

قياس بعض المعادن الثقيلة في الديدان المعوية المتطفلة في نوعين من الاسماك في محافظة الديوانية

عاصفة مطرود ياسين هادي مدلول حمزة
كلية التربية / جامعة القادسية

email: Asifamatrood@yahoo.com

(الاستلام 2 نيسان 2014 ، القبول 12 أيار 2014)

الخلاصة

تم قياس ثمانية معادن ثقيلة هي الكاديوم والرصاص والزنك والنيكل والنحاس والمنغنيز والزنبق والكروم ، بواسطة جهاز المطياف الذري وقيست تلك المعادن الثقيلة في أنسجة نوعين من الديدان المعوية هي الديدان الشريطية والخييطية المتطفلة في أمعاء نوعين من الأسماك هما الشبوط الاعتيادي والخشني في أربعة أقضية في محافظة الديوانية هي؛ مدينة الديوانية والشامية والحمزة وعفك خلال فصول السنة كما سجلت الديدان الشريطية المعزولة من أسماك الشبوط الاعتيادي تراكم مرتفعة خلال فصل الخريف بلغ أعلى تركيز لعنصر الزنبق 37.677 مايكرو غرام/غم و 37.300 مايكرو غرام/غم في نهر الحمزة ونهر الديوانية بينما سجل عنصر الكروم اقل تركيز في الديدان الشريطية بلغ 0.166 مايكرو غرام/غم تلتها الديدان الخييطية بتركيز 0.157 مايكرو غرام/غم في نهر الشامية أما الديدان الشريطية والخييطية المعزولة من أمعاء اسماك الخشني فقد سجلت تراكم عالية خلال فصل الخريف وكانت الديدان الشريطية الأكثر تجمعا للمعادن الثقيلة اذ سجل عنصر الزنبق والنيكل تراكم مرتفعة بلغت 35.783 و 25.840 مايكرو غرام/غم في حين كان النحاس والكروم ذو تراكم اقل بمعدل 1.881 و 0.174 مايكرو غرام/غم في نهر الحمزة. كما سجلت الديدان الخييطية تراكم مرتفعة بلغت 33.994 مايكرو غرام/غم لعنصر الزنبق في نهر الحمزة.

الكلمات المفتاحية: المعادن الثقيلة ، الديدان الشريطية ، اسماك الخشني ، الديدان الخييطية ، الشبوط الاعتيادي.

Measurements of some heavy metals in intestinal helminthes of two kinds of fishes in AL-Diwaniya province

Asifa M.Y. Al-mahi Hadi M. Al-Mayali
Coll. Vet. Edu. / Univ. of Al-Qadisiya

Abstract

Eight heavy metals were measured. They included Cadmium, Lead, Zinc, Nickel, Copper, Manganese, Mercury and Chromium by means of an atomic absorption spectrophotometer, were measured these heavy metals for two kinds of intestinal worms (Cestode and Nematode) isolated from two types of fishes the year in four parts of Diwaniya (Diwaniya center, Shamiya, Hamza and Afaq). Cestodes isolated from the *Barbus grypus* registered high of mercury concentrations that reached 37.667 Microgram/ gram and 37.300 in Hamza and Diwaniya rivers, chrome concentrations was low in the tape worms 0.166 Microgram/ gram while nematodes, the concentrations was 0.157 Microgram/ gram in Shamiya river. cestoda and nematodais isolated from the intestines of *Liza abu* registered high concentrations in autumn, cestoda had the most of the concentrations of heavy metals, Mercury and nickel had high concentrations of (35.783, 25.840) Microgram/gram, copper and chrome had lower concentrations (1.881, 0.174) Microgram/gram in Hamza river, nematode registered high concentrations that reached 33.994 Microgram/ gram in mercury in Hamza river.

Key words: Heavy metals, cestoda, *Liza abu*, nematoda, *Barbus grypus*.

المقدمة

الصناعي والزراعي والتجاري و نتيجة لرمي مخلفات المصانع الغذائية والكيميائية والألياف الصناعية وفضلات الإنسان في مياه الأنهار على الرغم من معرفته بأهمية المياه أدى ذلك إلى تلوث المياه بالمواد الكيميائية والبكتيريا الضارة التي تنتقل إلى الانسان مسببة له الأمراض الخطيرة (2) ، كذلك إن تلوث المياه بالدهون ومركبات البترول أدت إلى وصول المعادن الثقيلة كالحديد والنحاس والرصاص

يعتبر التلوث من أخطر المشكلات التي بدأت تأخذ إبعاد بيئية واقتصادية واجتماعية خطيرة وأخذت الصناعات في الآونة الأخيرة اتجاهات خطيرة تمثلت بظهور صناعات معقدة اعتبرت من أهم الملوثات البيئية التي تسبب أضرار ومشاكل صحية وبيئية خطيرة (1) ، وتعرضت البيئة في العراق خلال السنوات السابقة إلى مختلف انواع الملوثات ومنها المعادن الثقيلة نتيجة الحروب والزيادة في النشاط

