تأثير متدفقات محطة كهرباء الرشيد في تنوع أحياء قاع نهر دجلة، جنوب بغداد

مهند رمزي نشأت
أسيل غازي راضي
مركز الثروة الحيوانية والسمكية/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا
أمل عباس محمد
دائرة البحث والتطوير الصناعي/ وزارة العلوم والتكنولوجيا
كريم حميد رسن
مركز الثروة الحيوانية والسمكية/ دائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا
استلم في: 30/حزيران/2016 , قبل في:7/تشرين الثاني /2016

الخلاصة

درس التركيب الكمي والنوعي لمجتمع لافقريات القاع للمدة من كانون الثاني 2012 ولغاية كانون الأول 2012 عند أربع محطات على نهر دجلة في محافظة بغداد . احدهما S2 تقع بالقرب من محطة كهرباء الرشيد **Al-Rasheed Power Plant (RPP)** و S1 تقع أعلاها لتكون محطة سيطرة ومحطتين أخرى S4 و S3 بعد محطة كهرباء الرشيد لتقييم التأثيرات البيئية من خلال المقارنة مع محطة السيطرة . تم تشخيص 44 وحدة تصنيفية تتبع الى أربع رتب تصنيفية توزعت كالآتي: 11 وحدة منها تعود لمجموعة الديدان الحلقية Annelida قليلة الاهلاب Oligochaeta و كانت نسبتها المئوية العددية الأعلى بين مجاميع اللافقريات إذ بلغت 73% و 18 وحدة تصنيفية لشعبة المفصليات Arthropoda وبنسبة مئوية 9% و 11 وحدة تصنيفية تعود لشعبة النواعم Mollusca وبنسبة مئوية 13% و أربع وحدات تصنيفية لشعبة الديدان الخيط ية Nematoda وبنسبة مئوية 5%. تباينت لافقريات القاعية في توزيعها المكاني والزماني في الدراسة الحالية، تراوحت الكثافة الشهرية بين352-64987 فرد/م^2 في محطات الدارسة. درست مؤشرات الوفرة النسبية ومعامل شانون وينر للتنوع الاحيائي و مؤشر تجانس ظهور الأنواع و مؤشر الثباتية وقد لوحظ انخفاض واضح في المؤشرات البيئية المدروسة في المحطة الثانية الواقعة تحت تأثير المتدفقات الخارجة من **RPP**. وبشكل عام أظهرت النتائج وجود تأثير سلبي واضح لمتدفقات ال**RPP** على تنوع لافقريات القاع عند المحطة الثانية.

كلمات مفتاحية: محطات كهرباء، تنوع إحيائي، لافقريات القاع، نهر دجلة.

المقدمة

يُعدّ تلوث المياه مشكلة عالمية لاسيمّا المياه الداخلية كالأنهار والبحيرات والمسطحات المائية ا لأخرى، إذ إن هذه النظم المائية معرضة للعديد من العوامل البيئية المختلفة اعتمادا على شكليائية التربة للجسم المائي والتغيرات المناخية والنشاطات البشرية [1] ولمعرفة طبيعة المسطحات المائية ونوعيتها بصورة جيدة لابد من توفر المعلومات الكافية عن الأحياء التي تقطن فيها إذ يمكن أن يوفر الكائن الحي دليلا على نوعية بيئته وصحتها واللافقريات القاعية Benthic Invertebrates من أهم المجاميع التي تصف نوعية البيئة المائية التي تقطن فيها، يتأثر تركيب مجتمع اللافقريات القاعية بالخصائص الفيزياوية والكيمياوية للمسطحات المائية منها طبيعة القاع والعمق ودرجة حرارة الماء وكمية الأوكسجين المذاب والأس ألهيدروجيني ودخول العناصر الثقيلة والمواد السامة إلى البيئة المائية من المصادر الزراعية والصنا عية والمنزلية وللمغذيات تأثير غير مباشر فيها فالمغذيات تحفز نمو النباتات المائية مما يؤدي إلى زيادة المادة العضوية في الرواسب.

حظيت اللافقريات القاعية بكثير من الدراسات في نهر دجلة فقد قام [2] بدراسة القاعيات لأربعة مواقع مختارة على نهريّ دجلة وديالى في بغداد، إذ وجد أن التركيبة الحيوانية كانت متشابهة إلى حد كبير في النهرين كليهما وكانت السيادة للديدان قليلة الاهلاب Oligochaeta والبرغش غير الواخز Chironomidae. هذا فضلا عما قام به [3] إذ عرضت دراستهم التباين الموقعي والفصلي لاحياء القاع في نهر دجلة، وقد تبي ن من النتائج أن مجموعة الديدان قليلة الاهلاب هي السائدة فضلاً عن يرقات البرغش غير الواخز Chironomid larvae. كذلك درست لافقريات القاع من قبل [4] في ذراع الثرثار ونهر دجلة إذ تم أثناء الدراسة تشخيص 26 وحدة تصنيفية من اللافقريات القاعية في ذراع الثرثار ونهر دجلة وقد شكلت الحشرات الغالبية العظمى من الوحدات التصنيفية. أما دراسة [5] فأجريت من أجل التعرف على التنوع الاحيائي لافقريات المياه في نهريّ دجلة والفرات في منطقة وسط العراق، وتحديد ا لأنواع السائدة والثابتة في بيئة النهريّن . كما قام [6] بدراسة بيئة وانتشار وتنوع اللافقريات المائية في نهر دجلة قرب محطة كهرباء الدورة في جنوب بغداد إذ سجلت 147 وحدة تصنيفية تعود للهائمات الحيوانية. ومن الدراسات عن التلوث العضوي لنهري دجلة و ديالى منها دراسة [7] إذ قام باستعمال تقنية الترذيذ لمعالجة التلوث العضوي المرتفع في نهر ديالى وبالتحديد في المنطقة القريبة من نقطة تصريف المياه المعالجة من محطة تصفية المياه الثقيلة في الرستمية . فضلاً عن دراسة [8] التي هدفت إلى التعرف على درجة التلوث العضوي في مياه نهريّ دجلة وديالى عن طريق دراسة حياتية والعوامل الفيزوياية والكيمائية ودراسة الواقع الإحيائي لمياه النهرين . وكذلك قام [9] بدراسة بيئية لمجتمع بعض العوالق الحيوانية في نهر دجلة عند مدينة بغداد إذ أظهرت النتائج أن مياه نهر دجلة أظهرت تنوعا جيدا من العوالق الحيوانية . في حين أجريت [10] دراسة في لإدارة البيئية لبعض الانشطة في نهر دجلة وتأثيرها في نوعية المياه ومجتمع الأحياء القاعية ضمن مدينة بغداد ، لقد بينت نتائج الدراسة تواجد24 مرتبة تصنيفية وقد شكلتا لديدان الحلقية 68.17% من المجموع الكلي من اللافقريات القاعية تلتها ا لنواعم بنسبة 26.39% ومن ثم الحشرات بنسبة 4.10% وأخيرا القشريات بنسبة 1.34%.

