An Ecological Survey of Benthic Invertebrates in Three Sites in Shatt-Al-Kufa at Al-Najaf Province, Iraq

Feryal A. M. Al-Ameen

Department of Biology, College of Science, University of Kufa.Kufa, Iraq.

feryalameen11@gmail.com

Submission date:- 1/11/2017 Acceptance date:- 4/12/2017 Publication date:- 3/10/2018

Keywords: Shatt Al-kufa, water, benthic invertebrate.

Abstract

The present study was conducted to determine the structure of benthic invertebrates community, as well as study of some factors associated with water quality in Shatt Al-kufa. The study was included a choice of three sites located along the Shatt Al-Kufa River, water samples and benthic invertebrates were collected during the period from February 2014 to January 2015.

The abiotic study included measurements of chlorophyll a, salinity, total dissolved solids, biochemical oxygen demand, total hardness, nitrate and sulphate. The biotic study included the determination the composition of the benthic invertebrates community through the study of the mean population density, the relative abundance index of these organisms and the Jaccard Coefficient was calculated to identify the value of similarity between the studied sites. In the present study 28 taxa of benthic invertebrates were recorded belong to 4 main groups which are: 8 taxa belonged to Annelida, 7 belonged to Insecta, 10 belonged to Mollusca, 3 belonged to Nematoda. Annelida recorded the highest percentage 40.8% of the total number of benthic invertebrates, Insecta with 30.3%, Mollusca and Nematoda with 28.4% , 0.5% respectively. Benthic invertebrate have shown positive and negative relationships with the studied physical and chemical characteristics.

مسح بيئي للافقريات القاع في ثلاث مواقع في شط الكوفة في محافظة النجف, العراق

فريال امين مرزة الامين

قسم علوم الحياة، كلية العلوم، جامعة الكوفة،محافظة النجف, العراق.

feryalameen11@gmail.com

الخلاصة

أجريت الدراسة الحالية من اجل التعرف على تركيب مجتمع اللافقريات القاعية فضلا عن دراسة بعض العوامل المرتبطة بنوعية المياه في شط الكوفة، تضمنت الدراسة اختيار ثلاثة مواقع في شط الكوفة، إذ جمعت عينات المياه ونماذج اللافقريات القاعية خلال الفترة من شهر شباط ٢٠١٤ الى كانون الثاني ٢٠١٥.

شملت الدراسة اللاحيائية قياس كل من الكلوروفيل a والملوحة والمواد الصلبة الذائبة الكلية والمتطلب الكيموحيوي للأوكسجين والعسرة الكلية والنترات والكبريتات. أما الدراسة الإحيائية فتضمنت تحديد تركيب مجتمع اللافقريات القاعية من خلال دراسة كل من معدل الكثافة السكانية ومؤشر الوفرة النسبية لهذه الأحياء ودليل جاگارد للتشابه بين المواقع المدروسة. بلغ عدد اللافقريات القاعية التي جمعت في هذه الدراسة ٢٨ وحدة تصنيفية توزعت على المجاميع الرئيسة الاربع الاتية (ثمان وحدات تصنيفية للديدان الحلقية وسبعة لمجموعة الحشرات وعشرة للنواعم وثلاث وحدات تصنيفية للديدان الخيطية)، وكانت اعلى نسبة للديدان الحلقية اذ بلغت ٤٠.٨% من مجموع اللافقريات القاعية تلتها الحشرات بنسبة ٣٠.٣

Journal of University of Babylon for Pure and Applied Sciences (JUBAS) by University of Babylon is licened under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. 2018

% ثم النواعم والديدان الخيطية بنسبة ٢٨.٤ %, ٠.٥% على التوالي. وقد اظهرت اللافقريات القاعية علاقات موجبة وسالبة مع العوامل الفيزيائية والكيميائية المدروسة.

الكلمات الدالة: شط الكوفة, المياه, الديدان الحلقية.

١- المقدمة:

ان مجتمع اللافقريات المائية يضم مجموعة من الأحياء منها مايدعى باللافقريات القاعية التي وصفها كلا من [1] ,[2] على إنها حيوانات فاقدة للعمود الفقري تعيش على الرواسب القاعية، أو ملتصقة على الأجسام الصلبة, ويمكن عزلها بواسطة منخل او شبكة.