على تجميع المعادن الثقيلة فمثلاً طفيلي *Philometra ovate* الذي يعيش في تجويف سمكة *Gobio gobio* قادرة على تركيز الكروم والكادميوم والنحاس والرصاص والنيكل والزنك بمقدار أعلى بكثير من الأنسجة العضلية لسمكة المضيف. كما اشار (15) الى إن ديدان الأسماك قادرة على مراكمة المعادن الثقيلة بتراكيز أعلى مما في مضانها فمثلاً لوحظ إن تركيز الزئبق في طفيلي *riggia paranensis* كان أعلى من تركيزه في كبد وعضلات سمكة *cyphocharax gilbert* في نهر Itobapoana في البرازيل.

المواد وطرائق العمل

شملت الدراسة (4) مناطق في محافظة الديوانية هي مركز المحافظة وقضاء عفك والحمزة والشامية إذ جُمعت العينات فصلياً ولثلاث مرات في الفصل الواحد منذ آذار 2012 ولغاية شباط 2013 قُسمت الفصول الأربعة بالاعتماد على (16). الأسماك التي تم اصطيادها بمساعدة الصيادين تنقل بواسطة حاويات بلاستيكية حاوية على كمية من ماء المنطقة إلى المختبر بنفس اليوم الذي جُمعت فيه وتشرح الاسماك حسب الطريقة (17) وتُعزل الديدان من أمعاء الأسماك ثم تُغسل بالماء المقطر وتجفف بورق ترشيح وتوزن وتوضع في قناني تحوي على بولي أثيلين وتُحفظ بدرجة حرارة (- 20) لحين إجراء عملية الاستخلاص الكيميائي (10) إذ أخذ (1) غم لكل من أنسجة الديدان الشريطية والخيطية المعوية المتطفلة ومزجت كل منها مع (5) مل من حامض النتريك (65%) و (1) مل من بيروكسيد الهيدروجين في قنينة الهضم وتوضع في فرن المايكرويف بدرجة حرارة (170 م°) وبضغط (100) جو لمدة (20) دقيقة بعد ذلك تُترك العينة لتبرد في درجة حرارة الغرفة ثم تُنقل الى قنينة بحجم (25) مل ويُكمل الحجم بالماء المقطر اللايوني (10) ، ثم قيست أيونات المعادن الثقيلة في عينات الدراسة باستخدام جهاز مطياف الامتصاص الذري اللهبّي Flame atomic absorption spectro photometer (pye-unicam) كما تم استخدام اللمبات Hollow cathode الخاصة لكل معدن. وتم استعمال التصميم العشوائي الكامل (CRD) Complete Randomized Design لجدول تحليل التباين (ANOVA) باتجاه واحد، وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار اقل فرق معنوي Least Significant Difference (LSD) عند مستوى احتمال (P ≤ 0.05) (18).

النتائج

يبين الجدول (1) المعدلات الفصلية لتراكيز العناصر الثقيلة لنوعين من الديدان المعوية الشريطية والخيطية المعزولة من اسماك الشبوط الاعيادي لمناطق مختلفة من محافظة الديوانية خلال فصول السنة ، إذ سجل فصل الربيع معدلات عالية لجميع العناصر المدروسة في نهر الحمزة وهي الكادميوم والرصاص والزنك والنيكل والنحاس والمنغنيز والزرنيق والكروم في الديدان الشريطية إذ بلغت 4.633 و 10.333 و 17.400 و 16.033 و 0.957 و 3.800 و 28.667 و 0.060 مايكرو غرام / غم على

