المؤشرات الحياتية للتلوث في نهر الديوانية / محافظة القادسية / عراق

هيفاء جواد جوير * صاحب شنون ابراهيم **

تاريخ قبول النشر ٢٠٠٤/١/٢٤

الخلاصة

تم تقييم التلوث في نهر الديوانية بالاعتماد على اللافقريات القاعية ، حيث جمعت العينات من خمس محطات منتخبة على امتداد مجرى النهر ابتداءا" من أعلى مجرى النهر شمال ناحية السنية و حتى ناحية السدير اسفل النهر. اعتمدت النسبة المئوية لديدان قليلة الاهلاب المائية ضمن مجنمع القاع و النسبة المئوية لافراد العائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع و نسبتها الى قليلة الاهلاب . كما اعتمدت الوفرة العددية لديدان العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية وعدد انواع لافقريات القاع في كل محطة و تم التعبير عن النتائج بالادلة Io و IOBS (Oligochaete Index of Sediment Bioindication) و TUSP (Tubificidae Species Percentage)ودرجة التلوث Eo . بينت النتائج ان النسبة المئوية لقليلة الاهلاب المائية ضمن لافقريات القاع تراوحت بين ٣٧,١٧% في المحطة ١ و ٦٨. ٦٨ في المحطة ٣ ، و شكلت افراد العائلة Tubificidae نسبة تراوحت بين ٣٢% في المحطة ٢ و ١٤,١٧% في المحطة ٣ ضمن قليلة الاهلاب . سجل دليل التلوث Io قيما" تراوحت بين ٢١,٣ في المحطة ٣ و ٢٢,٣٠ في المحطة ١ ، بينما سجل الدليل IOBSاعلى قيمة له ٧,٦٢ في المحطة ١ و أوطأ قيمة ٢,٤٣ في المحطة ٣ و سجل مؤشر TUSPاعلى قيمة له ٣٢,٥ في المحطة ٥ و اوطأ قيمة ١٥,٩ في المحطة ١ ، وسجلت درجة التلوث (F) في المحطتين ١ و٢ (النسبة المئوية للافراد العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية٣,٤٠ و ٥,٩٦% على التوالي) ودرجة التلوث (E) في المحطات ٣ و٤ و٥ (النسبة المئوية للافراد العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية ١٥,٩٥ و ١٥,٩٥ ١٦.١٦ على التوالي) . و اعتمادا" على ما ذكر أعلاه يمكن اعتبار المحطتين ١ و٢ مناطق خالية من التلوث العضوي بينما تؤشر المحطات ٣ و٤ و٥ بداية تلوث .

المقدمة

يعتبر نهر الديوانية المصدر الرئيسي لتجهيز الماء لمدينة الديوانية – محافظة القادسية . يخترق هذا النهر تجمعات سكانية و اراضي زراعية و تصب في مياهه مخلفات صناعية و بشرية متعددة مما يؤثر في نوعية المياه و تغيير مواصفاتها و صلاحيتها للأغراض البشرية (١) . تتميز مياه هذا النهر بارتفاع الملوحة بعض الشيء لتصل الى ٠,٩ ‰ وتميل الى القاعدية حيث يصل الاس الهيدروجيني الى حوالي ٨ وذات تهوية جيدة ، فقد سجلت اقل قيمة للأوكسجين الذائب ٥.٥ ملغم/ لتر . يمتاز هذا النهر بقاع مزيجي من الرمل و الطين و الغرين و نسب قليلة من الأحجار و تراوحت كمية المادة العضوية في القاع بين ٩٦- ٢١٦ ملغم /لتر (٢). تم في الدراسة الحالية تقييم التلوث و تحديد درجته من خلال متابعة التغيرات الحاصلة في مجتمع اللافقريات القاعية على طول مجرى النهر ، حيث اعتمدت هذه المجموعة من الأحياء كمؤشرات للتلوث في العديد من الدراسات (٣ ، ٤ ، ٥) . هذا وقد حظيت الديدان الحلقية قليلة ألا هلاب باهتمام خاص في هذه الدراسات وخاصة العائلة Tubificidaeالتي تمتاز بقدرتها

* دكتوراه – أستاذ– قسم علوم الحياة – كلية العلوم للبنات – جامعة بغداد
** طالب ماجستير – قسم علوم الحياة – كلية التربية – جامعة القادسية