تمتلك لافقريات القاع اهمية كبيرة من الناحية الاقتصادية والعلمية, فهي تعد مادة غذائية غنية بالبروتين للاحياء المائية الاخرى, فضلا عن انها تمتلك خصائص مهمة بوصفها دلائل بيئية إذ تستعمل لتقييم المياه ومعرفة درجة تلوثها حيث تتباين في تحملها للملوثات المختلفة وكذلك فان التغيرات الموسمية في الكتلة الحية والسيادة والتنوع للقاعيات ترتبط بصورة مباشرة مع التغيرات في الصفات البيئية ولذلك فان لها دور مهم في المراقبة البيئية للتحري عن نوعية المياه وصلاحيتها للاغراض المختلفة [3] ,[4], حيث يتأثر تركيب مجتمع اللافقريات القاعية بطبيعة القاع ودرجة حرارة الماء وكمية الأوكسجين المذاب ودخول العناصر الثقيلة والمواد السامة إلى البيئة المائية من المصادر الزراعية والصناعية والمنزلية وللمغذيات تأثير غير مباشر فيها فالمغذيات تحفز نمو النباتات المائية مما يؤدي إلى زيادة المادة العضوية في الرواسب. إن وجود اللافقريات القاعية في البيئات المائية يعد مؤشرًا لبعض الحالات منها: التغيرات التي تحدث في نوعية المياه على المدى البعيد و التغيرات الايجابية أو التغيرات السلبية التي تحدث في نوعية المياه على المدى القريب [5]. حظيت اللافقريات القاعية بدراسات مختلفة ومتعددة في العراق منها دراسة [6] الذي درس بعض أنواع شعبة النواعم التي تعود إلى صنف بطنية الأقدام وثنائية المصراع التي جمعت من منطقة الخليج العربي ومنطقة شط العرب، وقد تم إعطاء وصف لكل نوع تم تشخيصه خلال فترة الدراسة, اما [7] درس التفاعل بين المتغيرات البيئية و تركيبة مجتمع اللافقريات القاعية في (هور أبو زرك)، جنوب العراق, حيث لاحظ ان الانواع الموجودة في الهور اظهرت تحسنا واضحا في نوعية المياه وازدياد في التشابه بين المواقع و الذي يمثل عملية انعاش الهور والتغيرات المصاحبة للنظام البيئي.

هدفت الدراسة الحالية الى تحديد تركيب مجتمع اللافقريات القاعية في ثلاثة مواقع على شط الكوفة ومعرفة الوفرة النسبية لهذه الكائنات.

٢- المواد وطرائق العمل:

يعد نهر الفرات من الانهار المهمة وعند دخوله الاراضي العراقية يشكل منطقة دلتا عند مدينة هيت والرمادي، وفي مدينة الكفل يتفرع نهر الفرات الى فرعين هما نهر العباسية ونهر الكوفة والذي يبلغ طوله ضمن محافظة النجف ٧٥,٢٠٠كم و يبلغ التدفق حوالى ٣٧٥متر مكعب / الثانية. يتذبذب عمق الماء في النهر بصورة كبيرة ويبلغ أعلى مستوى نهاية اذار بداية نيسان ويبلغ اوطأ مستوى للماء في اشهر الصيف **[8]**.

لتحقيق اهداف الدراسة تم اختيار ثلاث مواقع على نهر الكوفة وكما يلي (شكل ١):

١-الموقع الاول (St.1): ويقع بالقرب من دار ضيافة المحافظة و يصب في هذا الموقع مجرى لصرف مياه الامطار وهي جزء من الشبكة القديمة لمدينة الكوفة.

٢- الموقع الثاني (St. 2) : ويقع بعد التقاء الفرع الجانبي لنهر الكوفة ويمتد لمسافة ٢ كم من الموقع الاول.

٣- الموقع الثالث (St. 3): ويقع بالقرب من جسر البو عيسى ويظهر في هذا الموقع تاثير مياه محطة لمعالجة المياه الثقيلة لمدينتي النجف والكوفة.

جمعت العينات من المواقع الثلاثة اعلاه فصلياً (بواقع سفرتين حقليتين لكل فصل) خلال الفترة من شباط ٢٠١٤ إلى كانون الثاني٢٠١٥ وتم أخذ عينات الماء من الطبقة السطحية للماء (عمق 30 سم)، لغرض إجراء الفحوصات الفيزيائية والكيميائية. تم قياس العسرة الكلية (TH) total hardness والنترات $NO_3^=$ والكبريتات$SO_4^=$ والمتطلب الكيموحيوي للاوكسجينBOD_5 باستخدام الطريقة المذكورة في **[9]**, اما الملوحة salinity والمواد الصلبة الذائبة الكلية TDSقيست بصورة مباشرة في الحقل بإستخدام جهاز متعدد القياسات الرقمي المحمول بعد معايرته بالمحاليل القياسية. وتم اتباع طريقة **[10]**لقياس الكلوروفيل a (Chlorophyll a) الموجود في المياه, ثم تم جمع عينات اللافقريات القاعية بعد الانتهاء من عملية جمع عينات الماء باستخدام قناني مصنوعة من مادة البولي اثلين تجنبًا لأي تلوث محتمل، خلال نفس الفترة باستخدام كراءة اكمان Ekman Grab، بعد ذلك وضعت كل عينة في حاوية بلاستيكية مع كمية من ماء النهر وتم نقلها إلى المختبر وشخصت اعتمادا على المفاتيح **[13] [11], [12],**اما مؤشر الوفرة النسبية فتم حسابه اعتمادًا على المعادلة الآتية **[14]** :

مؤشر الوفرة النسبية(Relative Abundance (Ra (Ra)=---^{N}---×100

Ns

إذ إن:

N : تمثل عدد الأفراد العائدين لكل وحدة تصنيفية.