تسبب محطات توليد الطاقة الكهربائية تلوثاً لمياه نهر دجلة نتيجة تصريفها للمياه الحارة الحاوية على المركبات العضوية التي تصرف بمقدار 430 م^3/ ساعة لكل وحدة وبدرجة حرارة عالية مسببة ا لأضرار للكائنات الحية المائية في بيئة النهر، إن النفط الأسود والماء الساخن المستعملان لتشغيل محطة الرشيد الحرارية هما المصدران الرئيسان للتلوث الهوائي والمائي في الموقع بالرغم من وجود وحدات لمعالجه المياه الصناعية ممثلة بأحواض معادلة الدالة الحامضية وأجراء الخلط الجيد فضلا عن وحدات السيطرة الخاصة بتنقية الهواء الناتج عن احتراق الوقود من الملوثات لجعله ضمن الحدود المسموح بها بيئيا [11] .

هدفت الدراسة الحالية الى معرفة تأثير المتدفقات الخارجة من محطة كهرباء الرشيد (RPP) على التركيب والكمي والنوعي وتنوع مجتمع لافقريات القاع من خلال استعمال مجموعة من أدلة التنوع الإحيائي.

طرائق العمل

لمعرفة تأثير متدفقات RPP في مجتمع لافقريات القاع جمعت العينات الشهرية للمدة من كانون الثاني 2012 إلى كانون الأول 2012 من أربع محطات شكل (1) حددت كالآتي:-

المحطة (S1) قبل موقع محطة الرشيد **RPP** ب 1كم .المحطة (S2) بالقرب من متدفقات ال RPP

المحطة (S3) بعد المحطة الثانية ب500م. المحطة (S4) بعد المحطة الثالثة ب 2كم.

جمعت عينات شهرية من المحطات قيد الدراسة من عمق 0.5 – 1 م تحت سطح الماء بوساطة كراءة اكمان Ekman Grab، وحفظت العينات بإضافة الفورمالين 4% بعد ان تم غسلها بمياه النهر عبر مناخل مختبرية ذات حجم ثقوب 0.5 ملم عندها عزلت العينات بوساطة مجهر تشريحي ثم فحصت العينات تحت المجهر المركب وشخصت الأنواع اعتماداً على المفاتيح التشخيصية الآتيـــــــــة [13 , 12] وعبر عن النتائج ب فرد /م^2. وتم حساب المؤشرات البيئية الآتية:

1-مؤشر الوفرة النسبية (Ra):حسب هـــــذا المؤشر اعتمـادا على المعادلـة التي وردت في [14]. $Ra = \frac{N}{Ns} \times 100$)

إذ إن:N = عدد الأفراد العائدين لكل وحدة تصنيفية في العينة.

Ns= العدد الكلي للأفراد في العينة.

2- مؤشر الثباتية(S) : حسـب وجـود وتكرار كل نوع حسب الصيغة التي وردت في [15].

$$(S = \frac{n}{N} \times 100)$$

إذ إن: n = عدد العينات التي يوجد بها النوع.

N = عدد العينات الكلي.

3- مؤشر شانون وينر للتنوع(H) :

حسبت قيم هذا المؤشر شهريا للمجموعات اللافقرية المشمولة بالدراسة واستعملت معادلة شانون وينر حسب ما ورد في [16].

إذ أن: n_i = عدد الأفراد للنوع الواحد في المحطة.

N = المجموع الكلي للأفراد في نفس المحطة.

وعبر عن النتائج بوحدة بت / فرد(bit/ Ind.) إذ أن البت تساوي معلومة واحدة ،القيم الأقل من 1 بت/ فرد يعد تنوعاً قليلاً، بينما القيم الأكثر من 3 بت/ فرد يعد تنوعاً عاليا.

4-مؤشر تجانس ظهور الأنواع The species uniformity index (E)

مؤشر تجانس الأنواع حسبت وفق الصيغة التي وردت في [17].

$$E = H / Ln S$$

إذ إنَّ: **Ln S** تساوي أكبر قيمة نظرية للتنوع **H،(H max.)** = قيمة معيار شانون وينر، **S** = عدد الأنواع في الموقع.

النتائج والمناقشة

التنوع في مجتمع اللافقريات القاعية في نهر دجلة قرب محطة كهرباء الرشيد

تم خلال الدراسة الحالية تشخيص 44 وحدة تصنيفية تنتمي لأربع مراتب تصنيفية شكل (2)، توزعت كالآتي: 11 وحدة منها تعود لمجموعة الديدان الحلقية قليلة الاهلاب Oligochaeta و كانت نسبتها المئوية الأعلى بين مجاميع اللافقريات إذ بلغت 73% و 18 وحدة تصنيفية لمجموعة المفصليات Arthropoda وبنسبة مئوية 9% و11 وحدة تصنيفية تعود لشعبة النواعم Mollusca وبنسبة مئوية 13% وأربع وحدات تصنيفية لشعبة الديدان الخيطية Nematoda وبنسبة مئوية 5%.

