تعرّف التراكم الحيوي للكادميوم والرصاص في الطفيلي *Khawia armeniaca* ومضيفه النهائي سمكة الشبوط *Barbus grypus*

بشرى حسن سعيد النعيمي

فرع العلوم التمريضية الأساسية ــ كلية التمريض ــ جامعة الموصل ــ العراق

تاريخ الإيداع 2011/07/11
قبل للنشر في 2012/05/14

الملخص

قُدّر من خلال هذه الدراسة التركيز لكل من الكادميوم Cd والرصاص Pb في بعض أعضاء أسماك الشبوط *Barbus grypus* التي اصْطيدتْ من نهر دجلة في منطقة الرشيدية (الموصل) وفي أنسجة الدودة الشريطية - النوع *Khawia armeniaca* باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري، إذ لوحظ وجود فرق معنوي (0.05) في تركيز كل من الكادميوم والرصاص في الكبد، والكلية، والغلاصم، والعضلات والأمعاء في كل من الأسماك المصابة وغير المصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca*، وقد بلغ تركيز كل من الكادميوم والرصاص في أنسجة الدودة الشريطية (81.08, 300) ميكروغراماً/غرام من وزن الجسم على التوالي.

الكلمات المفتاحية: التراكم الحيوي، الكادميوم، الرصاص، الدودة الشريطية، الطفيلي، سمكة الشبوط النهرية.

Estimation of the Vital Accumulation of Cadmium and Lead in the *Khawia armeniaca* Parasite and the Final Host *Barbus grypus* Fish

B. H. S. Al-naemi

Department of Basic Medical Sciences,, Faculty of Nursing, Al-Mousl University, Iraq.

Received 11/07/2011
Accepted 14/05/2012

ABSTRACT

Through this study, the estimation of the accumulative concentration of cadmium Cd and lead Pb in some organs of *Barbus grypus* fish hunt in Tigris – Al-Rashidiyya district – Mosul, has been done. Also, the estimation has been done in the tissues of *Khawia armeniaca* cestode by using Atomic absorption CHOmeter where an abstracted difference (0.05) in the accumulative concentration of cadmium and lead in the liver, Kidney, gills, muscles and intestines of infected and uninfected fish. The accumulative concentration of cadmium and lead in the tissues of parasites (300, 81.08) Mg/g respectively.

Key words: Vital accumulation, Cadmium, Lead, Khawia armeniaca cestode worm, Parasite, Barbus grypus, Fresh water Fish.

المقدمة

توجد المعادن الثقيلة في النظم البيئة المائية نتيجة للظروف البيئية وعوامل التعرية والنشاطات الصناعية والزراعية (Viljoen, 1999; Lynch and Braith, 2005)، وتعدُّ من الملوثات التي تؤثر في توازن تلك النظم المائية وتنوع الكائنات الحية فيها ومنها الأسماك (Farombi *et al*., 2007). تعدُّ الأسماك مؤشراً حيوياً جيداً لحدوث تلوث في الأوساط المائية (Sures, 2001, 2003, 2004) وفضلاً عن إجراء التحاليل الكيميائية للمياه (Dallinger, 1994)، يمكن استخدام الطفيليات الداخلية التي تصيب الأسماك أيضاً كأحد المؤشرات الحيوية التي تدل على حدوث التلوث في الأوساط المائية للطفيليات الداخلية التي تصيب الأسماك. وقد ازداد الاهتمام في المدة الأخيرة بدراسة العلاقة بين الطفيليات والتلوث (Mackenzie *et al*., 1995)، فقد أشار (Sures,2003, 2004) إلى ارتفاع معنوي في التركيز التراكمي للمعادن الثقيلة في أنسجة الطفيليات الداخلية مقارنة بأنسجة الأسماك، كما أشار (Tenora *et al*., 2000) إلى أن المعادن الثقيلة تتركز في أنسجة الديدان الشريطية المتطفلة على أمعاء الأسماك التي تعدُّ المضيف النهائي لها، درس الباحثون تركيز كل من الكروم والرصاص والكادميوم بأنسجة الطفيلي *Ligcoids*، وكذلك سجل (Sures *et al*., 1997) مستويات عالية من الكادميوم والرصاص في أنسجة الديدان البالغة لجنس *Acanthocephalan* مقارنة بأنسجة الأسماك التي تعدُّ مضيفاً نهائياً للطفيلي.