Ns :تمثل العدد الكلي للأفراد في العينة.

و قد حددت النتائج باستخدام النسبة المئوية وكما يلي-:

الوحدات التصنيفية السائدة Dominant Taxa ≤ 70 %.

الوحدات التصنيفية الوفيرة Abundant Taxa بين(40 - 70 %).

الوحدات التصنيفية الاقل وفرة Less Abundant Taxa بين(10- 40 %).

الوحدات التصنيفية النادرة Rare Taxa ≤ 10 %.

اما معامل جاكارد للتشابه فتم حسابة وفقا للمعادلة التي وردت في **[15]**:-

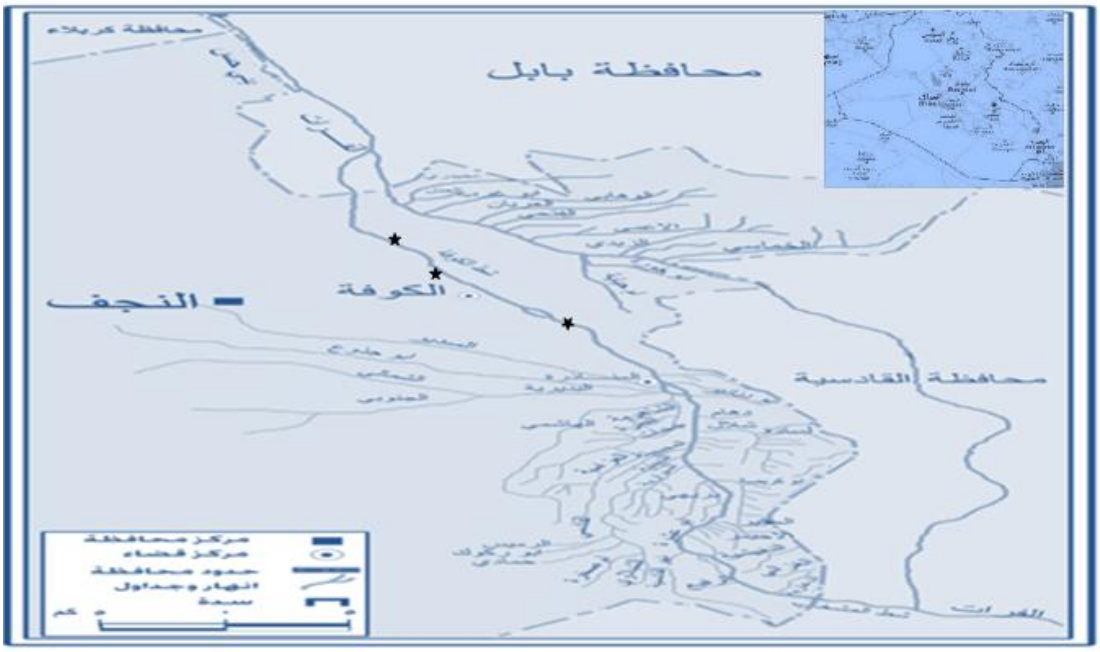
(Cj = j / (a + b – j)

إذ إن:

J: عدد الوحدات التصنيفية المشتركة في كلتا العينتين.

a: عدد الوحدات التصنيفية في العينة A.

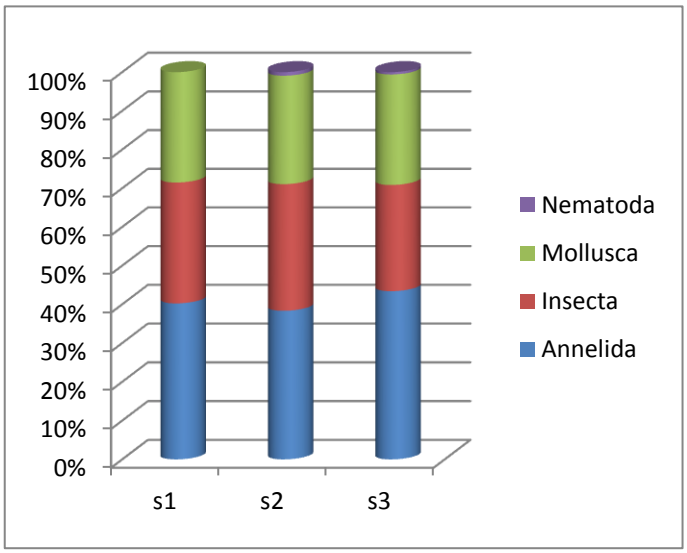
b: عدد الوحدات التصنيفية في العينة B.