الفائقة للعيش في قاع البيئات المائية واطئة الاوكسجين الذائب ، و اعتمدت كمؤشرات حياتية للتلوث (٦ ، ٧،٨). ومن ضمن العائلة Tubificidaeكان للنوعين *Tubifex tubifex* و *Linmodrilus hoffmiesteri* دور متميز في دراسات التلوث ، حيث ان سيادتهما و بكثافات عالية في القاع يعتبر مؤشر لتلوثه (٩، ١٠) وقد اشار رينولدسن وجماعته (١١) الى استخدام الوفرة العددية لانواع الجنس *Tubifex* في تقييم التلوث في القاع و تحديد نوعية المياه، و اعتمد روسو و جماعته (١٢) على عدد أنواع لافقريات و النسبة المؤية لديدان العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية ضمن مجتمع قليلة ألا هلاب و استطاع إثبات علاقة موجبة بين النسبة المئوية للديدان و كمية الملوثات في قاع النهر . أما لافونت وجماعته (١٣) فقد أشار الى دور قليلة الهلاب في نقل الملوثات من سطح القاع الى داخل الرواسب واكد بيرجيل و جماعته (١٤) على ان استخدام قليلة الاهلاب كمؤشرات حياتية أعطى نتائج حقيقيةعن التلوث في منطقة الدراسة. استهدفت الدراسة الحالية التعرف على طبيعة لافقريات القاع في مواقع مختلفة ممتدة على طول مجرى النهر لغرض تعيين المناطق الملوثة فيه و تحديد درجة تلوثها.

المواد و طرق العمل

١- منطقة الدراسة

تم اختيار خمس محطات على طول مجرى النهر (شكل ١) ، تقع المحطة الاولى م١ و الثانية م٢ إلى الشمال من ناحية السنية ، و تحيط بالمحطتين أراضي زراعية و لا توجد مصادر مباشرة للتلوث فيهما، وتقع المحطة الثالثة م٣ في مركز مدينة الديوانية و تبعد ٨٠٠ متر عن أحد مصبات المياه الثقيلة حيث تتنوع مصادر التلوث التي تصرف الى النهر ، منها مصبات الصرف الصحي و مياه الأمطار و مخلفات بشرية وصناعية ، أما المنطقة الرابعة م٤ فتقع إلى الجنوب من مركز مدينة الديوانية قرب قرية ميري ، و يتسع النهر في هذه المنطقة ليبلغ ٦٠-٧٠ متر و بشاطئ٤ -٦ متر ويرى في هذه المنطقة الجاموس و البط وتكثر الطيور المائية الأخرى كالبيوض و النورس ، ويمتاز شاطئ النهر بانعدام الغطاء النباتي . تقع المحطة الخامسة م٥ خارج مركز المدينة شمال ناحيةالسدير و قبل دخول النهر الى الناحية ، ويمتاز النهر في هذه المنطقة بانحدار شاطئه الواضح و عدم وجود مصادر مباشرة للتلوث و تحيط به اراضي زراعية واسعة .

٢- جمع العينات

جمعت العينات من محطات الدراسة شهريا" خلال المدة من تشرين أول ١٩٩٩ الى أيار ٢٠٠٠ بمعدل عمق ٥٠ سم باستخدام كراءة جمع العينات القاعية Grab sampler (٢٠x١١) واقع٥مكررات لكل عينة و بمسافة ١-٣ م بين مكرر و آخر و بمساحة ١١٠٠سم٢ لكل عينة في كل محطة . وضعت عينة كل محطة في حاوية بلاستيكية مع كمية من ماء النهر و نقلت النماذج حية الى المختبر و تم عزل النماذج اللافقرية في نفس اليوم الذي جمعت فيه و بعد ذلك يتم تشخيصها وذلك بإفراغ العينة في حاوية بلاستيكية كبيرة و يحول الطين إلى محلول عالق مع الماء . يتم غسل العينة بالماء عدة مرات باستخدام منخل سعة فتحاته ٠,٥ ملم . تجمع أفراد كل عينة بواسطة ملقط يدوي و تحفظ في محلول٤% فورمالين (١٥) ـم عزل نماذج كل محطة في قناني خاصة بالاستعانة بمجهر (تكبير ١٠x). شخصت العينات بالاعتماد على مفاتيح التصنيف المعتمدة (١٦،١٧،١٨) .

٣- الحسابات و التحليل الإحصائي

حسبت الوفرة العددية الشهرية لكل مرتبة تصنيفية (فرد/ م ٢) لكل محطة ، ومنه حسبت المعاملات التالية

١. عدد الأنواع المشخصة في كل محطة
٢. النسبة المئوية لأفراد قليلة ألا هلاب ضمن لافقريات القاع
٣. النسبة المئوية لأفراد عائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع

٤. دليل التلوث D = عدد أفراد عائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع/ أفراد قليلة ألا هلاب ضمن لافقريات القاع

فاذا كانت :

≤ ٠,٣٠	حالة الماء جيدة
= ٠,٣٠ – ٠,٥٥	تلوث خفيف
٠,٥٦ – ٠,٨٠	الماء ملوث
= ٠,٨١ – ١,٠٠	تلوث شديد

..... (٦)

١- نسبة أفراد قليلة ألاهلاب إلى يرقات ثنائية الأجنحة من العائلة (Oligo/Chiro)Chiromonidae

٢- معامل التلوث 10S.T = Io

S = عدد أنواع لافقريات القاع .
T = معدل عدد أفـــراد العائلـــة Tubificidae عديمة الاهـــلاب الشـــعرية_____
(٢٠)

٧-معـــامل التلـــوث TUSP = Oligocheata / Tubificidae_____ (١٢)
=**النسبة المئوية لافـــراد العائلـــة** Tubificidae ضمن العدد الكلي لقليلة الاهلاب .