تباينت اللافقريات القاعية في توزيعها المكاني والزماني في الدراسة الحالية شكل (3) ، فتوزعت الكثافة الكلية بين أعلى كثافة بلغت 64987 فرد/م^2 سجلت خلال شهر آذار في S2 بينما اقل كثافة بلغت 352 فرد/م^2 سجلت خلال شهر كانون الأول في S4. وبدا واضح من نتائج الدراسة الحالية ان S2,S3 قد سجلا أعلى كثافة شهرية ، بينما كانت منخفضة في S1,S4 .

وبصورة عامة بدا واضحا ان الزيادة في الكثافة ا لكلية تزامن مع التغير في درجات الحرارة إذ بدأت الكثافة الكلية بالارتفاع التدريجي من شهر شباط لتصل الى ذروتها خلال شهري آذار ونيسان، ثم بدأت بالانخفاض التدريجي خلال الأشهر الحارة من السنة في جميع محطات الدراسة بالقرب من المتدفقات الخارجة من محطة توليد الكهرباء.

ان الكثافات العالية للافقريات القاعية في الدراسة الحالية مرتبط بتواجد الديدان الحلقية ويرقات الحشرات، فاغلب الزيادات في الكثافة السنوية لم يتأثر بصورة واضحة عن زيادة كثافة الأنواع الأخرى كونها ظهرت بأعداد منخفضة طيلة مدة الدراسة.

ان سيادة الديدان الحلقية قليلة الاهلاب دليل على وجود إجهاد بيئي في مواقع الدراسة [18]

إذ اقترح [19] تقسيم درجات التلوث حسب كثافة الديدان الحلقية Oligochaeta:

- كثافة من 100 - 1999 فرد/ م^2 يدل على وجود تلوث طفيف.
- كثافة من 1000 – 5000 فرد/م^2 يدل على وجود تلوث متوسط.
- اكثر من 5000 فرد/م^2 يدل على وجود تلوث عالٍ.

وحسب هذه التقسيمات يعد الموقع S2 ذا تلوث عالٍ خلال شهر آذار وتموز وذا تلوث قليل أو معدوم في الموقع S1 خلال شهر شباط , بينما اقترح [20] ان قلة الديدان الحلقية Oligochaeta وسيادة انواع عائلة Tubificidae يعد تلوثاً.

إن محطة الكهرباء لها تأثير واضح في مجتمع لافقريات القاع واستجابتها للتغيرات البيئية إذ اختفت أنواع عديدة تكون حساسة للتغيرات البيئية وسادت أنواع أخرى مقاومة للتلوث طويل الأمد التي تستعمل كمؤشر حيوي للتلوث[21]. كما ان

طبيعة معيشتها في القاع مع الرواسب التي تتراكم بها الملوثات أو من خلال هضم الرواسب وجزيئات الغذاء المتراكمة في القاع جعلها معرضة للتلوث بصورة مباشرة [23,22].

إن الكثافة الكلية المسجلة في الدراسة الحالية كانت أعلى مما سجلت في نهري دجلة وديالى [3,2] و [24] في بحيرة القادسية و [25] في مبزل اليوسفية , ويعود ذلك الى تأثير محطة الكهرباء التي تطرح مواد عضوية الى نهر دجلة التي تستفاد منها لافقريات القاع سيما وانها سجلت اعلى كثافة لها بالقرب من تلك المتدفقات عند S2.

احتسبت قيم معيار التنوع للوحدات التصنيفية المشخصة للافقريات القاعية المعزولة من محطات مختلفة لنهر دجلة قرب محطة كهرباء الرشيد: فأظهرت نتائج الدراسة الحالية ان أعلى قيمة للتنوع حسب مؤشر شانون وينر بلغت 4.4 فرد/بت في S4 خلال شهري آذار وتموز (شكل 4) وان معظم المحطات اقتربت من هذه القيمة واقل قيمة له ذا المؤشر سجلت في S2 خلال شهر آذار إذ وصلت الى 0.7 فرد/ بت. لذا فان نتائج الدراسة الحالية تشير إلى أن تنوع لافقريات القاع تراوح بين تنوع قليل الى تنوع جيد في نهر دجلة خلال محطات وأشهر الدراسة وهي مشابهة لما سجله [26]، كون مؤشرات التنوع الاحيائي تشير إلى عدد الأنواع في العينة وتوزيع الأفراد ما بين هذه الأنواع [27]. كما أن القيم العالية لمؤشر شانون وينر دليل على التنوع العالي [28] فقيم هذا دليل بين 0-5 وتدل القيمة الأعلى من 3 على تنوع عالٍ لمجتمع احيائي معافى وسليم يقطن بيئة مستقرة بينما تشير القيم الأقل من واحد إلى وجود ضغوط بيئية ناتجة عن التلوث والتي تؤدي إلى اختفاء الأنواع الحساسة وهجرتها [29]. كما يعد نهر دجلة في محطات ومدة الدراسة معتدلة التلوث العضوي الى ثقيل التلوث فوفقا لقيم هذا الدليل : اكثر من 3 بت /فرد = ماء نظيف و 1-3 بت /فرد = معتدل التلوث و اقل من1 بت /فرد = ثقيل التلوث .