شكل(١): يبين مواقع الدراسة على شط الكوفة

٣- النتائج والمناقشة:

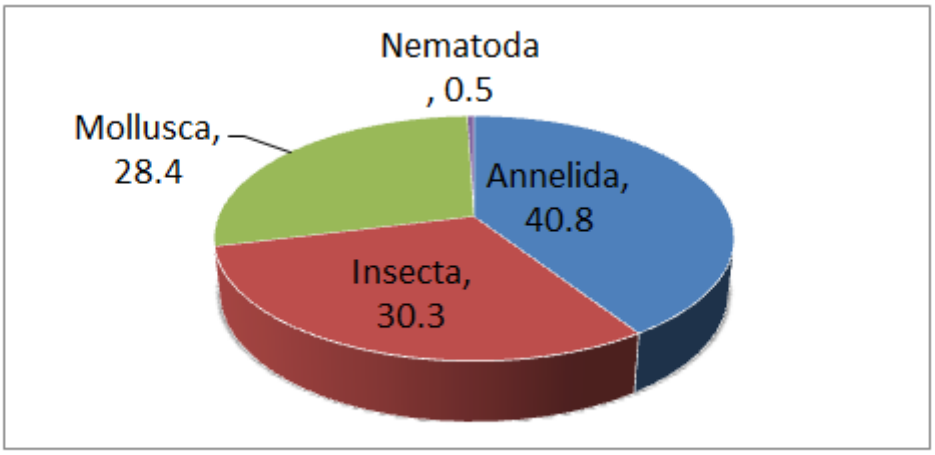
تم خلال هذه الدراسة تشخيص ٢٨ وحدة تصنيفية تابعة لاربع مراتب تصنيفية (شكل ٢)، توزعت كالآتي: ٨ وحدات منها تعود لمجموعة الديدان الحلقية Annelida وكانت نسبتها المئوية الأعلى بين مجاميع اللافقريات اذ بلغت ٤٠.٨ %, وسبع وحدات تصنيفية تعود للحشرات Insecta بلغت نسبتها ٣٠,٣% وعشرة وحدات تصنيفية لمجموعة النواعم Mollusca وبنسبة ٢٨.٤% اما اقل نسبة فبلغت ٠.٥% وكانت للديدان الخيطية Nematoda بثلاث وحدات تصنيفية فقط. وبالمقارنة مع دراسات اخرى فقد سجل **[16]**في نهر الديوانية (٦٤ وحدة تصنيفية) و٥٠ وحدة تصنيفية في نهر الدغارة, اما **[17]** فسجلوا ٣٣ وحدة تصنيفية في الجزء الشمالي من المصب العام وسجل **[18]**١٩ وحدة تصنيفية في شط الحلة. يبين الجدول (١) ان اعلى مجموع لمعدل الكثافة خلال فترة الدراسة كان٥٣٢٦ فرد/م^{٢} في الموقع الثالث. ان الكثافات العالية للافقريات القاعية في هذه الدراسة مرتبط بتواجد الديدان الحلقية، حيث اكدا **[19]**ان الديدان الحلقية دليل على وجود إجهاد بيئي في موقع الدراسة. الشكل (٣) يوضح ان الديدان الحلقية هي الاعلى نسبة في جميع مواقع الدراسة ففي الموقع الاول كانت نسبة الديدان الحلقية ٤٠.٢%, و نسبة الحشرات كانت ٣١.٢% ونسبة النواعم ٢٨.٥% وقد انعدمت الديدان الخيطية في هذا الموقع, أن سبب عدم ظهور الديدان الخيطية في الموقع الاول طيلة فترة الدراسة قد يعزى إلى أن تواجد هذه الديدان في الرواسب القاعية للأنهار مرتبط بدرجة تلوث المياه وبالاخص مع التلوث العضوي, اما في الموقع الثاني فشكلت الديدان الحلقية نسبة ٣٨.٣% وشكلت الحشرات نسبة ٣٢.٧% اما مجموعة النواعم فكانت بنسبة ٢٨% اما الديدان الخيطية فكانت نسبتها ٠.٩٣%, اما في الموقع الثالث بلغت نسبة الديدان الحلقية ٤٣.٤ %, تلتها مجموعة النواعم وبلغت ٢٨.٥%, ثم الحشرات وبلغت ٢٧.٤٥ % واقل نسبة للديدان الخيطية اذ بلغت ٠.٦%. عموما فقد اتفق الباحثون على ان اللافقريات القاعية تعتبر مؤشرا على التلوث **[20], [21]**كانت نسبة اللافقريات القاعية في فصل الربيع اعلى نسبة وقد يعود السبب لازدياد الهائمات النباتية والحيوانية في فصل الربيع والتي تعد كغذاء لها فضلا عن ان بعض الانواع تزداد كثافتها في فصل الربيع والبعض الآخر في أواخر الصيف وهذا مطابق لما وجده **[7]**, اما في فصل الشتاء فكانت اقل نسبة (شكل٤). يوجد العديد من العوامل المؤثرة على توزيع اللافقريات القاعية ووفرتها في المياه، من هذه العوامل هي الخصائص الفيزيائية والكيميائية للماء ووفرة ونوع النباتات المائية والتغيرات التي تحدث في الظروف المناخية والفصلية فضلاً عن دورات الحياة ونوع البيئة المفضلة لمعيشة هذه الأنواع فبعضها يمتلك مدى واسع لمقاومة الظروف البيئية بينما الآخر حساس جدًا لهذه الظروف **[22]**.