٨ - **درجة التلوث Eo** وذلك بالاعتمـــاد علـــى النسبة المئوية لافراد العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية
فاذا كانت قيمة E ≤ ٩١% ----- درجة التلوث أ / تلوث شديد جداً"
=%--- درجة التلوث ب / تلوث شديد

=٤٦-٧٠ % درجة التلوث ج / تلوث متوسط

=٣٦ -٤٥ % درجة التلوث د / تلوث قليل

=١٦-٣٥ % درجة التلوث ه / بداية تلوث

≤ ١٥% درجة التلوث و / غير ملوث
(o ترمز إلى عدد أنـــواع لافقريـــات القـــاع) .
_____ (٢٠)

عدد الانواع	قيمة o
١-٢	١
٣-٤	٢
٥-٦	٣
٧-٨	٤
٩-١٠	٥
١١-١٢	٦
١٣-١٤	٧
١٥-١٦	٨
١٧-١٨	٩
١٩-٢٠	١٠
٢١-٢٢	١١
٢٣-٢٤	١٢
٢٥-٢٦	١٣
٢٧-٢٨	١٤
٢٩-٣٠	١٥

٩-استخدمت معادلة كوث Koth' s Formula لتقييم العجـــز النوعـــي (F) pecies Deficit
F=100(A1-Ax) / A1 (٢١)_____

A1 = عدد النواع في المحطة ١
Ax = عدد الانواع في المحطة x

١٠- اســـتخدمت طريقـــة تحليـــل التبـــاين Anovaلتجربة متعدد العوامل و بحدود ثقة ٩٥% لاستخراج التباين في التغيـــيرات الشـــهرية فـــي الكثافة السكانية للديدان المستخدمة كدلائل تلـــوث في المحطة ١ مع المحطات ٢،٣،٤،٥ .------ -- (٢٢)

١١- استخدم اختبار tللفرق بين المتوســـطات ، وذلك للتعرف على اكثر المحطات تلوثا" بدلالـــة مؤشرات التلوث .____ (٢٢)

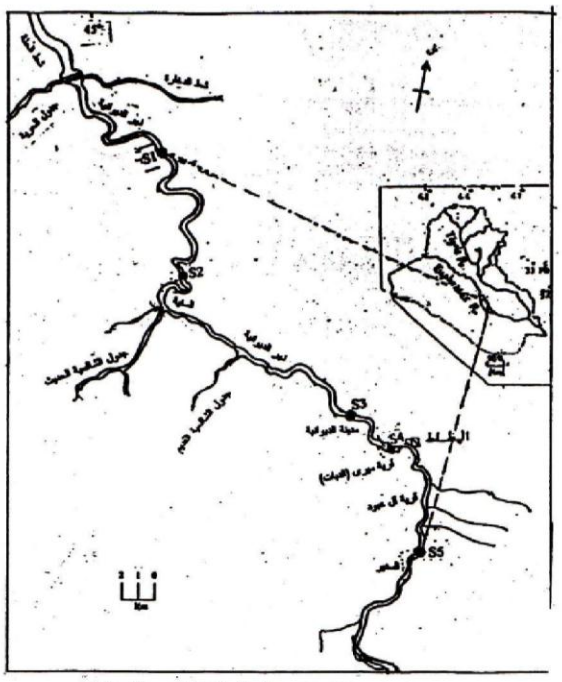
النتائج و المناقشة

يشير الجدول (١) الى معدل الوفرة العدديـــة الكلية (فرد / م٢) و النسبة المئويـــة للمراتـــب التصنيفية المختلفة لمجتمع لافقريات القـــاع فـــي محطات الدراسة ، إذ بلغ أعلى معدل لـــها ٤٠٢ فرد/ م٢ في المحطة ٥ و اقل معـــدل لـــها فـــي المحطة ٤ ، وقد لوحظ ســـيادة قليلـــة الاهـــلاب ويرقـــات ثنائيـــة الاجنحـــة مـــن العائلـــة Chironomidae . ومن ضمن مجـــاميع قليلـــة الاهلاب سجلت وفـــرة عاليـــة لافـــراد العائلـــة Tubificidaeوتليـــها افـــراد العائلـــة العائلـــة Naididae . وكان اكبر عدد من انواع لافقريات القاع المشخصة ٢٩ نوع في المحطـــة ١ و اقـــل عدد ١٥ نوع في المحطة ٤ ، وشملت أنواع تعود الى الديدان الحلقية _ قليلة الاهـــلاب و يرقـــات ثنائية الاجنحة و الحشرات الاخرى و النواعـــم و الديدان الخيطية (جدول ٢) . يشير الجدول (٣) الى قيم الأدلة الحياتية للتلوث ، حيـــث ســـجلت أعلى نسبة مئوية لقليلة الاهلاب ضمن لافقريـــات القاع في المحطة ٣ إذ بلغت ٦٨.٦٨ % بينمـــا سجلت اقـــل نســـبة مئويةلـــها ٣٧,١٧% فـــي المحطة١ و هذا يؤشر حالة تلوث في المحطـــة ٣ فقط . وعلى ضوء نتائج هذا المؤشر لا تعتبر مياه هذا النهر ملوثة اذ اعتبر كودنايت و وتلـــي (٢٣) ان نسبة قليلة الاهلاب اذا كانت اقل مـــن ٦٠% فان حالة الماء جيدة (٢٤). وقد اشرت المحطـــة ٣ فقط ارتفاعا" طفيفا" االا انه اقل مما سجله محمد (٢١) في نهر الخر في بغـــداد وكـــان ٧٠ % . سجل اقل معدل للوفرة العددية لقليلة الاهلاب فـــي