وبدا واضحاً من نتائج الدراسة الحالية ان اعلى قيمة لمؤشر شانون كانت في آذار ونيسان وتشرين الأول وكانون الأول وهذا قد يعود الى زيادة منسوب المياه مما ادى الى تقليل الملوحة والعسرة وتوفر المغذيات، وقد يعود سبب التغييرات الفصلية في قيم التنوع الى طبيعة دورة حياة كل نوع، فبعض الانواع تزداد كثافتها في فصل الربيع والبعض الآخر في أواخر الصيف . ان تنوع لافقريات القاع يعود لعدة أسباب منها وجود المواد الصلبة العالقة في المياه الناتجة عن الخلط العالي لقناة التصريف لمحطة الكهرباء وهذا واضح في الموقع S2 إذ أشار [30] ان قلة لافقريات القاع نتيجة لزيادة الكدرة وكذلك وجود المخلفات النفطية [6]. إن قيم التنوع المسجلة في هذه الدراسة جاءت اعلى من تلك المسجلة في دراسة [31]، إذ سجل قيماً تراوحت ما بين 0.48-1.9، وسجل الباحث نفسه[5] في دراسته عن نهر الفرات قيماً تراوحت ما بين 0.9-1.93 لشهر نيسان وآيار على التوالي وسجل قيماً ما بين 0.63 في آذار و 1.28 في تشرين الأول لنهر دجلة. وكانت الدراسة الحالية مقاربة لدراسة [32] فقد سجل تنوعاً تراوح ما بين 1.76-2.55 وسجلت التغيرات الفصلية للتنوع الإحيائي للافقريات القاعية لنهري الديوانية والدغارة ارتفاعاً في أشهر الخريف والشتاء، بينما كانت متذبذبة بين الارتفاع والانخفاض في أشهر الربيع والصيف، أما القيم المسجلة من قبل [33] في دراستها لمسطحات مائية متدرجة الملوحة وسط العراق، وقد أظهرت النتائج تذبذباً في تنوع اللافقريات القاعية في جميع مواقع الدراسة، إذ سجلت الأشهر الحارة أعلى القيم للتنوع البايولوجي في نهر الفرات 29.5.

اظهرت نتائج الدراسة الحالية ان قيم مؤشر تجانس ظهور الأنواع في محطات الدراسة (شكل 5) تراوحت بين 1.5 كأعلى قيمة سجلت خلال شهر آذار وتموز في S4 و0.2 و0.3 كأقل قيمة سجل خلال العديد من أشهر الدراسة لاسيما في الأشهر التي سجلت فيها أعلى الكثافات الكلية في S2,S3 (شكل 3) وهذا ما يدل على وجود ضغوط بيئية أثرت في توزيع اللافقريات القاعية، سيما وان مؤشر تجانس ظهور الأنواع يشير إلى نمط وكيفية توزيع الأفراد ما بين الأنواع، وكلما اقتربت الأفراد بعضها من بعض من ناحية الكثافة اقتربت القيمة من واحد . وبذلك تعد الأنواع او الوحدات التصنيفية المسجلة بالدراسة الحالية متجانسة في ظهورها في بعض أشهر الدراسة ، وهذا يتفق مع ما أشار إليه [15] من ان قلة مؤشر تجانس ظهور الأنواع يؤشر إلى سيادة أنواع قليلة بكثافات عالية مما يعد مؤشرًا على وجود ضغط بيئي . ان نتائج الدراسة الحالية جاءت متقاربة مع [15] فقد سجل معدلاً للقيم بلغ 0.75 في نهر ماسيو Maceio في أمريكا الجنوبية وهو مقارب لما سجل في هذه الدراسة . وكانت قيم مؤشر التجانس في الدراسة الحالية متقاربة مع التي جاء بها [31] إذ تراوحت قيم مؤشر تجانس الأنواع بين 0.75 – 0.91 في نهر دجلة، وتراوحت ما بين 0.71 – 0.90 في نهر الفرات.

بينت نتائج معامل الوفرة النسبية جدول (1) أن معظم الأنواع المشخصة تراوحت بين قليلة ونادرة وكانت الديدان الحلقية وفيراً في المحطة الثالثة S3 فقط اذ بلغت نسبتها 41% وقليلاً في المحطات الأخرى , كما واظهرت النتائج أن الانواع *Prestina longesita* و *Microtendipes* sp. و *Pomatiopsis lapidaria* و *Brachypodontes variabilis* و *Polynices tuberculata* اختفت عن المحطة الاولى مما يدل على حساسيتها للتغيرات الحاصلة جراء التصاريف الخارجة من محطة الكهرباء ، اذ سجلت المحطة الاولى 38 وحدة تصنيفية وزادت عدد الوحدات التصنيفية المشخصة في المحطات S4, S3, S2 لتصل الى 43 و 42 و41 على التوالي.

أما مؤشر الثباتية فأن النوع *Tubifex tubifex* عد من الانواع الطارئة في S3,S4 في حين عد من الانواع الثابتة في S2 ولم يتواجد في S1 وكان هذا مشابه للنوع *Prestina longestia* كان معدل ثباتها أقل من 25%، لذا عد من الانواع الطارئة في المحطة 3 ولم يظهر في S1,S4 وعد من الانواع الثابتة في S2 اما النوع *Cerithium feifferiu* فعد وفقاً لمؤشر الثباتية من الانواع الطارئة في جميع المحطات . بينما كانت الانواع التابعة لمجموعة الديدان ال خيطية من الانواع الثابتة في جميع محطات الدراسة ، وقد يعود ذلك لكون الديدان الخيطية تمتاز بقدرتها على اختيار الموطن المناسب فضلا

عن قدرتها على مقاومة الجفاف، كما انها معروفة بقدرتها على تعليق الايض بعملية تسمى Cryptobiosis وقصر دورة حياتها وبهذا فهي تستطيع ان تتغلب على الظروف البيئية المتطرفة [35,34].

المصادر

1- Baturina, M., (2012), Distribution and diversity of aquatic oligochaeta in small streams of the Middle Taiga. Turk J Zool.; 36(1): 75-84.