يعدُّ الرصاص والكادميوم من ملوثات الأوساط المائية الخطرة التي تؤدي إلى تغيير غير مرغوب فيه في الخواص الكيمياوية أو الفيزيائية أو البيولوجية في البيئة إذ تؤدي إلى ضرر في حياة الإنسان والحيوانات والنباتات (Hodges, 1977)، لوحظ أن تعرض العمال في المناطق الصناعية إلى أبخرة الكادميوم وبتراكيز عالية أدى إلى حدوث أمراض عدة منها التهاب الرئة وفقدان حاسة الشم وفشل في وظيفة الكبد والكلى (Chmielnika, 1999; Eisen *et al*., 2001; Hamilton *et al*., 2003). ومن هذا المنطلق هدفت هذه الدراسة إلى الكشف عن التركيز لكل من العنصرين في الدودة الشريطية *Khawia armeniaca* ومقارنة تركيزها بأنسجة مضيفها النهائي (اسماك الشبوط *Barbus grypus*) وتعدُّ هذه الدراسة الأولى من نوعها بالنسبة إلى الطفيلي والمضيف.

مواد البحث وطرائقه

استخدمت في هذه الدراسة أسماك الشبوط من النوع *Barbus grypus* التي اصطيدت من نهر دجلة في منطقة الرشيدية (مدينة الموصل) وتبعد منطقة الرشيدية عن مركز مدينة الموصل (خمسة كيلومتر) كم، حيث وجود مصانع الألبان والمشروبات الغازية وحقول الدواجن قريبة منها فضلاً عن التصريف غير الصحي لمياه المنطقة. جمعت

الأسماك من كانون الأول للعام 2009 حتى نهاية حزيران للعام 2010. وجلبت الأسماك إلى المختبر حيث استخرجت العينات المزمع دراستها (الكبد - الكلية - الغلاصم - العضلات - الأمعاء) من الأسماك بعد إجراء تشريحها بحسب طريقة (Dybem, 1983)، وعزلت الديدان الشريطية من النوع *Khawia armeniaca* من أمعاء الأسماك المصابة، لم تُحدَّد أعمار الأسماك بل أُخذت أوزان مقاربة لها، وهذه دراسة أولية وسوف تكون دراسة مستقبلية حول ربط أعمار الأسماك بالإصابة وتقدير تراكيز العناصر الثقيلة.

وضعت العينات في أكياس نايلون وغلفت بأوراق الألمنيوم وحفظت بالتجميد عند درجة حرارة (20-مْ) لتقدير التركيز التراكمي للكادميوم والرصاص في الأعضاء المأخوذة والطفيلي استخدم حمض الآزوت HNO3 (65%) عالي النقاوة في عملية هضم (كل من الكبد – الكلية - الغلاصم - العضلات والأمعاء وأنسجة الطفيلي) (Lamphere *et al.*, 1984)، إذ أُضيف (1 مل) من حمض الآزوت إلى كل (0.1) غ من وزن العينات المذكورة (الطائي، 2007). وضعت الأنابيب الزجاجية الحاويةً على العينات مع حمض الآزوت في حمام مائي بدرجة الحرارة (70مْ) لتسريع عملية الهضم مدة (24) ساعة، تركت بعدها الأنابيب مدة (72) ساعة في درجة حرارة الغرفة لاستكمال عملية الهضم، ثم أضيف الماء المقطر لإكمال أحجام المحاليل وتعويض الفقدان الحاصل بعملية التبخير، فحصت العينات بعد ذلك بجهاز طيف الامتصاص الذري Atomic absorption spectrometer.

التحليل الإحصائي

استخدم اختبار t لاختبار اختلاف مقادير المتوسطات لمجموعة الأسماك المصابة وغير المصابة وعند مستوى معنوية (0.05) (القرشي، 2007).

النتائج

لوحظ من خلال هذه الدراسة أنّ متوسط تركيز الكادميوم Cd في أعضاء أسماك الشبوط غير المصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca* (الكبد، الكلية، الغلاصم، العضلات والأمعاء) اختلفت معنوياً بمقدار (0.05) عن متوسط تركيز الكادميوم في الأسماك المصابة بالدودة الشريطية إذْ بلغ في الكبد 597.8 وفي الكلية 608.6 وفي الغلاصم 597.8 وفي العضلات 826.08 وفي الأمعاء 391.3، في حين بلغ متوسط تركيز الكادميوم في كل من (الكبد 489.13، والكلية 304.34، والغلاصم 304.34، والعضلات 489.13 وفي الأمعاء 119.56) ميكروغراماً/ غرام من وزن العضو للأسماك المصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca*، كما هو مبيّن في الجدول (1).

الجدول (1) تركيز الكادميوم (ميكروغرام/ غرام) من وزن العضو في أعضاء أسماك الشبوط *Barbus grypus* غير المصابة والمصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca*.