والكادميوم والكروم والزرنيق والنيكل إلى مياه الأنهر والبحار إذ تنقلها التيارات المائية إلى مساحات واسعة ثم تتركزها في أنسجة الأسماك والأحياء المائية الموجودة في الأنهار (3). كما أن المعادن الثقيلة تكمن خطورتها بأنها يصعب ملاحظتها وهي تتجمع في البيئة بخلاف الملوثات الأخرى كالنفط التي يمكن مشاهدتها وهي تتكسد وتؤثر مباشرة في الأحياء المائية مما يزيد من مخاطرها (4)، ونتيجة لتراكم العناصر الثقيلة سوف يؤدي إلى اضرار حادة ومزمنة في مجتمعات الأسماك مختزلة قابليتها على النمو والتكاثر (5). كما استعملت بعض الطفيليات مثل بعض الديدان شوكية الرأس والديدان الشريطية كمؤشرات للتلوث Pollution indicators ببعض العناصر الثقيلة مثل الرصاص والكادميوم والنيكل (6)، فضلاً عن ذلك فإن بعض هذه الطفيليات قد تنتقل إلى الإنسان في أطوارها البالغة مسببة ما يدعى بالأمراض حيوانية المصدر Zoonosis فهناك حالات خطيرة تم تسجيلها في أوروبا وآسيا وجزر الفلبين ناجمة عن الإصابة ببعض المخزّات ثنائية المنشأ أو الديدان الشريطية أو الديدان الخيطية (7) هناك الكثير من البحوث التي أكدت تراكم المعادن الثقيلة في الطفيليات خصوصاً الديدان المعوية التي تتواجد في البيئات المائية وغالباً ما تكون الشريطيات والخيطيات إذ لها قدرة على تراكم المعادن الثقيلة في أنسجتها إذ يصل تركيز المعادن إلى عدة ألاف في الديدان أعلى مما في أنسجة المضيف، و الديدان البالغة والياقعة تبدأ بأخذ المعادن الثقيلة حالاً بعد أصابتها للمُضيف النهائي وبعد عدة أسابيع من الإصابة فإن الطفيلي يحتوي على تركيز أعلى مما موجود في المضيف وأن ميكانيكية قدرة الديدان على أخذ المعادن من تجويف أمعاء المضيف يرجع إلى وجود أحماض الصفراء التي تكون مُعدّات معدنية حيوية التي تُمتص بسهولة من قبل الديدان (8). لوحظ في دراسة قام بها (9) أن تركيز الكادميوم كان مُرتفع في الطفيلي *Contraecaecum rudolphi* أعلى مما في أنسجة الأسماك المصابة به من نوع *Phalacro*، كما تُرست بحيرة Beysehir الواقعة جنوب تركيا إذ تم فيها قياس بعض المعادن الثقيلة في كل من سمكة *Tinca tinca* وطفيلياتها الداخلية فوجد أن تركيز كل من المعادن التالية (الكادميوم والكروم والنيكل والرصاص والباريوم والألمنيوم) كانت عالية لدى ديدان *Ligula intestinalis* مقارنة مع عضلات الأسماك إذ وجد أنها أعلى بـ (6.91) مره من عضلات الأسماك (10). و اشار (11) الى أن المعادن الثقيلة يزداد تراكمها في الديدان الشريطية المتطفلة على أمعاء أسماك المياه العذبة والبحرية، كذلك أكد (12) بدراسة أجراها في جمهورية التشيك إلى أن المعادن الثقيلة تتركز وتتراكم في الأحياء المائية خصوصاً الأسماك وطفيلياتها. كذلك قام (13) بقياس بعض المعادن الثقيلة في الدودة الشريطية *Ligula intestinalis* وثلاثة أنواع من الأسماك هي *Abramis blicca bjoekna* و *Rutilus rutilus* و *brama* أن تركيز المعادن الثقيلة أعلى في الديدان الشريطية مما في عضلات الأسماك إذ كان الرصاص أكثر تراكم تلاه الكروم والكادميوم في الطفيلي بينما كان الرصاص الأقل تركيزاً، و أثبت (14) أن الديدان الخيطية لها القابلية

الشريطية خلال فصل الربيع ارتفاعاً ملحوظاً لكل من الزئبق والزنك والنيكل بلغت 27.012 و 16.213 و 14.883 مايكرو غرام / غم على التوالي في نهر الديوانية تلاه نهر عفك بمعدل تركيز بلغ 26.727 و 15.865 و 14.503 مايكرو غرام / غم على التوالي في حين سجلت الديدان الخيطية ارتفاعاً لوحظ في نهر الحمزة اذ بلغ أعلى تركيز لكل من الزئبق والزنك بلغ 25.872 و 15.704 مايكرو غرام / غم على التوالي.

في حين لوحظ أوطى معدلات تراكيز المعادن الثقيلة كانت في نهر الشامية اذ سجل الكروم والنحاس تراكيز قليلة بلغت 0.042 و 0.740 مايكرو غرام / غم على التوالي واطهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية بين الديدان المعزولة من الأمعاء سمك الخشني ومناطق الدراسة عند مستوى احتمالية $p < 0.05$.

سجل فصل الخريف والصيف تراكيز مرتفعة مقارنة بالفصول الأخرى اذ سجلت الديدان الشريطية تراكيز عالية مقارنة بالديدان الخيطية اذ سجل نهر الحمزة أعلى تركيز لكل من الزئبق والنيكل بلغت 35.783 و 25.840 و 33.028 و 21.692 مايكرو غرام / غم على التوالي بينما اقل تركيز سجل من قبل الكروم والنحاس بلغ 0.174 و 1.881 و 0.126 و 1.504 مايكرو غرام / غم على التوالي في حين سجلت الديدان الخيطية أعلى تركيز بلغ 33.994 و 24.548 و 29.808 و 19.577 مايكرو غرام / غم على التوالي .