2- Al-Mukhtar, E. A. and Taha,T.M., (1989), The benthos of four selected sites on Tigris and Diyala Rivers at Baghdad. Proc.5th.Conf. / SRC-Iraq Baghdad, 5(2):234-244.

3- Kassim,T.I.; Jaweir, H. J.; Muften, F. S.; Al-Maliky, S.K. and Nashaat, M. R., (1997), Benthic Fauna in Tigris River,Iraq. J.Coll.Educ. For Women ,Univ.Baghdad., 8(2): 167-170.

4 -اللاميّ،علي عبد الزهرة و مفتن , فاطمة شغيت و نشأت, مهند رمزي,(2001), لافقريات القاع في ذراع الثرثار ونهر دجلة . مجلة أبن الهيثم للعلوم الصرفة والتطبيقية, 14 (3) : 87- 98.

5 -النمراويّ، عادل مشعان ,(2005) , التنوع الأحيائي للعوالق الحيوانية واللافقريات القاعية في نهري دجلة والفرات وسط العراق. أطروحة دكتوراه .كلية العلوم. جامعة بغداد.

6- Nashaat, M. R., (2010), Impact of Al-Durah Power Plant Effluents on Physical, Chemical and Invertebrates Biodiversity in Tigris River, Southern Baghdad. Ph.D,Thesis.College of Science , University of Baghdad- Iraq.

7 -سبتيّ،حسين علي , (2005) ، دراسة أستخدام طرائق التهوية الميكانيكية في زيادة المحتوى الأوكسجيني للمياه المصرفة وأثرها في بعض الأحياء المائية .رسالة ماجستير.كلية التربية أبن الهيثم - جامعة بغداد.

8 -الربيعيّ ، علي عبد الحمزة هلال ، (2007)، التلوث العضوي والمؤشرات ذات العلاقة وتأثيراتها في بعض الأحياء المائية في نهري دجلة وديالى في منطقة بغداد .اطروحة دكتوراه. كلية التربية/ أبن الهيثم.

9 -فليح، حسين عبد الامير،(2012) ، دراسة بيئية لمجتمع بعض العوالق الحيوانية في نهر دجلة عند مدينة بغداد . اطروحة دكتوراه، كلية العلوم ، جامعة بغداد.

10 -اغا ، رنا فاضل عباس ، (2014) ، الإدارة البيئية لبعض الأنشطة في نهر دجلة وتأثيرها على نوعية المياه ومجتمع الأحياء القاعية ضمن مدينة بغداد ، رسالة ماجستير ،كلية العلوم للبنات ،جامعة بغداد.

11 -وزارة البيئة، (2007) ، المحددات البيئية لنظام صيانة الأنهار من التلوث،3.

12- Edmondson, W. T., (1959), Freshwater biology. 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York, Freshwater Ecol. 18: 383-393.

13- Dobson, M., Pawley, S. ,Fletcher, M. and Powell, A., (2012), Guide to Freshwater Invertebrates. Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 68,UK.

14- Floder, S. and Sommer, U. , (1999), Diversity in planktonic communities: An Experimental test of the intermediate disturbance hypothesis, Limnol. Oceanogr. , 44 (4): 1114-119.

15- Proto-Neto, V. F. (2003), Zooplankton as bioindicator of environmental quality in the Tamandane Reff system (Pernambuco-Brazil): Anthropogenic influences and interaction with mangroves. Ph. D. Thesis, Univ. Bremen, Brazil.

16- Floder, S. and Sommer, U. (1999). Diversity in planktonic communities: An Experimental test of the intermediate disturbance hypothesis. Limnol. Oceanogr. , 44 (4): 1114-119.

17- Neves , I.F; Rocha, O.; Roche ,K.F.; and pinto, A.A , (2003), Zooplankton community structure of two marginal lakes of the river Cuibá (MatoGrosso, Brazil) with analysis of Rotifera and Cladocera diversity. Braz. J. Biol., 63: 329-343.

18- Williams, D. and Feltmate, B. W. (1992), Aquatic insects. CAB International:358.

19- Wright, S. , 1955, Limnological survey of Western Lake Erie. U.S. Fish and Wildlife Service, Special Scientific Report: Fisheries,139.

20- Lafont, M. (1984), Oligochacte communities as biological descriptors of pollution in the fine sediments of rivers. Hydrobilogia, 115: 127-129.

21- Thiel, P.A. and Sauer, J. S.(1999), Long-term monitoring program procedures: Macroinvertebrate monitoring, program report USGE-95. Poo2-2 (Resived May 1999). US Geological survey Upper Midwest Environmental Science Center,: 7.

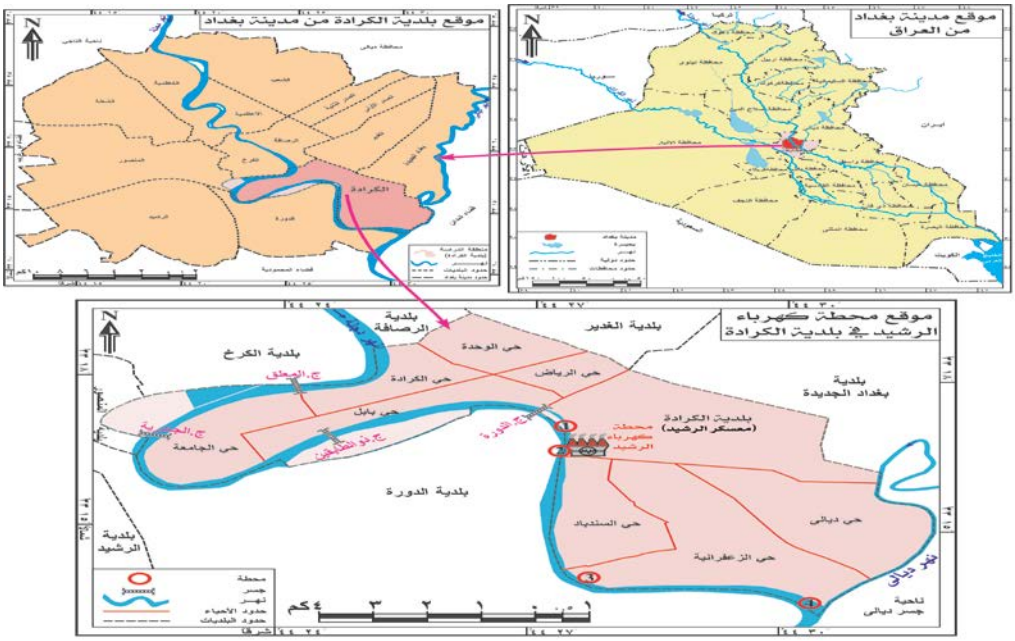
22- Jurkiewicz-Karnkowska, E. (1993), Accumulation of zine and copper in molluses from the Zegrzynski: Reservoir and the Narew River. Rkologiapolaka, 37: 347-357.