المحطة ٤ اذ بلغ ٩٦ % فرد / م٢ وهذا يشير الى خلوها من التلوث ، اما الوفرة العددية للديدان في المحطات الاخرى فقد تراوحت بين ١٠٠- ٢١٣ فرد / م٢ (جدول ٣) ، وهذا يدل على تلوث خفيف فيها حسب المؤشر الذي يعتبر وجود الديدان بوفرة تتراوح بين ١٠٠-٩٩٩ فرد / م٢ يشير الى حالة تلوث خفيف بينما ارتفاع الوفرة العددية الى ١٠٠٠ فرد / م٢ يعني تلوث شديد . وعليه فان المحطة ٤ تعد نظيفة بينما سجلت المحطات الاخرى حالة تلوث خفيفة . وتعزى الزيادة في الوفرة العددية للديدان الى توفر نسبة عالية من المواد العضوية (٢٥) ، لذا فان هذا المؤشر لايكون مطابقا" لحالة المحطة ٤ الواقعة اسفل النهر ، اذ ان قاع هذه المحطة يحتوي على نسبة عالية من المواد العضوية لكن انخفاض معدل الوفرة للديدان قد بعود الى وجود المفترسات كالطيور المائية التي تتغذى عليها او ان تربية الجاموس على ضفاف النهر في هذه المحطة ربما ادى الى ابتعاد الديدان الى عمق اكبر من معدل العمق الذي تؤخذ منه العينات في هذه الدراسة . يشير الجدول (٣) الى ان اعلى نسبة مئوية لافراد العائلة Tubificidaeسجل في المحطة ٣ (٤٥%) بينما انخفضت الى ١٤,١٣% و ١٤,٦٧% في المحطتين ١ و ٢ على التوالي ، و هذا يعني ان المحطتين خاليتان من التلوث مقارنة بالمحطة ٣ بينما تعتبر المحطتان ٤ و٥ اقل تلوثا" من المحطة ٣ و اكثر تلوثا" من المحطتين ١ و ٢ . ان سبب توافر ديدان العائلة Tubificidae بنسب اكبر في المحطات ٣و٤و٥ ربما يعود الى زيادة كمية المادة العضوية في هذه المحطات و التي تصب فيها مخلفات مياه المجاري و المواد النفطية المتسربة من المضخات الزراعية على النهر و المياه الصناعية من معملي النسيج و المطاط ، فقد تراوحت كمية المادة العضويةفي هذه المحطات بين ١٠٠-٢٢٠ ملغم / غم . وقد اشار بويليتي و سامبركر (٢٦) الى ان هناك علاقة موجبة بين وفرة ديدان هذه العائلة وخاصة الجنسين *Tubifex* , *Limnodrilus* و كمية المواد العضوية في القاع ، كما ان لهذه الديدان قدرة عالية على تحمل الضغوط البيئية (٢٧) ، واشار رينولدسن (١١) الى القدرة العالية لهذه المجموعة على تحمل السموم المختلفة . بلغت أعلى نسبة لمؤشر د (D index) ٠,٧٤ في المحطة ٣ بينما سجلت اقل قيمة له ٠,٣٢ في المحطة ٢ (جدول ٣) . ويعتمد هذا الدليل على نسبة أفراد الهائلة Tubificidae الى العدد الإجمالي لقليلة الاهلاب (٦) .، فإذا كانت قيمة د (D) اقل ٠,٣ فان حالة الماء جيدة ، إلا أن هذه النتائج لا تتفق مع درجات التلوث المسجلة (F12 , F 15) في المحطتين ١و ٢ على التوالي أي خلوهما من التلوث بينما كانت درجة التلوث E8 , أي بداية تلوث في المحطة ٤ . ويعتمد هذا المؤشر على وفرة الانواع التابعة للعائلة Tubificidae ، الا ان انواع قليلة الاهلاب تختلف في توزيعها داخل الرواسب حسب عمق الماء ، فقد لاحظ واكنر (٢٨) ان وفرة النوع *Tubifex tubifex* تزداد تدريجيا" حتى تصل الى ١٠٠ دودة / م ٢ في عمق ٢٥ م بينما تنخفض اعداد النوع *heringinanus* *Stylodrilus* الى ٦٠ دودة / م٢ و في نفس العمق . وفي الدراسة الحالية كانت قيمة D في المحطتين ٣ و ٥ هي ٠,٤٧ و ٠,٥٥ على التوالي ، وهذا يشير إلى إن مياه النهر ملوثة في حين سجلت درجة التلوث E11 , E 9(بداية تلوث) في هاتين المحطتين حسب مؤشر Eo. وقد سجلت جوير(29) قيمة ٠,٦٤ لمؤشر Dفي احد المواقع على نهر الفرات في حين كانت كل الدلائل تشير الى خلو المنطقة من التلوث فيها . سجلت اقل قيمة لنسبة الوفرة العددية لقلية الاهلاب الى يرقات ثنائية الاجنحة من العائلة Chironomidaeفي المحطة ١ ، اذ كانت ٠,٩٥ وهذا يشيرالى نظافة النهر من التلوث في هذه المحطة بينما تشير قيم هذا المؤشر في المحطات الباقية الى وجود تلوث (جدول ٣) . يستخدم هذا المؤشر مقارنة الوفرة العددية لقليلة الاهلاب مع الوفرة ليرقات ثنائية الاجنحة ، فقد اشار براوفويت و جماعته (٥)الى ان ديدان قليلة الاهلاب اكثر مقاومة للملوثات من يرقات ثنائية الاجنحة اذ لاحظ زيادة اعدان الديدان و انخفاض اعداد اليرقات في البيئات الملوثة بالمعادن الثقيلة . اما جوير (٢٩) فقد اشارت الى ان كلا المجموتين تقاوم التلوث و لكن اليرقات نقل اعدادها عند اشتداد التلوث مقابل زيادة في اعداد الديدان ، فعندما تكون قيمة الدليل اكبر من ١ فان نه يشير الى وجود تلوث . وقد تم تسجيل قيم اكبر من ١ في المحطات ٢و٣و٤و٥ (جدول ٣) ، و لكن قيمة هذا الدليل في المحطة ٢ لا تعد حالة تلوث لان الزيادة في اعداد الديدان لا تعود الى اعداد افراد العائلة Tubificidae و انما الى افراد العوائل الاخرى . يشير الجدول (٣) الى قيم Io لمحطات الدراسة المختلفة حيث كانت عالية في المحطتين ١ و ٢ ولا تشير الى حالة تلوث وهذا يتطابق مع درجة التلوث F(خالية من التلوث) و يعود السبب الى قلة وفرة ديدان العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية ، بينما كانت قيمة Io ٥,٧٧ في المحطة 4 وهي مطابقة لدرجة التلوث E (بداية تلوث) . اما اقل قيمة