اما الكاديوم والمنغنيز فقد سجل تراكيز متقاربة بلغت 13.933 و 13.997 مايكرو غرام / غم على التوالي في الديدان الشريطية في نهر الديوانية خلال فصل الخريف ، بينما انخفضت إلى 10.830 و 9.468 مايكرو غرام / غم على التوالي في فصل الصيف كذلك بالنسبة للديدان الخيطية اذ سجل نهر عفك تراكيز متقاربة بلغ 12.785 و 12.755 مايكرو غرام / غم على التوالي لكل من الزنك والنيكل بلغت 18.491 و 18.462 مايكرو غرام / غم على التوالي خلال فصل الصيف . كما سجل الرصاص تركيز مرتفع خلال فصل الخريف بلغ 18.810 و 18.240 مايكرو غرام / غم على التوالي في الديدان الشريطية في نهر الحمزة والديوانية بينما انخفض التركيز إلى 17.870 و 17.328 مايكرو غرام / غم على التوالي في الديدان الخيطية. و اظهر التحليل الإحصائي وجود تأثيرات معنوية بين الديدان المعوية وفصلي الخريف والصيف عند مستوى $p < 0.05$ وفي الشتاء سجل النحاس والكاديوم تركيز منخفض بلغ 0.852 و 1.574 مايكرو غرام / غم على التوالي في الديدان الشريطية لنهر الشامية بينما ارتفعت في نهر الديوانية لتبلغ 0.956 و 2.945 مايكرو غرام / غم على التوالي . كما سجل الكروم تراكيز مرتفعة في كل من الديدان الشريطية والخيطية مقارنة بفصل الربيع اذ بلغ أعلى تركيز 0.065 و 0.062 مايكرو غرام / غم في نهر الحمزة بينما سجل اقل تركيز في نهر الشامية بلغ 0.049 و 0.046 مايكرو غرام / غم على التوالي واطهر التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية عند مستوى $p < 0.05$.

التوالي في حين بلغت معدلات تراكيز المعادن الثقيلة في الديدان الخيطية في نهر الديوانية 4.022 و 9.437 و 16.213 و 14.883 و 0.868 و 3.230 و 27.012 و 0.049 مايكرو غرام / غم على التوالي لكل من الكاديوم الرصاص والزنك والنيكل والنحاس والمنغنيز والزرنيق والكروم . وسجلت الديدان الشريطية تراكيز مرتفعة بلغت 15.200 و 19.800 و 24.500 و 27.200 و 1.980 و 15.200 و 37.667 و 0.184 مايكرو غرام / غم على التوالي في نهر الحمزة خلال فصل الخريف تلاه نهر الديوانية بتراكيز بلغت 14.667 و 19.200 و 25.067 و 26.600 و 1.927 و 14.733 و 37.300 و 0.178 و 0.178 مايكرو غرام / غم بينما كانت المعادن الثقيلة اقل تركيزاً في نهر الشامية مقارنة بنهر عفك اذ بلغت 13.533 و 18.100 و 24.167 و 25.633 و 1.823 و 13.633 و 36.500 و 0.166 مايكرو غرام / غم على التوالي. في حين أظهرت الديدان الخيطية ارتفاعاً ملحوظاً في تركيز المعادن الثقيلة السابقة الذكر خصوصاً في نهر الحمزة بلغت 14.440 و 18.810 و 23.275 و 25.840 و 1.881 و 14.440 و 35.783 و 0.174 مايكرو غرام / غم على التوالي. بينما انخفضت تراكيز كل من الكاديوم والرصاص والنيكل والنحاس والمنغنيز والزرنيق والكروم في نهر الشامية بمعدل 12.857 و 17.195 و 24.352 و 1.732 و 12.952 و 34.675 و 0.157 مايكرو غرام / غم على التوالي وفي فصل الصيف كانت معدلات تراكيز المعادن الثقيلة في الديدان الشريطية مرتفعة في نهر الديوانية اذ بلغت 11.400 و 15.800 و 22.200 و 22.400 و 1.540 و 9.967 و 34.433 و 0.128 و 0.128 مايكرو غرام / غم على التوالي تلاه نهر عفك بتراكيز بلغت 10.800 و 15.400 و 21.633 و 21.933 و 1.493 و 9.367 و 34.033 و 0.123 مايكرو غرام / غم على التوالي. وسجلت الديدان الخيطية ارتفاعاً كبيراً في تراكيز المعادن الثقيلة في نهر الحمزة بلغت 10.439 و 14.530 و 20.336 و 20.607 و 1.429 و 9.266 و 31.377 و 0.120 مايكرو غرام / غم على التوالي بينما انخفضت التراكيز في نهر الشامية بمعدل 9.236 و 13.447 و 19.464 و 19.434 و 1.297 و 8.092 و 30.384 مايكرو غرام / غم على التوالي عدا الكروم فقد سجل ارتفاعاً ملحوظاً بلغ 0.341 مايكرو غرام / غم . كما سجلت الديدان الشريطية والخيطية انخفاضاً ملحوظاً خلال فصل الشتاء اذ كانت الديدان الخيطية اقل تأثيراً بتراكيز المعادن الثقيلة من الديدان الشريطية في نهر عفك اذ سجلت تراكيز بلغت 2.248 و 9.532 و 15.960 و 15.168 و 0.899 و 2.818 و 26.632 و 0.054 و 0.054 مايكرو غرام / غم على التوالي بينما بلغت تراكيز الديدان الشريطية 2.367 و 10.033 و 16.800 و 15.967 و 0.947 و 2.967 و 28.033 و 0.057 مايكرو غرام / غم على التوالي واطهر التحليل الإحصائي وجود تأثيرات معنوية بين الديدان المعزولة من اسماك الشبوط خلال فصول السنة.