23- Mason, C.F. (1996), Biology of freshwater pollution. 2nd Edition. Longman, Harlow.
24- Nashaat, M. R.; Al-Lami, A.A. and Jaweir, H.J. , (2000), Benthic Fauna of Qadisia Lake, north-west Iraq, J. Diala, 8 (1): 74-83.
25 -نشأت ، مهند رمزي و راضي، أسيل غازي و اللامي، علي عبد الزهرة ، (2009) ، التنــوع الحياتي لمجتمع اللافقريات القاعية في مبزل اليوسفية. العراق. المؤتمر العلمي الثالث لكلية العلوم،جامعة بغداد للفترة من24-26/آذار/2009:.1189-1198.
26- Marks, J.C.; Haden, A.; Dinger, E. and Adams, K. , (2005), A survey of the aquatic community at fossil Creek, AZ. Arizona Game and Fish Department, Heritag Grant I 03003: 96.
27- Burton,T.M.; Uzarski, D.G. and Genet, J.A. (1999), Development preliminary invertebrate index of biotic integrity for lake Huron coastal wetlands. Wetlands J. 19(4):869 – 882
28- Whitton , B. A. (1975), River Ecology. Blackwell Scientific Publications,Osney Mead, Oxford, :725.
29- Reece, P. R. and Richardson, J.S. (2000), Benthic macroivertebrate assemblages of coastal and continental stream and large rivers of southern British Columbia, Canada. Hydrobiol., 439: 77-89.
30- Sanders, H. L. (1978), Florida oil spill impact on the Buzzards Bay benthic fauna. West Falmouth. J. Fish. Res. Board Can., 35:717-730.
31 -النمراوي، عادل مشعان ربيع، (2002)، تأثير سدة القادسية على بعض العوامل البيئية أسفل مجرى نهر الفرات مع الإشارة إلى العوالق الحيوانية ولافقريات القاع، رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة بغداد.
32 -إبراهيم، صاحب شنون ، [2005] ، التنوع الحياتي للافقريات في نهري الدغارة والديوانية / العراق. اطروحة دكتوراه. كلية التربية- جامعة القادسية.
33 -الربيعي، أسيل غازي راضي ، (2001)، دراسة بيئية مقارنة للافقريات لقاع في مسطحات مائية متدرجة الملوحة وسط العراق. رسالة ماجستير، كلية العلوم ، الجامعة المستنصرية.
34- Green, J. (1993), Diversity and dominance in planktonic rotifers. Hydrobiol., 255: 345 - 352.
35- Bert, W.; Messiaen, M.; Hendrickx, F.; Manhout, J.; De Bie, T, and Borgonie, G. (2007), Nematode communities of small farm land ponds. Hydrobiologia, 583: 91-105.
36- Peters, L. ; Wetzel, M. A.; Traunspurger, W. and Rothhaupt, K-O. (2007), Epilithic communities in a lake littoral zone: the role of water-column transport and habitat development for dispersal and colonization of meiofauna. J. N. Am. Benthol. Soc., 26: 232-243.

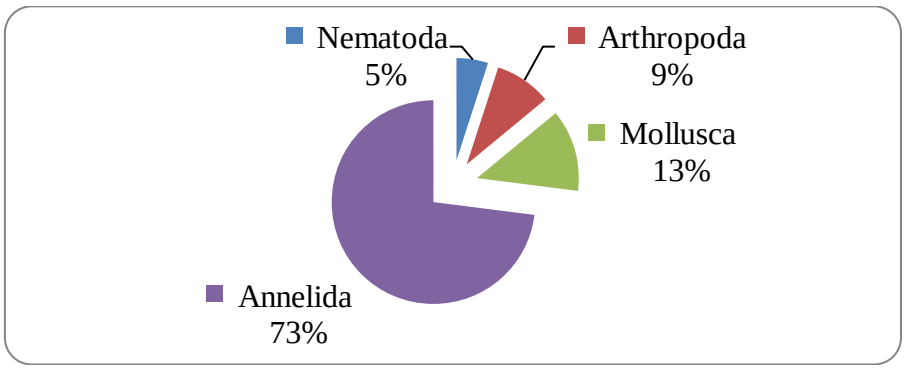
جدول (1) مؤشر الوفرة النسبية للأنواع (Ra. Index). ومؤشر ثباتها (S. Index) في المحطات المدروسة