الأسماك	التركيز التراكمي للكادميوم في أعضاء الأسماك ميكروغرام/ غرام				
	الكبد	الكلية	الغلاصم	العضلات	الأمعاء
مجموعة الأسماك غير المصابة	597.8*	608.6*	597.8*	826.08*	391.3*
مجموعة الأسماك المصابة بـ *Khawia armeniaca*	489.13	304.34	304.34	489.13	119.56

* تعني وجود فرق معنوي (0.05) بين المجموعتين .

كما لوحظ أيضاً وجود فرق معنوي عند مستوى الاحتمالية (0.05) في تركيز الرصاص في أعضاء الأسماك غير المصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca* إذ بلغ متوسط تركيز الرصاص في كل من الكبد، والكلية، والغلاصم، والعضلات والأمعاء 250, 250, 271.7, 260.8, 119.5 ميكروغراماً/ غرام من وزن العضو على التوالي مقارنة بمتوسط تركيز الرصاص في أعضاء الأسماك المصابة الذي بلغ في (الكبد 65.21، والكلية 54.34، والغلاصم 65.21، والعضلات 32.60 والأمعاء 43.47)، كما هو مبيّن في الجدول (2).

الجدول (2) تركيز الرصاص (ميكروغرام/ غرام) من وزن العضو في أعضاء أسماك الشبوط *Barbus grypus* غير المصابة والمصابة بالدودة الشريطية *Khawia armeniaca*.

الأسماك	التركيز التراكمي للرصاص في أعضاء الأسماك ميكروغرام / غرام				
	الكبد	الكلية	الغلاصم	العضلات	الأمعاء
مجموعة الأسماك غير المصابة	250*	250*	271.7*	260.8*	119.5*
مجموعة الأسماك المصابة بـ *Khawia armeniaca*	65.21	54.34	65.21	32.60	43.47

* تعني وجود فرق معنوي (0.05) بين المجموعتين.

تبيّن من خلال هذه الدراسة أيضاً أنّ متوسط تركيز الكادميوم في أنسجة الدودة الشريطية *Khawia armeniaca* إذ بلغ 300 ميكروغرام/غرام من وزن الجسم، في حين بلغ متوسط تركيز الرصاص في أنسجة الدودة الشريطية 81.08 ميكروغراماً/غرام من وزن الجسم، كما هو مبيّن في الجدول (3).

الجدول (3) متوسط تركيز الكادميوم والرصاص (ميكروغرام/غرام) من وزن الجسم في أنسجة الدودة الشريطية *Khawia armeniaca*

الطفيلي	كادميوم	رصاص
Khawia armeniaca	300	81.08

المناقشة

يختلف التركيز التراكمي للعناصر الثقيلة اعتماداً على طريقة التعرض ومدته والخصائص الكيميائية والفيزيائية للمادة المدروسة (Chowdhury *et al*., 2005)، وقد أظهرت نتائج هذه الدراسة أن أعلى تركيز للكادميوم والرصاص سجل في الغلاصم، وتتفق هذه النتائج مع ما سجلته (الطائي، 2007) من أن معاملة أسماك الكارب الشائع بكلوريد الكادميوم مدة 15 يوماً قد أدى إلى زيادة معنوية في مستوى تركيز الكادميوم في الغلاصم. وقد أشار كل من (Mayer *et al*., 1991; Vinodhini and Narayanan, 2008) إلى أن الكادميوم والرصاص من أكثر المعادن الثقيلة التي تتراكم في الغلاصم لأنها العضو الأكثر تعرضاً للملوثات البيئية فضلاً عن التركيب التشريحي والنسيجي للغلاصم الذي يعطيها مساحة سطحية كبيرة تسمح بدخول المياه والملوثات وزيادة نسبة التراكيز التراكمية في الغلاصم.

كذلك أشار (Elsenhans *et al*., 1994) إلى أهمية الأمعاء أيضاً لكونها مركزاً مهماً لتراكم بعض العناصر نتيجة التعرض للمادة السمية عن طريق الفم، إنّ متوسط التركيز يقل بعد مدة من الزمن؛ وذلك بسبب امتصاص الزغابات للمعادن وترسيبها وتركيزها بجدار الأمعاء، لترتبط بعدها داخل الكلية مع الميتالوثايونين ومن ثم تُنقل عن طريق الدم إلى الكبد والكلية اللذين يعدّان العضوين الرئيسين للعمليات الاستقلابية وإزالة المواد السمية Detoxification (Klavercamp *et al*., 1984).