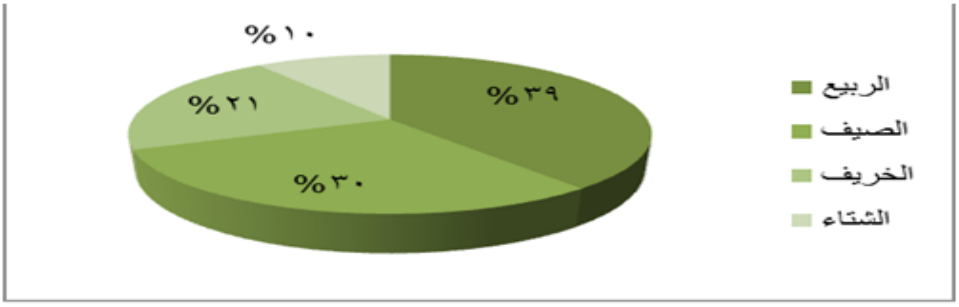
شكل(٢): يبين النسب المئوية لمجاميع اللافقريات القاعية.

جدول(١):معدل الكثافة (فرد/م^{٢}) خلال فترة الدراسة.

المجاميع اللافقرية	S1	S2	S3
Annelida	١٩٢١	١٨٥١	٢٣١٢
Insecta	١٤٩٢	١٥٧٩	١٤٦٢
Mollusca	١٣٦٥	١٣٥٧	١٥٢٢
Nematoda	٠	٤٥	٣٠
المجموع	٤٧٧٨	٤٨٣٢	٥٣٢٦



شكل(٣): النسب المئوية للوحدات التصنيفية الرئيسة في مواقع الدراسة خلال فترة الدراسة



شكل(٤): يبين النسبة المئوية الموسميّة للافقريات القاعية في الدراسة الحالية.

توضح الجداول (2, 3, 4, 5) التغايرات الفصلية للعوامل الفيزيائية والكيميائية المدروسة خلال مدة الدراسة. حيث سجلت اعلى قيم للمديات في الموقع الثالث عدا العسرة الكلية فكانت اعلى مدى لها في الموقع الاول. فبلغت اعلى المديات ٩ ملغم/لتر و٦ ملغم/لتر و٠,٦جزء بالاف و٣٧٤,٠٦ملغم/لتر و٧١٢ ملغم/لتر, لكل من كلوروفيل a , النترات, الملوحة, الكبريتات, المواد الصلبة الذائبة الكلية على التوالي وقد بلغت اعلى قيمة للمتطلب الحيوي للاوكسجين ٢٠,٠٥ملغم/لتر في الموقع الثالث ايضا حيث ان هذا الموقع واقع تحت تاثير محطة معالجة المياه الثقيلة.