No.	Taxa	(Ra) index				(S) index			
		St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4
	ANNELIDA								
1	*Stylaria lactustris*	Ra	Ra	Ra	Ra	A	A	A	B
2	*Branchura sowerbyi*	Ra	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
3	*Limnodrilus angustipenis*	Ra	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
4	*Limnodrilus claparedeianus*	Ra	Ra	Ra	Ra	A	A	A	B
5	*Limnodrilus hoffmeisteri*	L	L	Ra	L	A	A	A	A
6	*L. profundicola*	L	Ra	Ra	L	A	A	A	A
7	*L. silvani*	Ra	Ra	Ra	Ra	A	A	A	B
8	*Tubifex tubifex*	Ra	Ra	Ra	Ra	-	A	C	C
9	*Prestina longesita*	-	Ra	Ra	-	-	A	C	-
10	Immature Oligochaeta	L	Ra	A	Ra	A	A	A	B
11	Cocoon of Oligochaeta	L	Ra	Ra	Ra	B	A	A	A
	ARTHROPODA								
12	*Ostracoda*	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
13	*Elmidae*	L	Ra	Ra	Ra	B	B	A	B
14	*Dubiraphia* sp.	Ra	Ra	-	Ra	B	B	-	B
15	May fly	L	Ra	Ra	Ra	C	C	B	-
16	*Nymphula maculalis* (pupae)	L	Ra	Ra	Ra	C	B	A	B
17	Chironomidae	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
18	*Cardiocladius* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	B
19	*Cricotopus* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
20	*Crytochironomus* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
21	*Dicrotendipes* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
22	*Microtendipes* sp.	-	Ra	-	Ra	-	A	-	A
23	*Einfelida* sp.	L	Ra	Ra	Ra	B	A	B	B
24	*Glyptoendipes* sp	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
25	*Paralauterbroniela* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
26	*Polypedilum* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
27	*Tentanus pupae*	L	Ra	Ra	Ra	B	B	A	B
28	Gomphidae	L	Ra	Ra	Ra	A	B	A	B
29	*Dromogomphus* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	B	A	A
	MOLLUSCA								
30	*Cerithium feifferi*	L	Ra	Ra	Ra	C	C	C	C
31	*Gyralus convexiusculus*	L	Ra	Ra	Ra	B	B	B	B
32	*Gyrotoma amplum*	L	Ra	Ra	Ra	B	B	B	B
33	*Lymnaea auricularia*	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
34	*Physa gyrina*	L	Ra	Ra	Ra	A	B	A	A
35	*Pomatiopsis lapidaria*	-	L	Ra	Ra	-	A	B	C
36	*Polynices tubercula*	-	-	Ra	Ra	-	-	C	C
	MOLLUSCA								
37	*Melanoides tuberculata*	L	-	Ra	Ra	B	-	B	C
38	*Theodoxus joirdani*	L	Ra	Ra	Ra	C	B	C	C
39	*Corbicula fluminalis*	L	Ra	Ra	Ra	C	A	B	B
40	*Brachypodont esvariabilis*	-	Ra	Ra	-	-	A	A	-
	NEMATODA								
41	*Aphanolaimus* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
42	*Dorylaimus* sp.	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
43	*Trilobus longus*	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
44	Other Nematoda	L	Ra	Ra	Ra	A	A	A	A
	عدد الانواع المشخصة	38	43	42	41				

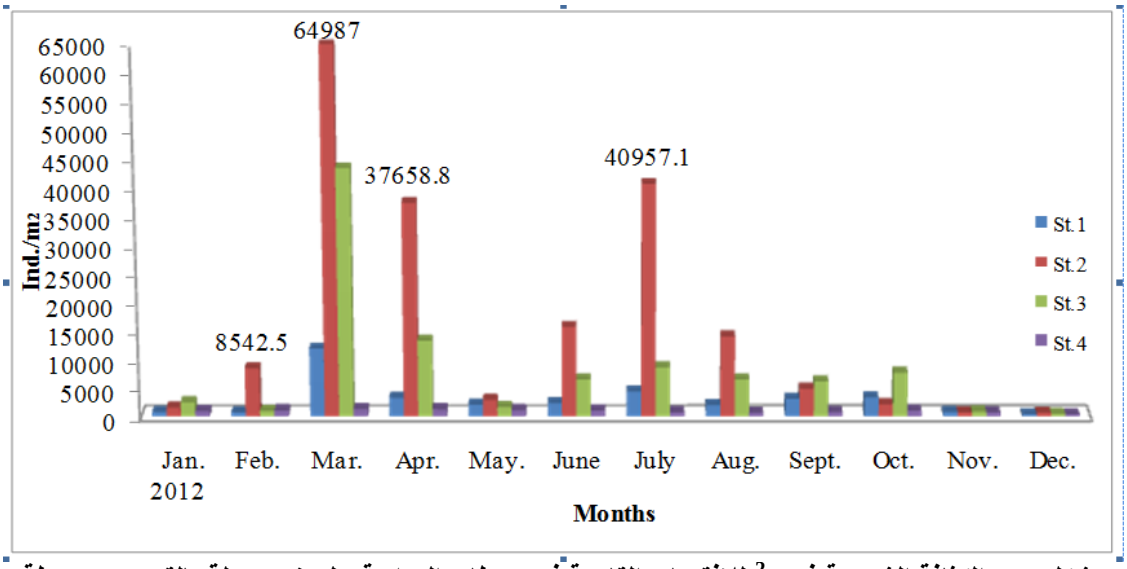
إذ ان:-Ra= أنواع نادرة (اقل من10%)، L= أنواع قليلة (10– 40 %)، A= أنواع وفيرة (40 – 70%)، D= أنواع سائدة (أكبر من70%)أما دليل الثباتية (S) فتدل الحروف الى A= أنواع ثابتة (أكثر من 50%), B= أنواع مضافة (25-50 %) و C= أنواع طارئة (اقل من 25%).