كما يبين الجدول (2) معدل تراكيز المعادن الثقيلة في الديدان المعزولة من أمعاء سمك الخشني لمناطق مختلفة في محافظة الديوانية خلال فصول السنة اذ سجلت الديدان

الجدول (1): معدل تراكيز العناصر الثقيلة في الديدان المعوية الشريطية والخيطية المعزولة من سمك الشبوط لمناطق مختلفة خلال فصول السنة (مايكرو غرام/ غم).

فصل الربيع									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الشبوط
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.051	28.433	3.400	0.913	15.667	17.067	9.933	4.233	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.047	27.833	2.633	0.820	14.800	16.267	9.133	3.567	نهر الشامية	
0.060	28.667	3.800	0.957	16.033	17.400	10.333	4.633	نهر الحمزة	
0.051	28.133	3.067	0.870	15.267	16.700	9.500	3.900	نهر عفك	الديدان الخيطية
0.049	27.012	3.230	0.868	14.883	16.213	9.437	4.022	نهر الديوانية	
0.044	26.442	2.502	0.779	14.060	15.453	8.677	3.388	نهر الشامية	
0.057	27.233	3.610	0.909	15.232	16.530	9.817	4.402	نهر الحمزة	الديدان الخيطية
0.048	26.727	2.913	0.827	14.503	15.865	9.025	3.705	نهر عفك	
L.S.D. _{0.05} = 0.256									
فصل الصيف									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الشبوط
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.128	34.433	9.967	1.540	22.400	22.200	15.800	11.400	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.377	33.667	8.967	1.437	21.533	21.567	14.900	10.233	نهر الشامية	
0.133	34.767	10.267	1.583	22.833	22.533	16.100	11.567	نهر الحمزة	
0.123	34.033	9.367	1.493	21.933	21.633	15.400	10.800	نهر عفك	الديدان الخيطية
0.116	31.076	8.995	1.390	20.216	20.036	14.260	10.289	نهر الديوانية	
0.341	30.384	8.092	1.297	19.434	19.464	13.447	9.236	نهر الشامية	
0.120	31.377	9.266	1.429	20.607	20.336	14.530	10.439	نهر الحمزة	الديدان الخيطية
0.111	30.715	8.453	1.348	19.795	19.524	13.899	9.747	نهر عفك	
L.S.D. _{0.05} = 0.283									
فصل الخريف									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الشبوط
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.178	37.300	14.733	1.927	26.600	25.067	19.200	14.667	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.166	36.500	13.633	1.823	25.633	24.167	18.100	13.533	نهر الشامية	
0.184	37.667	15.200	1.980	27.200	24.500	19.800	15.200	نهر الحمزة	
0.171	36.867	14.167	1.863	26.100	24.633	18.667	14.133	نهر عفك	الديدان الخيطية
0.169	35.435	13.997	1.830	25.270	23.813	18.240	13.933	نهر الديوانية	
0.157	34.675	12.952	1.732	24.352	22.958	17.195	12.857	نهر الشامية	
0.174	35.783	14.440	1.881	25.840	23.275	18.810	14.440	نهر الحمزة	الديدان الخيطية
0.163	35.023	13.458	1.770	24.795	23.402	17.733	13.427	نهر عفك	
L.S.D. _{0.05} = 0.335									
فصل الشتاء									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الشبوط
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.059	28.433	3.533	1.007	16.400	17.300	10.700	3.100	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.051	27.533	2.470	0.897	15.533	16.400	9.733	1.657	نهر الشامية	
0.069	28.767	3.967	1.040	17.000	17.600	11.267	3.767	نهر الحمزة	
0.057	28.033	2.967	0.947	15.967	16.800	10.033	2.367	نهر عفك	الديدان الخيطية
0.056	27.012	3.357	0.956	15.580	16.435	10.165	2.945	نهر الديوانية	
0.049	26.157	2.347	0.852	14.757	15.580	9.247	1.574	نهر الشامية	
0.065	27.328	3.768	0.988	16.150	16.720	10.703	3.578	نهر الحمزة	الديدان الخيطية
0.054	26.632	2.818	0.899	15.168	15.960	9.532	2.248	نهر عفك	
L.S.D. _{0.05} = 0.358									

جدول (2): معدل تراكيز العناصر الثقيلة في الديدان المعوية الشريطية والخيطة المعزولة من سمك الخشني لمناطق مختلفة خلال فصول السنة (مايكرو غرام/ غم).

