technical report (DA5/SU/68.27). P. 250.