لوحظ من خلال هذه الدراسة أنَّ متوسط التركيز الرصاص في أنسجة الدودة الشريطية *Khawia armeniaca* أكثر ارتفاعاً مما هو عليه في بقية أعضاء الأسماك إذ بلغ (81.08) ميكروغراماً/غرام من وزن الجسم، وتتفق هذه النتيجة مع نتائج (Tenora, 2000) إذ لاحظ أنّ نسبة تركيز الكادميوم والرصاص والكروم في أنسجة الدودة الشريطية *Philometra ovata* أعلى مما هو عليه في أنسجة الأسماك، كذلك تتفق أيضاً مع نتائج (Sures, 1997) إذ لاحظ أنّ تركيزي الكادميوم والرصاص في أنسجة الديدان الشريطية من النوعين *Bothriocephalus scorpii* و*Monobothfium wageneri* أعلى من التركيز التراكمي للكادميوم والرصاص في كبد أسماك النوع *Tinca tinca* وعضلاته وأمعائه.

أمّا متوسط تركيز الكادميوم في أنسجة الدودة الشريطية *Khawia armeniaca* الذي بلغ (300) ميكروغرام/ غرام من وزن الجسم فقد كان أقل من متوسط تركيز الكادميوم في أعضاء الأسماك المصابة ما عدا الأمعاء، وتتفق هذه النتيجة مع ما أشار إليه (Tekin-Özan and Kir, 2005) من أن متوسط تركيز كل من الكادميوم والرصاص والكروم في أنسجة طفيليات شوكية الرأس *Pomphorhynchus laevis*

(Acanthocephalan) أقل مما هو عليه في أنسجة الأسماك، ويمكن تفسير ذلك بأنَّ تعرض الأسماك إلى ملوثات بيئية عن طريق الغذاء قد يؤدي إلى زيادة نسبة التراكم في النسيج المعوي (Chowdhury *et al*., 2005) ومن ثمَّ ستكون نسبة تراكم العناصر في طفيليات شوكية الرأس (Acanthocephalan) والديدان الشريطية (Cestodes) أعلى مما هو في أنسجة مضيفاتها لأنها تتغذى على غذائها. أمّا في حالة تعرض الأسماك إلى ملوثات بيئية عن طريق الوسط المائي فستكون أعلى نسبة تراكم في الغلاصم وبقية الأعضاء أكثر مما هو عليه في الطفيلي. في حين لا تتفق نتيجة الدراسة الحالية مع نتائج دراسات كل من (Sures, 1997; Tenora, 2000). حيث يختلف تركيز العناصر الثقيلة في جسم الأسماك نتيجة تأثير عدة عوامل منها الفعالية الحيوية Bioavailability للعناصر في البيئة المائية ونوع العنصر وطبيعة المركب والخصائص الكيميائية، فضلاً عن الحالة الفيزيولوجية للأسماك (Gunkel, 1994).

التوصيات

وبناءً على ما تم الحصول عليه من نتائج في الدراسة الحالية، توصي الدراسة الحالية:

1. تعرّف تراكيز أخرى من العناصر الثقيلة في عضلات أسماك الشبوط لما له من أهمية في صحة الإنسان.
2. دراسة تأثير الكادميوم والرصاص في أنواع أخرى من الأسماك التي تشكل جزءاً مهماً في السلاسل الغذائية للإنسان.