سجلت في هذه الدراسة ٣,٢١ و ٣,٢٣ في المحطتين ٣ و ٥ على التوالي وهي تدل على حالة تلوث و لكن لاتزال في بدايتها ، حيث سجلت المحطتان درجة تلوث E. ان دليل التلوث Io يعتمد على زيادة الوفرة العددية لديدان العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية على حساب التنوع ، حيث تعتبر هذه المجموعة من اكثر احياء القاع مقاومة لظروف نقص الاوكسجين و تكون سائدة في القاع الملوث بالمواد العضوية (٢٠) ، الا ان وجود ملوثات سامة في القاع قد تؤثر بشكل غير مباشر على رفع قيمة دليل Io بسبب انخفاض وفرة الديدان (٣٠) . وقد سجل لوفانت (٢٠) قيم تراوحت بين ١-٨ في احد الانهار الفرنسية و اعتبر الباحث ان القيمة التي تقل عن ٠,٥ تشير الى وجود تلوث و القيم ٠,٥١ - ٨ تشير الى بداية تلوث ، بينما سجلت جوير (٢٩) قيمي للدليل Io ٢,٣ في احد المناطق على نهر الفرات و اعتبرتها منطقة نظيفة و بدرجة تلوث Fوهذا قد يعزى لتداخل عدة عوامل بيئية ووجود ملوثات سامة اضافة الى طبيعة القاع و التنوع الاحيائي فيه . و فيما يخص المؤشر الحياتي IOBSفقد سجلت اعلى قيمة له ٧,٦٢ و ٧,١٨ في المحطتين ١ و٢ على التوالي وهذا يؤشر نوعية جيدة لماء النهر و خلوه من التلوث ، و انخفضت قيمته الى ٢,٤٣ و ٢,٩٤ في المحطتين ٣ و٤ على التوالي وهذا يعني حصول تلوث خفيف ، و ارتفعت مرة اخرى الى ٣,٨١ في المحطة ٥ و يعني استعادة الماء لحالته الطبيعية (جدول ٣) . اما قيمة المؤشر TUSP الذي يعتمد على النسبة المئوية للديدان عديمة الاهلاب الشعرية فقد تراوح بين ٩ - ٣٢% (جدول ٣) . ان اعتماد الدليل IOBS و الدليل TUSP يشيران الى ان حالة الماء جيدة في المحطتين ١ و٢ ، اما في المحطة ٥ فبالرغم من انها سجلت درجة تلوث E11 الا ان قيمة المؤشر يشير الى خلوها من التلوث وان قيمة الدليل TUSP اقل من ٦٠% و هذا قد يعزى الى زيادة الوفرة العددية للديدان ذات الاهلاب الشعرية في هذه المحطة . فاذا كانت قيمة TUSP قريبة من ٣ فان التلوث العضوي معتدل و الملوثات السامة غبر موجودة (١٢) . واشار بيرجيل و جماعته (١٤) الى ان هناك علاقة واضحة بين قيم IOBS الواطئة ووجود المركبات الهايدروكاربونية الاوروماتية النفطية في ماء النهر . يشير الجدول (٤) الى قيم العجز النوعي (F) لمحطات الدراسة مقارنة بالمحطة ١ حيث بلغت اعلى قيمة للعجز النوعي ٤٨,٢٧ % في المحطة ٤ وقد يعزى السبب الى وجود المفترسات من الطيور .