فصل الربيع									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الخشني
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.049	27.012	3.230	0.868	14.883	16.213	9.437	4.022	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.044	26.442	2.502	0.779	14.060	15.453	8.677	3.388	نهر الشامية	
0.057	27.233	3.610	0.909	15.232	16.530	9.817	4.402	نهر الحمزة	
0.048	26.727	2.913	0.827	14.503	15.865	9.025	3.705	نهر عفاك	
0.046	25.661	3.069	0.824	14.139	15.403	8.965	3.821	نهر الديوانية	الديدان الخيطية
0.042	25.120	2.377	0.740	13.357	14.681	8.243	3.219	نهر الشامية	
0.054	25.872	3.430	0.863	14.470	15.704	9.326	4.182	نهر الحمزة	
0.046	25.390	2.768	0.785	13.778	15.072	8.574	3.520	نهر عفاك	
L.S.D. _{0.05} = 0.243									
فصل الصيف									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الخشني
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.122	32.712	9.468	1.463	21.280	21.090	15.010	10.830	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.358	31.983	8.518	1.365	20.457	20.488	14.155	9.722	نهر الشامية	
0.126	33.028	9.753	1.504	21.692	21.407	15.295	10.988	نهر الحمزة	
0.117	32.332	8.898	1.419	20.837	20.552	14.630	10.260	نهر عفاك	
0.110	29.522	8.545	1.320	19.205	19.034	13.547	9.774	نهر الديوانية	الديدان الخيطية
0.324	28.865	7.688	1.232	18.462	18.491	12.775	8.774	نهر الشامية	
0.114	29.808	8.802	1.358	19.577	19.320	13.804	9.917	نهر الحمزة	
0.106	29.179	8.031	1.280	18.805	18.548	13.204	9.260	نهر عفاك	
L.S.D. _{0.05} = 0.269									
فصل الخريف									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الخشني
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.169	35.435	13.997	1.830	25.270	23.813	18.240	13.933	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.157	34.675	12.952	1.732	24.352	22.958	17.195	12.857	نهر الشامية	
0.174	35.783	14.440	1.881	25.840	23.275	18.810	14.440	نهر الحمزة	
0.163	35.023	13.458	1.770	24.795	23.402	17.733	13.427	نهر عفاك	
0.161	33.663	13.297	1.739	24.007	22.623	17.328	13.237	نهر الديوانية	الديدان الخيطية
0.150	32.941	12.304	1.646	23.134	21.810	16.335	12.214	نهر الشامية	
0.166	33.994	13.718	1.787	24.548	22.111	17.870	13.718	نهر الحمزة	
0.155	33.272	12.785	1.682	23.555	22.232	16.847	12.755	نهر عفاك	
L.S.D. _{0.05} = 0.318									
فصل الشتاء									
تراكيز العناصر الثقيلة (مايكرو غرام/ غم)								المنطقة	الديدان المعزولة من سمك الخشني
Cr	Hg	Mn	Cu	Ni	Zn	Pb	Cd		
0.056	27.012	3.357	0.956	15.580	16.435	10.165	2.945	نهر الديوانية	الديدان الشريطية
0.049	26.157	2.347	0.852	14.757	15.580	9.247	1.574	نهر الشامية	
0.065	27.328	3.768	0.988	16.150	16.720	10.703	3.578	نهر الحمزة	
0.054	26.632	2.818	0.899	15.168	15.960	9.532	2.248	نهر عفاك	
0.054	25.661	3.189	0.909	14.801	15.613	9.657	2.798	نهر الديوانية	الديدان الخيطية
0.046	24.849	2.229	0.809	14.019	14.801	8.784	1.495	نهر الشامية	
0.062	25.962	3.580	0.939	15.343	15.884	10.168	3.399	نهر الحمزة	
0.051	25.300	2.677	0.854	14.410	15.162	9.055	2.136	نهر عفاك	
L.S.D. _{0.05} = 0.340									