REFERENCES المراجع

1. الطائي، شهباء خليل إبراهيم. (2007). دراسة مرضية للتسمم التجريبي بالكادميوم لأسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpioL.*، رسالة ماجستير، كلية الطب البيطري، جامعة الموصل.
2. القرشي، إحسان كاظم شريف. (2007). الطرائق المعلمية والطرائق اللامعلمية في الاختبارات الإحصائية، الطبعة الأولى، بغداد.
3. **Chmielnicka, J. (1999). Metal: metaloidy. (Metals and metalloids) PP.301-305. In: Senczuk W., (ed.) Toksykologia. (Toxicology) PZWL, Warszawa. (In Polish).**
4. **Choudhuri, S.; Liu, W. L.; Berman, N. E. J. and Klaassen, C. D. (1996). Cadmium accumulation and metallothionein expression of metallothionein in brain of mice at different stages of development. Toxicol. Lett., 84:127-133.**
5. **Chowdhury, M. J.; Baldisserotto, B. and Wood, C. M. (2005). Tissus-Specific cadmium and metallothionein levels in rainbowtrout chronically acclimated to water borne or dietary cadmium – Arch Environ Contamtoxicol., 48(3): 381-90.**
6. **Dallinger, R. (1994). Invertabrate organisms as biological indicators of heavy metal pollution. Appl. Biochem. Biotechnol,48: 27-31.**
7. **Dybem, B., 1983. Field sampling and preparation subsample of aquatic organism for analysis metals and organochlorides. FAO. Fisher. Tech., 212: 1-13.**
8. **Eisen, E. A.; Smith, T. I. and Kriehel, D. (2001). Respiratory health of automobile workers and exposure to metal working fluid aerosoles: Lung spirometry. Am. J. Ind. Med., 39:443-453.**
9. **Elsenhans, B.; Schuller, N.; Schurmann, K. and Forth, W. (1994). Oral and Subculaneous administration of cadmium chloride and the distribution of metallothionein and cadmium along the villus – crypt axis jejunum. Biol. Trace Elrm. Res. 42: 9-21.**
10. **Farombi, E.; Adelowo, O. A. and Ajimoko, Y. R. (2007). Biomarkers of oxidative stress and heavy metal levels as indicators of environmental pollution in African catfish (*Clarias gariepinus*) from Nigeria ogun river. Int. J. Environ. Res. Public. Health., 4(2): 158-165.**
11. **Gunckel, G. (1994). Bioindikation in aguatischen Ökosystem. Fischer, Jena Stuttgart.**
12. **Hamilton, R. J.; Phillips, S. D. and McCluskey, G. J. (2003). Occupational, Industrial and Enviromental Toxicology. 2nd ed., Micheel I-Greenberg.**
13. **Hodges, L. (1977). Enviromental Pollution. 2nd. Lowa state university by Holt, Rinehart and Winston. New York, Chicago, Sanfrancisco, Toronto. Printed in U.S.A. PP:420-s430.**
14. **Klavercamp, J. E.; McDonald, W. A.; Dunca, D. A. and Wangenann, R. (1984). Metallothionein and acclimation to heavy metals in fish, are view. In contaminant effects on fisheries (Cairns, V. W.; Hodson, P.V.; Nriagu, J.O.; Eds). Wiley, New York, pp:99-113.**

15. **Lamphere, D. N.; Dorn, C. R.; Reddy, C. S. and Merey, A. W. (1984). Reduced cadmium body burden in cadmium exposed calved fed supplemental Zinc. Environ. Res., 33:119-129.**
16. **Mackenzie, K.; Williams, H. H.; Williams, B.; Mcvicar, A. H. and Siddall, R. (1995). Parasites as indicators of water quality and the potential use of helminth transmission in marine pollution studies. Adv. Parasitol. 35:58-144.**
17. **Mayer, W.; Kretschmer, M.; Hoffmann, A. and Harish, G. (1991). Biochemical and histochemical observation on effects of low level heavy metal load (Lead, Cadmium) in different organ systems of the freshwater crayfish, *Astacus astacus* L. (Crustacea: Decapoda). Ecotoxicol. Environ. Safe. 21, 137-156.**
18. **Sures, B. (2001). The use of fish parasites as bionindicators of heavy metals in aquatic ecosystems a review . Aquatic Ecol. 35: 245-255.**
19. **Sures, B. (2003). Accumulation of heavy metals by intestinal helminthes in fish: an overview and perspective. Parasitology. 126: 53-60.**
20. **Sures, B. (2004). Environmental parasitology: relevancy of parasites in monitoring environmental pollution. Trends parasitol. 20: 170-177.**
21. **Sures, B.; Taraschewski, H. and Siddall, R. (1997). Heavy metals concentration in adult acanthocepalans and Cestods comparedzo their fish host and Zoestablished free-living bioindicators. Parassitologia, 39: 213-218.**
22. **Tekin-Özan, S. and Kir, I. (2005). Compartive study on the accumulation of heavy metals in different organs of tench (*Tinca tinca* L. 1758) and Plerocercoids of its endoparasite *Ligula intestinalis* .**
23. **Tenora, F.; Barus, V.; Kraemar, S. and Droracek, J. (2000). Concentration of some heavy metals in *Ligula intestnalis* plercocercoids (Cestoda) and *philometra ovata* (Nematode) compared 10 some their hosts (osteichthyes). Helminthologia, 37: 15-18.**
24. **Viljoen, A. (1999). Effects of zinc and copper on the postovulatory reproductive potential of the sharp-tooth cat fish *clarias gariepnus*. M.Sc. thesis. Rand Afrikaans University, South Africa.**
25. **Vinodhini, R. and Narayanan, M. (2008). Bioaccumulation of heavy metals in organs of fresh water fish *Cyprinus carpio* (common carp). Int. J. Environ. Sci. Tech. 5(2): 179-182.**