ان زيادة عدد انواع لافقريات القاع في المحطة ٥ ربما يعود الى عوامل ايجابية مثل توفر الاوكسجين او قلة الملوثات في القاع . وقد اشار سلابيكينا (٣) الى ان قلة عدد الانواع في بعض المناطق يعزى الى الى قلة الاوكسجين او وجود تراكيز عالية من المعادن الثقيلة . اما في المحطتين ٣ و ٤ فان كل الدلائل تشير الى وجود تلوث حيث سجلتا اعلى قيم للعجز النوعي . وقد لوحظ من خلال هذه الدراسة ان الوفرة العددية للانواع المختلفة كان مرتبطا" بشكل مباشر بتوفر الظروف البيئية الملائمة للنوع ، فمثلا" تزداد وفرة ديدان العائلة Tubificidae في المحطات التي تتوفر فيها نسبة عالية من المادة العضوية بينما تختفي المجاميع الاخرى الحساسة من قليلة الاهلاب ، كما لوحظ اختفاء الانواع التابعة ليرقات العائلة Chironomidae من ثنائية الاجنحة و النواعم و الديدان الخيطية في المحطات التي سجلت بداية تلوث . وفي ضوء النتائج اعلاه يمكن استنتاج ان المحطة ٣ والتي تقع في مركز المدينة هي اكثر المحطات تلوثا" ، فكان عدد الانواع المشخصة فيها ١٨ نوع من لافقريات القاع و سجلت فيها درجة تلوث E9. وتشير كل ادلة التلوث المستخدمة في الدراسة الحالية الى ان المحطتين ١و ٢ و التي تقعان اعلى النهر كانتا اكثر المحطات نظافة من التلوث ، حيث سجلت فيها اقل النسبة المئوية لديدان العائلة Tubificidae ضمن لافقريات القاع ، وسجلت فيها قيمة الدليل Io و IOBS واقل قيمة للدليل TUSP و كانت درجة التلوث فيهما F15 و F12 وعدد الانواع ٢٩ و ٢٣ على التوالي .



شكل (١) خارطة توضح منطقة الدراسة في نهر الديوانية

جدول (٢) معدل عدد الانواع لكل مرتبة تصنيفية في محطات الدراسة

المراتب التصنيفية		معدل عدد الانواع في محطات الدراسة				
		م١	م٢	م٣	م٤	م٥
ديدان قليلة الاهلاب Chironomidae		١٢	١٢	٩	٧	٩
يرقات ثنائية الاجنحة Chironomidae		٣	٢	٢	٢	٢
الحشرات الاخرى Other Insecta		٧	٤	٥	٤	٤
النواعم Mollusca	بطنية القدم Gastropoda	٣	٢	٢	٢	٣
	طرية القدم Pelecypoda	٢	٢	٠	٠	١
الديدان الخيطية Nematoda		٢	١	٠	٠	٢
مجموع عدد انواع القاع Total benthic invertebrates		٢٩	٢٣	١٨	١٥	٢١

جدول (٣) الادلة الحياتية للتلوث في محطات الدراسة

دليل التلوث Bioindicator	محطات الدراسة				
	م١	م٢	م٣	م٤	م٥
النسبة المئوية لقليلة الاهلاب %Oligochaeta	37.17	45.87	٦٠.٦٨	٥٨.٨٩	٤٥.٧٥
الوفرة العددية لقليلة الاهلاب (فرد/م٢)	١٢٤	١٠٠	٢١٣	٩٦	٢٠٠
النسبة المئوية لافراد العائلة Tubificidae	١٤.١٣	١٤.٦٧	٤٥	٣٠	٢٧.٣٦
مؤشر D	٠.٣٨	٠.٣٢	٠.٧٤	٠.٥١	٠.٥٥
نسبة قليلة الاهلاب الى يرقات ثنائية الاجنحة Oligochaeta / Chironomidae	٠.٩٥	١.٢٠	١.٩٥	٤.١٧	١.٨٦
مؤشر Io	٢٢.٣٠	١٧.٦٩	٣.٢١	٥.٧٧	٣.٢٣
مؤشر IOBS	٧.٦٢	٧.١٨	٢.٤٣	٢.٩٤	٣.٨١
مؤشر TUSP	٩.١٥	١٣.٠٠	٢٦.٢٩	٢٧.٠٠	٣٢.٥٠
درجة التلوث Es	F15	F12	Es	Es	E11
عدد الانواع	29	٢٣	١٨	١٥	٢١