المناقشة

الديدان المتطفلة وميكانيكية التراكم في المضيف إذ أن التطفل يزيد من تراكم مستويات عالية من الزئبق في أنسجة الديدان بالإضافة إلى أن العديد من العوامل البيئية والوراثية يمكن أن تعد منفذ لدخول للمعادن الثقيلة إلى الديدان المتطفلة (15). كما أن تراكيز المعادن الثقيلة ازدادت بشكل ملحوظ خلال فصل الصيف والخريف وهذا يدل على تأثير الديدان المعوية ومضائفها بالظروف المناخية المحيطة ببيئتها إذ أن الاختلاف بدرجات الحرارة والملوحة أثر على صفات البيئة المائية مثل العكورة والرياح والغطاء النباتي والرطوبة وبالتالي أدت إلى التأثير على تركيز تلك المعادن إذ أن زيادة درجة الحرارة والمستويات العالية للأملاح المذابة وزيادة التبخر أدى إلى زيادة تركيز تلك المعادن الثقيلة في البيئة المائية (23) وأظهرت نتائج الدراسة الحالية أن الديدان الشريطية المعوية كانت أكثر تراكمًا للمعادن الثقيلة مقارنة بالديدان الخيطية وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من (24) و (25) حيث أشاروا إلى أن الديدان الشريطية المعوية المتطفلة على الأسماك تستطيع تجميع المعادن الثقيلة بتراكيز عالية في أنسجتها. كما أن الاختلاف في تراكيز المعادن الثقيلة في أنسجة الديدان المعوية المتطفلة على أسماك الشبوط مقارنة بالديدان المعوية المتطفلة على أسماك الخشني قد يعزى إلى حجم السمكة وموقعها الجغرافي إذ كلما زاد حجم السمكة ازدادت المساحة المعوية المتطفلة عليها وبالتالي زيادة في تراكيز المعادن الثقيلة خصوصًا الزئبق وهذا ما أكدته (6). كذلك بينت نتائج للدراسة الحالية أن فصل الشتاء سجل تراكيز منخفضة للمعادن الثقيلة مقارنة بفصل الصيف والخريف في الديدان الشريطية والخيطية المتطفلة في أمعاء سمكة الخشني وهذا يتفق مع ما توصل إليه (26).

سجل فصل الشتاء تراكيز منخفضة مقارنة بالفصول الأخرى إذ سجل الكروم والنحاس والكاميوم تراكيز منخفضة في نهر الديوانية بلغت 0.059 و 1.007 و 3.100 مايكرو غرام / غم على التوالي في الديدان الشريطية وهي أقل مما سجله (19) كما لوحظ أن الديدان الشريطية كانت أكثر تركيزاً للمعادن الثقيلة مقارنة بالديدان الخيطية وقد يرجع ذلك بشكل عام إلى أن الديدان الشريطية تقوم بامتصاص الغذاء من مضائفها عن طريق سطح الجسم لذا فإن تركيز المعادن الثقيلة سيكون في أنسجة الدودة بشكل كامل وعلى طول الدودة بالإضافة إلى كون الديدان الشريطية على الأغلب أطول من الديدان الخيطية وهذا يؤدي إلى زيادة نسبة تراكم المعادن الثقيلة (20). أن قرب أنسجة الديدان من الوسط والحالة الفسلجية للنسيج وتركيبه ووظيفته لها أثر كبير في زيادة تراكم المعادن الثقيلة في أنسجة الديدان الشريطية وهذا ما أكدته كل من (21) ما سجلت الديدان الشريطية والخيطية تراكيز للمعادن الثقيلة خلال فصل الربيع إذ سجل الزئبق أعلى تركيز له بلغ 28.667 و 28.433 مايكرو غرام / غم في نهر الحمزة والديوانية على التوالي للديدان الشريطية بينما سجلت الديدان الخيطية تراكيز بلغت 27.233 و 27.012 مايكرو غرام / غم على التوالي وهي أقل مما سجله (15) إذ سجل 30.1 مايكرو غرام / غم في طفيلي *Riggia paranensis*. وأعلى مما سجله (22) إذ سجلت الدودة الخيطية *Anguillicola crassus* المتطفلة على سمكة *Anguilla anguilla* تركيزاً منخفضاً للزئبق بلغ 0.183 مايكرو غرام / غم. وجد أن تركيز الزئبق في الديدان المعوية المعزولة من أسماك الخشني كانت مرتفعة خلال فصول السنة مقارنة بالمعادن الأخرى إذ شكلت نسبة عالية في الديدان الشريطية تلتها الديدان الخيطية وقد يرجع ذلك إلى وجود علاقة بين