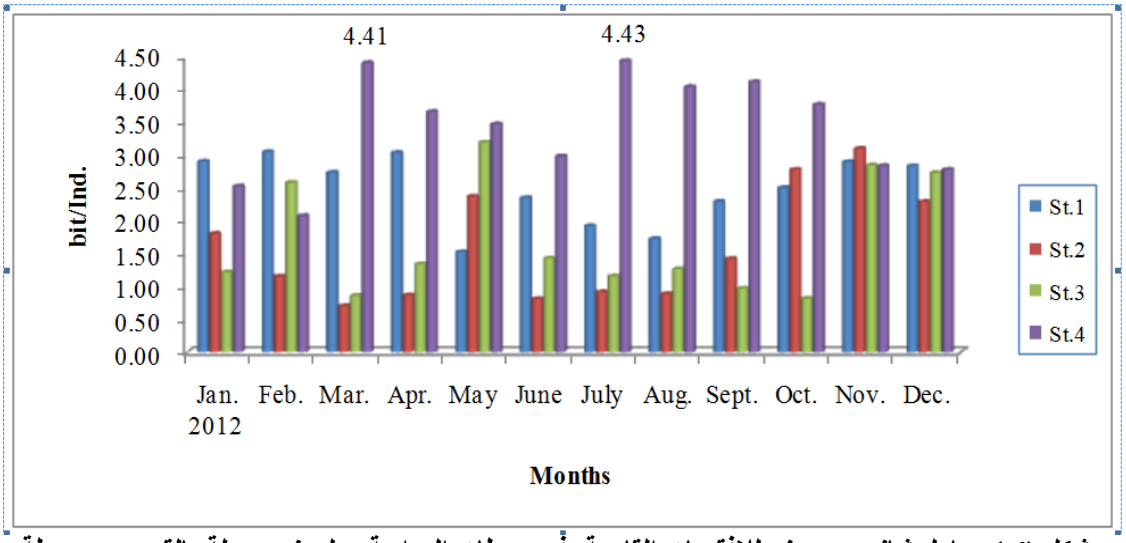
شكل (1) خريطة تمثل محطات الدراسة.



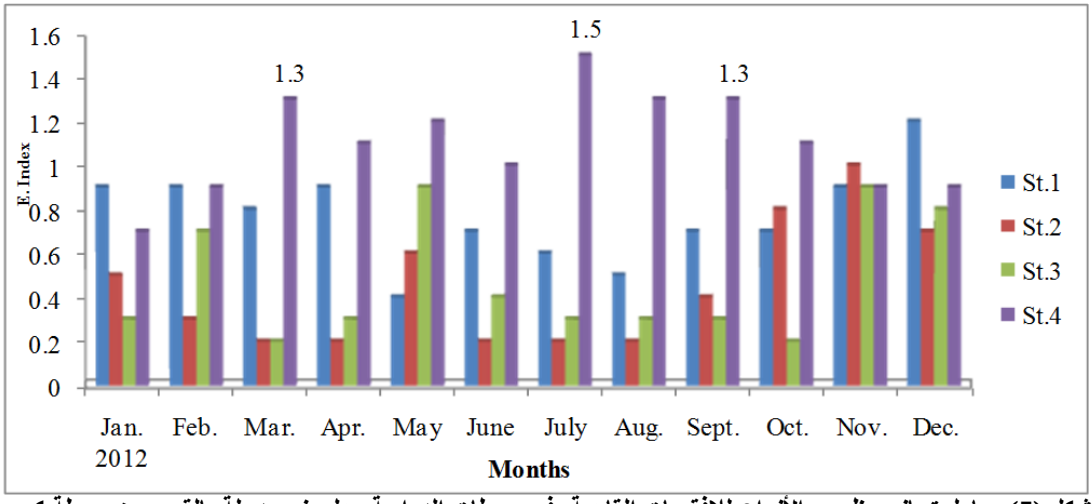
شكل (2) النسب المئوية لمراتب للافقريات القاعية في محطات الدراسة لنهر دجلة خلال المدة من كانون الثاني ولغاية كانون الأول2012.



شكل (3) الكثافة الشهرية فرد/م^2 للافقريات القاعية في محطات الدراسة على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.



شكل (4) معامل شانون – وينر للافقريات القاعية في محطات الدراسة على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.



شكل (5) معامل تجانس ظهور الأنواع للافقريات القاعية في محطات الدراسة على نهر دجلة بالقرب من محطة كهرباء الرشيد خلال مدة الدراسة.

Impact of Al-Rasheed Power Plant Effluents on Biodiversity of Benthic Fauna in Tigris River, Southern Baghdad

Muhanned Remzi Nashaat
Assel Ghazi Radhi
Animal and Fish Resource Center, Agriculture Research Directorate, Ministry of Science & Technology
Amal Abbas Mohammad
Directorate of Industrial Development and Research, Ministry of Science & Technology
Kareem Hameed Reassn
Animal and Fish Resource Center Agriculture Research Directorate, Ministry of Science & Technology
Received in :30/ June /2016 , Accepted in : 7/ November/ 2017

Abstract

Quantitative and qualitative composition of benthic invertebrate communities was studied during the period from January to December2012 at four stations that were selected on the Tigris River at Baghdad Province. One of the stations S2 located near **Al-Rasheed Power Plant** (**RPP**) to represent the ecological features of the plant site, whereas other stations, S1 were located at the upstream of the RPP as a control station to investigate the ecological characters of the Tigris River.

Moreover, the two other stations S3 and S4 were located down to the impact of RPP to reflect the possible effects of the plant on the ecology of the river by comparison with the control stations. The present study recorded 44 taxa belong to 4 order which are: 11 taxa belonged to Annelida(Oligochaeta) which recorded the highest percentage73% of the total number of benthic invertebrates, 18 taxa belong to Arthropoda with 9%, 11 taxa belonging to Mollusca with 13%, 4 taxa belong to Nematoda with 5%, monthly density ranged 325 – 64987 Ind. /m^2 at all stations. Generally the result of biodiversity indicators shows the negative effect of thermal effluent of RPP on benthic invertebrate community at S2.

Keywords: Power Plant, Biodiversity, benthic invertebrates, Tigris River.