جدول (1) : معدل الوفرة العددية (فرد/ م2) للمراتب التصنيفية المختلفة في محطات الدراسة و النسبة المئوية لكل مرتبة (الارقام داخل الاقواس)

المراتب التصنيفية	الوفرة العددية حسب محطات الدراسة والنسبة المئوية للمرتبة				
	م1	م2	م3	م4	م5
مجموعة قليلة الاهلاب Oligochaeta	124 (37.17)	100 (45.87)	213 (60.68)	96 (58.89)	200 (49.75)
ديدان العائلة Tubificidae ذات الاهلاب الشعرية	41 (10.73)	19 (8.71)	102 (29.00)	23 (14.11)	45 (11.19)
ديدان العائلة Tubificidae عديمة الاهلاب الشعرية	13 (3.40)	13 (5.96)	56 (15.95)	26 (15.59)	65 (16.16)
المجموع الكلي لديدان العائلة Tubificidae	54 (14.13)	32 (14.67)	158 (45.00)	49 (30.00)	110 (27.36)
مجموعة قليلة الاهلاب الاخرى Other oligochaeta	43 (11.25)	50 (22.93)	55 (15.66)	47 (28.83)	33 (8.20)
مجموعة يرقات ثنائية الاجنحة من العائلة Chironomidae	148 (38.74)	83 (38.00)	109 (31.00)	23 (14.11)	107 (26.61)
مجموعة الحشرات الاخرى Other Insecta	28 (7.32)	10 (4.58)	17 (4.84)	22 (13.49)	31 (7.71)
مجموعة النواعم Mollusca	50 (15.44)	17 (7.79)	12 (3.41)	22 (13.49)	53 (13.18)
مجموعة الديدان الخيطية Nematoda	5 (1.30)	8 (3.66)	0 —	0 —	11 (2.73)
المجموع الكلي للاطوريات القاع Other Benthic Invertebrates	382	218	351	163	402

جدول (٤) العجز النوعي (F) Species deficit في محطات الدراسة

المحطات المقرنة	العجز النوعي F
م١ م٢	%٢٠.٦٨
م١ م٣	%٣٧.٩٣
م١ م٤	%٤٨.٢٧
م١ م٥	%٢٧.٥٨

المصادر

١_ عبد الرضا ، نبيل عبد ؛ حسن عباس حبيب ؛ فلاح حسن حسين و فارس جاسم الامارة ١٩٩٦ . تقييم مواصفات مياه الشرب في مدينة الديوانية . مجلة القادسية ٢ (١) : ٥٣-٦١ .

٢- ابراهيم صاحب شنون ٢٠٠٠استخدام قليلة الاهلاب المائية كمؤشرات للتلوث في نهر الديوانية / محافظة القادسية . جمهورية العراق . رسالة ماجستير ، كلية التربية ، جامعة القادسية .

3-Slepukhina, T.D. 1984 . comparison of different methods of water quality evaluation by means of oligochaetes . Hydrobiologia , 115 : 183 – 186 .

4– Dickman , M . & Rygiel , G . 1996 Chironomids larval deformity frequancies mortality and diversity in heavy metal contaminated sediments of Canadian river and wetland .Envir. int. 22 : 693 – 703 .

5– Brwvoets , L . ; Blust , R .; de Wit , M.& Verheyen , R. 1997 . relationships between river sediment characteristics and trace metal concentration in tubificid worms and chironomide larvae . Envir. Pollut. 95 : 345 – 356 .

6– Parele, E. A. & Astapenok , E.B. 1975 . Tubificds (oligochaeta : Tubificinae) indicators of quality of water bodies . Latv. Psr . Zinat. Akad. Vest. 9 : 44 – 46 .
(abstruct) .

7– Chapman , P. M. & Brinkhurst , R.O. 1984 . Lethal and sublethal tolerances of aquatic oligochaetes with references to their use as biotic index of pollution .Hydrobiologia , 115 : 139-144 .

8– Sarkka .J. 1987. The occurrence of oligochaetes in lake chain receiving palpmill waste and their relation to eutrophication . .Hydrobiologia , 115 : 259 – 266 .

9– Sung ,Q. 1978 . Some ecological aspects of aquatic oligochaetes in the lower paerl River (People Republic of China) .Hydrobiologia , 155 : 199 – 208 .

10 - Diaz, R.J. 1988 . Pollution and tidal benthic community of the James River Estuary . Virginia . Hydrobiologia , 189 : 195-212 .

11– Reynoldson, T. B. ; Thompson , S.P. & Bamsey, J. L. 1991 . A sediment bioassay using the oligochaete worm *Tubifex* . Envri. Toxicol. Chem. 10: 1061-1072.

12– Rosso, A.; Lafont , M. & Exinger, E. 1994 . Impact of heavy metals on benthic oligochaete communities in the river III and it's tributaries. Water Sci. Techno .
29 : 241-248 .

13– Lafont, M. Durbec , A. & Ille, C. 1992 . Oligochaete worms as biological describers of interactions between surface and ground water : a first synthesis .Rfg. Rivers Res. Manag. 7 : 65-73 .