يوضح الشكل(٥) معامل الارتباط بين الصفات المدروسة واللافقريات القاعية, حيث اظهرت النتائج وجود علاقة موجبة بين كل من كلوروفيل a والنترات والكبريتات والمتطلب الحيوي للاوكسجين والمواد الصلبة الذائبة الكلية والعسرة الكلية اما الملوحة فقد ارتبطت بعلاقة سالبة مع الاحياء القاعية. ومن خلال استخدام مؤشر الوفرة النسبية نلاحظ ان الوحدات التصنيفية لمجموعة الديدان الحلقية كانت وفيرة اوقليلة او وحدات نادرة, فمثلا كانت *Pristina* sp. و Nais sp. وحدات وفيرة في الموقع الثالث وذلك بسبب قدرة هذه الكائنات على تحمل الظروف البيئية القاسية كارتفاع الملوحة مثلا **[17]**اما النوعان *Limnodrilus claparedianus*,*Branchiura sowerbyi* كانت وحدات قليلة في الموقع الاول والثالث اما *Lumbriculus* sp. فكانت وحدات قليلة في الموقع الثالث. اما بالنسبة للوحدات التصنيفية التابعة لمجموعتي الحشرات والنواعم فقد تراوحت مابين وحدات قليلة الى نادرة الى وحدات معدومة, فكانت الوحدات التصنيفية *Dicrotendipes* sp. ,*Corbicula fluminea* ,*Lymnaea auricularia*, وحدات قليلة في بعض المواقع المدروسة. اما الديدان الخيطية فتراوحت مابين وحدات نادرة الى معدومة (جدول ٦). وبالمقارنة مع نتائج بعض الدراسات فقد وجدوا **[23]**ان الديدان الحلقية قليلة الاهلاب هي الوحدة التصنيفية السائدة خلال فترة الدراسة تبعها في ذلك القشريات والحشرات والنواعم، كما لاحظ **[18]**وفرة الديدان الحلقية قليلة الاهلاب وقلة النواعم وندرة الحشرات والديدان الخيطية في شط الحلة، وقد أشار بعض الباحثين إلى أن النوعية الفيزيوكيميائية للماء وتركيبة القاع فضلا عن توفر الغذاء تعد من العوامل الضرورية المؤثرة على وفرة اللافقريات القاعية **[25]** , **[24]**. اما بالنسبة لمعامل جاكارد للتشابه بين المواقع المدروسة فكانت ادنى قيمة للتشابه بين الموقع الاول والثاني ٠,٦٧ ,اما اعلى قيمة للتشابه بين الموقعين الثاني والثالث وبلغت 0.85(جدول 7). ان سبب تسجيل أدنى واعلى قيمة للتشابه بين هذين الموقعين يعزى إلى اختلاف او توافر الظروف البيئية الملائمة لمعيشة هذه الأحياء بين المواقع المدروسة. وبالمقارنة مع دراسات اخرى فقد سجل **[16]**أعلى قيمة لمعامل جاكارد بين المحطتين 1 و 4 في نهري الدغارة والديوانية وكانت أدنى مما سجل في الدراسة الحالية. أما **[26]** فقد سجلت قيمة أدنى لمعامل جاكارد في نهر الفرات بالمقارنة مع الدراسة الحالية وكانت بين المحطتين ١و٥.

جدول (٢): يبين التغايرات الفصلية للعوامل المدروسة في الموقع (١).

العامل البيئي ووحدة قياسه	صيف	ربيع	شتاء	خريف
BOD5(mg/L)	٣	١.٣	١	١٦
Chlorophyll a (mg/L)	٥	٦	١	٠,٢
NO3(mg/L)	١.٩	١	٤	٢.٦
Salinity(ppt)	٠.٣٥	٠.٤	٠.٣٥	٠.٥٥
$SO4^{=}$ (mg/L)	١٣٩	٢٣١	٢٣٠	٢٣١
TDS(mg/l)	٤٨٥.٥	٥٤٤	٤٩٩	٦٧٨
TH (CaCO3) (mg/L)	٣٧٨	٣٧٨	٥٢٤.٩٨٣	٤٦٦

جدول (٣): يبين التغايرات الفصلية للعوامل المدروسة في الموقع (٢).

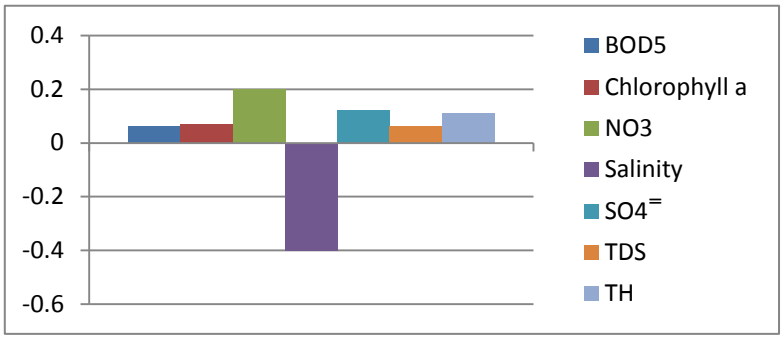
العامل البيئي ووحدة قياسه	صيف	ربيع	شتاء	خريف
BOD5(mg/L)	٣	١.٥٥	٢.٩	١٣.٤
Chlorophyll a (mg/L)	٦	٧	٣	٠.٩
NO3(mg/L)	١.٥	١.٥	٢.٥	٤.٦
Salinity(ppt)	٠.٣٥	٠.٤	٠.٣٥	٠.٦
$SO4^{=}$(mg/L)	٢٢٤	٢٢٥	٢٢٠	٣٧٣
TDS(mg/l)	٤٩٩	٥٦٨	٤٩٨	٦٨٨
TH (CaCO3) (mg/L)	٤٥٢	٣٩٤	٤٣٠	٤٧٩.٤٤٢

جدول (٤): يبين التغايرات الفصلية للعوامل المدروسة في الموقع (٣).