المصادر

- 1-العادلي ، حيدر كاظم (2012) الابعاد الاقتصادية للتلوث البيئي والسياسات المثلى لمواجهة ، رسالة ماجستير ، كلية الإدارة والاقتصاد ، جامعة القادسية .
- 2- فهد ، حارث جبار (2010) التلوث البيئي ، مكتبة المجتمع العربي ، عمان : ص 62- 63 .
- 3- ربيع ، عادل مشعان (2009) التوعية البيئية ، مكتبة المجتمع العربي ، عمان : ص 43- 44 .
- 4-Al-Haidarey M J S (2009) Diurnal variation heavy metal concentration in Al-Kufa River Najaf /10th international conference on the Chihuahua, Chih. Mexico, July 2009.
- 5-Schulz U H, Martins- Junior H (2001). *Astyana faseiatus* As Bioindicator of Water Pollution of Rio Dos Sinos, Rs, Brazil. Braz. J. Biol. 61(4): 615-622.
- 6-Barus V, Tenora F, Kracmar S, Prokes M (2001) Accumulation of heavy metals in the *Ligula intestinalis* plerocercoids (Pseudophyllidea) of different age. Helminthologia, 38(1): 29-33.
- 7-Hoffman G L (1998) Parasites of North American freshwater fishes. 2nd ed. Cornell Univ. Press, London: pp. 539.
- 8-Sures V (2007) Accumulation of heavy metals by intestinal helminthes in fish. Okologie, parasitologie, Universit. Karlsru. German., 13, 76 128.
- 9-Barus V, Tenora F, Kracmar S, Prokes M, (2001) Cadmium and lead concentrations in contraecum rudolphii (nematoda) and its host, the cormorant phalacrocorax carbo (aves). Folia Parasitologica, 48:77-78.
- 10-Tekin-Ozan S, Kir, I (2008) Concentration of some heavy metals in tench (*Tincatinca L., 1758*), its endoparasite (*Ligula intestinalis L., 1758*), sediment and water in Beysehir Lake Turkey. Polish. J. Enviro. Stud., 17 (4): 597-603.
- 11-Tenora F, Kracmar S, Barus V, Dvoracek J (2000) Concentrations of some heavy metals in *Ligula intestinalis*. plerocercoids (Cestoda) and *Philometra ovata* (Nematoda) compared to some their host (Osteichthyes). Helminthologia 37: 15-18.
- 12-Valova Z, Jurajda P, Janac M, Bernardova I, Hudcova D (2010) Spatiotemporal trends of heavy metal concentrations in fish of the River Morava

- concentrations of complexed metals in the guts of deposit feeders. *Limnol. Oceanogr.*, 45(6):1358-1367.
- 21-Dugo G, Pera L L, Bruzzese A, Pellicano T, and Turco V (2006) Concentration of Cd (II), Cu (II), Pb (II), Se (IV) and Zn (II) in cultured sea bass (*Dicentrarchus labrax*) tissues from Tyrrhenian Sea and Sicilian Sea by derivative stripping potentiometry. *Food control*, 17: 146-152.
- 22-Palikova M, and Barus V (2003) Mercury content in *Anguillicol crassus* (Nematoda) and its host *Anguilla Anguilla*. *Acta.vet.Brno.*,72:289-294.
- 23- محمود، امال احمد (2008) تراكيز الملوثات في مياه ورواسب ونباتات بعض المسطحات المائية في جنوب العراق. اطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة، صفحة 244.
- 24-Thielen F, Zimmerman S, Baska F, Taraschewski H and Sures B (2004) The intestinal parasite *Pomphorhynchus laevis* (Acanthocephala) from barbel as a bioindicator for metal pollution in the Danube River near Budapest, Hungary. *Environmental Pollution* 129: 421-429.
- 25-Tekin-Özan S and Kır İ (2005) Comparative study on the accumulation of heavy metals in different organs of tench (*Tinca tinca* L. 1758) and plerocercoids of its endoparasite *Ligula intestinalis*. *Parasitol Res.* 97: 156-159.
- 26-Singh A S, Mishra A K (2013) Attenuation of metal toxicity by frankial siderophores. *Toxicology and Environmental Chemistry*, 92: 1339-1346.
- (Danube basin). *J Environ Sci Heal A* 45: 1892-1899.
- 13-Barus V, Simkova A, Prokes M., Penaz M. & Vetesnik L. (2012) Heavy metals in two host-parasite systems: tapeworm vs. fish. *Acta Veterinaria Brno* 81: 313-317.
- 14-Barus V, Jarkorsky J, Prokes M (2006) *Philometra ovate* (Nematode: Philometroidea): a potential sentinel species of heavy metal accumulation. *Parasitol.Res.*,100 (5) :929-933.
- 15-Lins D C, Meirelles M E, Malm O, Lima N R (2008) Mercury Concentration in the fresh water bonfish *Cyphochara gilbert* (Curimatidae) and its Parasite the crustacean *Riggia Paranensis* (Cymothoidae). *Neotropi Ichthyolo.*283-288.
- 16- محمد ، ماجد السيد ولي (1988) الخصائص المناخية لمحافظة البصرة. موسوعة البصرة الحضارية ، المحور الجغرافي ، 51-71.
- 17-Amlacher E (1970) Textbook of Fish Diseases (Engl. transl.) T.F.H. Publ., Jersey City: pp. 302
- 18- الراوي ، خاشع محمود (1989) المدخل الى الاحصاء . مطبعة التعليم العالي ، الموصل: صفحة 469.
- 19-Retief N R, Avenant oldewage A, and Dupreez H H (2006). Aseasonal study on Asian tapeworm as indicators of metal pollution in the large mouth yellow fish of the vaal Dam, south Africa Department of zoology , University of Johannesburg, 1-40.
- 20-Chen Z, Mayer L M., Que tel C., Donard O F X, Self R F L, Jumars P A , and Eston DP (2000) High