14– Pyrgiel, J. Rosso, A Lafont, M. Durbec, A, & Ouddane,B. 2000 . Use of Oligochaete communities for assessment of ecotoxicological risk in fine sediment of rivers and canals of the Artois – Picardie water basin (France) Hydrobiologia , 410: 25- 37 .

15 - Al-Lami , A.A. ; Jaweir ,H. J . & Nusha'at , M.R. 1997 . Benthic invertebrates community of the river Euphrates Upstream and Downstream secror of Al-Qadisia Dam , Iraq . Regulated River , Research and Management . 14 (4) : 383-390 .

16 - Pennak , R. W. 1978 . Fresh water invertebrates of the United States .2nd Ed. John Wiley & Sons Inc. New York. 803 pp.

17 - Brinkhurst,R.O. & Jameison , B. G . 1971 . Aquatic Oligochaeta of the World.Univ. of Toronto Press . Canada . 860 pp.

18 - Edmondson , W.T. 1959 . Fresh Water Biology 2nd. Ed. Wiley& Sons Inc. New York .

19 - Ahmed,M. M. 1975 . Systematic study on Mollusca from Arabian Gulf and Shutt – Al Arab , Iraq . Center for Arab Gulf Studies , Univ. of Basrah .Iraq . 105 pp.

20 - Lofant ,M. 1984 . Oligochaete communities as biological descriptors

(Italy) : Principle component analysis of the data . Hydrobiologia , 115 : 145 – 152 .

27- Casellato, P.M. & Negrisolo , P. 1989 . Acute and Chronic effects of anionic surfuctant on some fresh water tubificid species . Hydrobiologia , 180 : 243 – 251 .

28 - Wagner , B. 1987 . Population dynamics of oligochaetes in a high mountain lake . Hydrobiologia , 155 : 191 (abstract)

٢٩– جوير ، هيفاء جواد ٢٠٠٠ استخدام قليلة الاهلاب المائية في تقويم التلوث العضوي لقاع المسطحات المائية في العراق . مجلة ابحاث البيئة و التنمية المستدامة ، ٣ (١) : ٣٥ – ٤٧ .

30 - Chapman , P.M. ; Farrel , M.A. & Brinkhurst , R.O. 1982 Relative tolerances of selected aquatic oligochaetes to individual pollution and environmental factors.Aquatic Toxicol. 2 : 47 : 67 .

of pollution in the sediments of rivers. Hydrobiologia , 115 : 127 – 129 .

21– Mohammed, M.B.M. 1979 . Annual cycles of some Cladocerans in polluted streams . Environ. Pollu. 18 : 71- 86 .

22 - Wine,R.L. 1976 . Beginning Statistics . Winthrop Pubi. Int. Cobbridge , Massachusetts . 432 pp.

23 - Goodnight ,C.J.& Whitley , L.S. 1960 Oligochaetes as indicators of pollution .Wat. Sewage Wks.

24 - Carr, J.F. & Hiltunen, J.K. 1969 . Change in the bottom fauna of Western Lake Erie from 1930 – 1961 . Limnol. Oceanogr. 10 : 551 – 569 .

25 - Newria , P. & Wardana , N.W. 1987 Vertical distribution and abundance of benthic invertebrate in profundal sediments of Mondsee with special reference to Oligochaetes . Hydrobiologia , 155 : 227 – 234 .

26 - Paoletti , A. & Sumburger , B. 1984 Oligochaeta of middle Po River

Pollution Bio- indicators In Al-Diwania River Al- Qadisia Province / Iraq

Hayfa J. Jaweir * **Sahib Sh. Ibraheem ****

***College of Science for Women / Univ. of Baghdad**
****College of Education / Univ. of Qadisia**

Abstract

Benthic invertebrates were used as bio- indicators to evaluate the pollution in Al- Diwania River . Five stations were selected for this purpose , extending from Al-Sannia district upstream to Al- Sadeer District downstream . The percentage of oligochaeta to total benthic invertebrates were calculated . The population density of Tubificid worms without hair chaetae was olso used in evaluation. The results were presented as indices Io , IOBS(Oligochaete Index of Sediment Bioindication) , TUSP (Tubificidae Species Percentage) & degree of pollution Eo . IT was noticed that the percentage of oligochaeta to the total benthic invertebrates ranged between 37.17% in station 1 to 60.685 in station 3 , while the percentage of Tubificid worms to other oligochaeta ranged from 32% in station 2 to 74.17% in station 3 .Io values ranged between 21.3 in station 3 to 22.3 in station1 , while Iobs index showed a higher value 7.62 in station 3 and lawer value 2.43 in station 3 .the higher value of TUSP index was 32,5 in station 5 and the lawer valus was 15.9 in station 1 . Pollution degree F was recorded in station 1 & 2 (percentage of Tubificidae without hair chaetae was 3.40 & 5.96 respectively) and degree E in station 3,4&5 (percentage of Tubificidae without hair chaetae was 15.95 , 15.95 & 16.16 respectively) . According to these results, station 1 & 2 may be regarded as free from pollution , while the other stations were considered as slightly polluted .