العامل البيئي ووحدة قياسه	صيف	ربيع	شتاء	خريف
BOD5(mg/L)	٣	١.١٥	١.٥	٢٠.٠٥
Chlorophyll a (mg/L)	٦	٩	٤	٠.٦
NO3(mg/L)	٢.٢	٢	٢.٣	٦
Salinity(ppt)	٠.٣٥	٠.٤٥	٠.٣٥	٠.٦
$SO4^{=}$(mg/L)	٢٢٢	٢٤٣	٢١٤	٣٧٤.٠٦
TDS(mg/l)	٥٢٠	٥٥٠	٥١١	٧١٢
TH (CaCO3) (mg/L)	٤٥١	٤٧٤	٤٢٦.٦٧	٥١٠

جدول(٥): يبين مديات العوامل الفيزيائية والكيميائية خلال الدراسة الحالية للمواقع الثلاثة.

العامل البيئي ووحدة قياسه	S1	S2	S3
BOD5(mg/L)	١-١٦	١.٥٥-١٣.٤	١.١٥-٢٠.٠٥
Chlorophyll a (mg/L)	٠.٢-٦	٠.٩-٧	٠.٦-٩
NO3(mg/L)	١-٤	١.٥-٤.٦	٢-٦
Salinity(ppt)	٠.٣٥-٠.٥٥	٠.٣٥-٠.٦	٠.٣٥-٠.٦
$SO4^{=}$(mg/L)	١٣٩-٢٣١	٢٢٠-٣٧٣	٢١٤-٣٧٤.٠٦
TDS(mg/l)	٤٨٥.٥-٦٧٨	٤٩٩-٦٨٨	٥١١-٧١٢
TH (CaCO3) (mg/L)	٣٧٨-٥٢٤.٩٨٣	٣٩٤-٤٧٩.٤٤٢	٤٢٦.٦٧-٥١٠



شكل(٥): يبين معامل الارتباط بين الصفات المدروسة واللافقريات القاعية.

جدول(٦): يبين مؤشر الوفرة النسبية للوحدات التصنيفية

Taxa	S1	S2	S3
Annelida			
Branchiura sowerbyi	**	*	**
Dero digitata	*	*	*
Limnodrilus claparedianus	**	*	**
Limnodrilus hoffmeisteri	*	*	*
***Lumbriculus* sp.**	*	*	**
***Nais* sp.**	*	*	***
***Pristina* sp.**	*	*	***
Tubifex tubifex	*	*	*
Insecta			
***Chironomus*(larvae+pupa)**	-	*	*
***Chrysops*(larvae)**	*	-	-
***Cryptochironomus* sp.**	*	*	*
***Dicrotendipes* sp.**	*	**	*
***Glyptoendipes* sp.**	*	*	*
***Microtendipes* sp.**	*	*	*
***Polypedilum* sp.**	*	*	*
استمرار جدول (٦)			
Mollusca			
Bellamya bengalensis	*	*	*
Corbicula fluminalis	*	*	*
Corbicula fluminea	-	**	*
Lymnaea auricularia	**	-	*

Melanopsis costata	-	*	*
Melanopsis nodosa	*	*	-
Theodoxus jordani	*	-	*
***Turritella* sp.**	*	*	*
Unio tigridis	*	*	*
Viviparus bengalensis	*	*	*
Nematoda			
***Aphanolaimus* sp.**	-	*	-
***Dorylaimus* sp.**	-	*	*
Trilobus longus	-	*	*

– وحدات غير موجودة,* وحدات نادرة,** وحدات قليلة,*** وحدات وفيرة.

جدول(٧): يبين معامل جاكارد للتشابة

المحطات	S2	S3
S1	٠,٦٧	٠,٧٤
S2		٠,٨٥

الاستنتاجات

١- وجد في الدراسة الحالية ان النسبة المئوية الموسميّة للافقريات القاع في فصل الربيع هي الاعلى اما في فصل الشتاء فهي الاقل نسبة.

٢- ان اللافقريات القاعية ترتبط بعلاقات موجبة اوسالبة مع بعض العوامل الفيزيائية والكيميائية.

٣- ان نهر الكوفة غني بانواع مختلفة من اللافقريات القاعية كالديدان الحلقية و الحشرات والنواعم ولكن يفتقرللديدان الخيطية.

CONFLICT OF INTERESTS

There are no conflicts of interest.

المصادر

[1] F.Hauer and V. Resh, *Macroinvertebrates*.In: Hauer, F.R.& Lamberti, G.A. Methods in Stream Ecology, 2006**.**

[2] J.Olomukoro, "Salinity and the Macrobenthic Community Structure in *Eichhornia crassipes* of Warri River, Nigeria" . *Journal of Biol. Sci*., vol. 7, no. 2, pp. 309-314, 2007.

[3] T. Widerholm, "An exotic oligochaete, Branchiura sowerbyi Beddard, in a warm water effluent in Lake Maluren National Swedish Environmental Protection Board, Limnol. *Surv. Uppsasala*, vol. 37, 1-4, 1970.

[4] P. Kripa, K. Prasanth, K. Sreejesh and T. Thomas. "Aquatic Macroinvertebrates as Bioindicators of Stream Water Quality - A Case Study in Koratty, Kerala, India". *Journal of Research of Recent Sciences*, vol. 2, pp. 217-222, 2013.

[5] TCEQ (Texas Commission on Environmental Quality), *A guide to Freshwater Ecology.* Published & distributed by the: TCEQ, PO Box 13087, Austin, TX 78711-3087, 2005.

[6] M. Ahmed, "Systematic study on mollusca from Arabian Gulf and Shatt Al- Arab, Iraq". Center for Arab Gulf studies,Univ. Basrah., Iraq, 105p. 1975.

[7] M.Al-Saffar, "Interaction between the Environmental Variables and Benthic Macroinvertebrates Community Structure in Abu Zirig Marsh, Southern Iraq". M.S. thesis, Collage of Science, University of Baghdad, Baghdad, Iraq, 2006.

[8] M.Al-Haidarey, "Duirnal Variation of heavy metals in Al-Kufa River/ Najaf Iraq", *10th conference of biogeochemistry of trace element, Maxico*, 2010.

[9] APHA (American puplic Helth Association), *Standard methods for examination of water and wastwates*, 2 th, E.d. U.S.A., Washington DC, 2003.

[10] R. Smith, *Current methods in aquatic science*, Canada, University of Waterloo, 2004.

[11] W. Edmondson, *Freshwater biology*, 2nd Ed. John Wiley and Sons, New York, Freshwater Ecol. 18: 383-393, 1959.

[12] J.Plaziat and W.Younis, "The modern environments of Molluscs in southern Mesopotamia, Iraq: A guide to paleogeographical reconstructions of Quaternary fluvial, palustrine and marine deposits". CG. Notebooks on Geology-A01: 1-18.2005.

[13] M. Dobson, S. Pawley, M. Fletcher, and A. Powell, *Guide to Freshwater Invertebrates*.Freshwater Biological Association, Scientific Publication, 68,UK. 2012.

[14] K. Nyakeya, R. Okoth, M. Onderi, and G. John, "Assessment of pollution impacts on the ecological integrity of the Kisian and Kisat Rivers in Lake Victoria drainage basin, Kenya", *Journal of Afri.* of *Environ. Sci. and Techno*, vol. 3 no.4, pp. 97-107, 2009.

[15] J.Stribling, B. Jessup, J. White, Boward, and D.Hurd, "Development of a Benthic Index of Biotic Integrity for Maryland Streams". Report no. CBWP- EA- 98-3. Annapolis, MD 21401. 1998.

[16]صاحب, إبراهيم, "التنوع الإحيائي للافقريات في نهري الدغاره والديوانية، العراق". أطروحة دكتوراه، كلية التربية، جامعة القادسية, العراق, ٢٠٠٥.

[17] اسيل .الربيعي وعلي. اللامي, و مهند. نشات, "التغيرات المكانية والزمانية لتركيب مجتمع لافقريات القاع في الجزء الشمالي من المصب العام", *مجلة وادي الرافدين لعلوم البحار* ٢١ (١): ١١٣–١٢٩. ٢٠٠٦.

[18] علي.الفنهراوي, "توزيع وتنوع اللافقريات القاعية الكبيرة في رواسب شط الحلة/ العراق". رسالة ماجستير, كلية العلوم, جامعة بابل, العراق,٢٠١٠.

[19] D. Williams, and B. Feltmate, "Aquatic insects". CAB International:358. 1992.

[20] A. Zullini, "Nematodes As Indicators Of River Pollution". *Journal of Nematol. Medit*. vol. 4, pp. 13-22, 1976.

[21] J. Hyland, C. Cooksey, L. Balthis, M. Fulton, and D. Bearden. "Survey of Benthic Macroinfauna and levels of Chemical Contaminants in Sediments and Biota at Grays Reef NationalMarin Savannh", GA.22PP. 2002.

[22] P. Corbet, "*Dragonflies: Behavior and Ecology of Odonata*". Harley books, Colchester, 1999.

[23] A. Radhi, A. Al-Lami, and M. Nashaat, "Ecology and diversity of benthic invertebrate at Al-Radwania drainage canal. Basrah", *Journal of Agric. Sci*., vol. 17, no.2, pp. 255-264, 2004.

[24] N. Zabbey and A.Hart,"Influence of some physicochemical parameters on the composition and distribution of benthic fauna in Woji Creek Niger Delta, Nigeria", *Journal of Global. Pure Applied Sci*. Vol. 12, pp. 1-5, 2006.

[25] K. Koli and D. Muley, "Study of Zooplankton and seasonal variation with special reference to physic-chemical parameters in Tulshi reservoir of Kolhapur District (M.S.), India, E-Int". *Journal of Sci. Res.*, vol. 6, no. 1, pp. 38 – 46, 2012.

[26]أمل. شكرخان, "دراسة بيئية لمجتمع اللافقريات القاعية لنهر الفرات في منطقة سدة الهندية".أطروحة دكتوراه، كلية العلوم, الجامعةالمستنصرية، العراق,2008.