

دراسة مستوى تركيز وتراكم عنصري النحاس والرصاص في مياه ورواسب وبعض أنسجة الأسماك الذهبية *Carassius auratus* المصطادة من مناطق مختلفة من نهر شط العرب

رائد سامي عاتي
قسم الثروة الحيوانية
كلية الزراعة - جامعة ديالى

المستخلص

حدد خلال الدراسة الحالية مستوى تركيز عنصري النحاس والرصاص في عينات مياه ورواسب جمعت من أربعة مواقع على نهر شط العرب (1 ، 2 ، 3 ، 4) كذلك حدد مستوى التراكم الحيوي للعنصرين في بعض أنسجة الأسماك الذهبية (غلاصم وكبد وكلية وعضلات) المصطادة من المواقع أعلاه . اظهر الرصاص أعلى مستوى لتركيزه في ماء ورواسب للموقعين (1 ، 2) مقارنة مع باقي المواقع المدروسة ، كما لوحظ إن تركيز هذا العنصر كان أعلى نسبيا من عنصر النحاس ولكافة المواقع والذي سجل هو الآخر تحسس ملحوظ لقيمة في ماء ورواسب الموقعين (1 ، 2) فيما لم تظهر باقي المواقع تحسس ملحوظ لقيمة ، إما التراكم الحيوي في أعضاء الأسماك المدروسة فقد سجلت هي الأخرى تحسس لوجود عنصر الرصاص في كل من الغلاصم والكبد وكلية الأسماك المصطادة من الموقعين (1 ، 2) مقارنة مع باقي المناطق ، بينما سجلت العضلات أدنى مستويات تلك القيم مقارنة مع الأعضاء الأخرى ، كما لوحظ أعلى معدل لتراكم النحاس في كل من الغلاصم والكلية للموقعين (1 ، 2) مقارنة مع الأعضاء الأخرى ولكافة المواقع .

المقدمة

أكدت العديد من الدراسات إن لتحديد مستوى التراكم الحيوي للمعادن الثقيلة في ماء ورواسب وأنسجة الأحياء المائية المستجمعة والمصطادة مباشرة من البيئة المائية ، أهمية كبيرة في استخدام تلك القياسات كدليل حياتي مهم لمدى تلوث تلك البيئات بمختلف الملوثات الكيماوية (1) . إن الكثير من المواد الكيماوية وعند ظروف معينة يمكن أن تؤثر على الأحياء المائية وغالبا ما تؤدي إلى حدوث حالة تسمم عند زيادة مستوياتها عن المعدلات التي تتحملها تلك الأحياء (2) ، وقد تشمل تلك الكيماويات العديد من المعادن الثقيلة التي

تدخل إلى البيئة بسبب نواتج الفعاليات الصناعية المختلفة مسببا ارتفاع مستوى المعادن السامة في تلك المياه ورواسبها (3) مؤدية بالنتيجة إلى تراكم كميات كبيرة من هذه المعادن داخل أنسجة الكائنات الحية ومن ضمنها الأسماك كنتيجة لامتناسها المباشر من الماء بواسطة نسيج الغلاصم وانتقالها بواسطة جهاز الدوران إلى أنسجة الجسم المختلفة (4) أو قد تنتقل عبر السلسلة الغذائية من خلال تغذية الأسماك على الكائنات الحية الأخرى والتي تحوي أصلا على مستويات مختلفة من هذه العناصر داخل أجسامها والمنقلة بالتالي إلى الأسماك المقاتاة على هذه الأحياء ضمن مستويات الاغتذاء المختلفة (5) ، ولهذا يعد تحديد مستوى التراكم الحيوي لتلك المعادن مؤشر مهم لمعرفة مدى تلوث البيئة المائية من جهة ، وتجنب استهلاك الأسماك الملوثة من جهة أخرى نظرا لما يمتلكه مستوى تراكم العالي للعنصر من أضرار على صحة الإنسان (6) . هنالك العديد من الدراسات المحلية المتعلقة بدراسة مستوى تركيز العناصر الثقيلة في بيئة مياه شط العرب والخليج العربي (7 , 10 , 11 , 8 , 9) ، وقد إشارة جميع تلك الدراسات إلى إن مدى تركيز الرصاص قد تراوح بين (0.02 - 0.05) ملغم/لتر بينما سجل عنصر النحاس مدى تراوح بين (0.01 - 0.05) ملغم/لتر وهي اقل مما مسموح به من قبل منظمة الصحة العالمية والبالغة (0.06) ملغم/لتر لكلا العنصرين (12) . فيما اتجهت دراسات أخرى إلى مسح للمعادن الثقيلة في بعض الكائنات الحية كالأسمك (13) ونظرا لما يمتلكه عنصري النحاس والرصاص من سمية عالية لكل الأنظمة الحية اتية مقارنة بكثير من العناصر الأخرى فقد اختيرت هذه المعادن في الدراسة الحالية لما تتميز به تلك المعادن من قدرة عالية للانتشار السهل عبر أنسجة الغلاصم وتراكمها داخل جسم الأسماك مؤثرا بالتالي على العديد من العمليات الفسلجية والأيفية داخل جسم هذه الأحياء (14)

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات من الماء والرواسب والأسماك الذهبية (*Carrassius auratus*) ذات الأحجام المتساوية تقريبا وبمعدل وزن (1.1 + 32.90) غم على التوالي من أربعة مواقع في نهر شط العرب خلال شهر تموز 2006 وكما يأتي :-

1- الموقع (1) يمثل منطقة جمع العينات بمساحة (1كم²) وهي قريبة من معمل إنتاج الورق في الهارثة .

- 2- الموقع (2) يمثل المنطقة القريبة لالتقاء نهر الخندق مع شط العرب .
- 3- الموقع (3) يمثل منطقة جمع العينات القريبة من محطة كهرباء النجيبية .
- 4- الموقع (4) منطقة جمع العينات شمال شط العرب بالقرب من منطقة المسبح والتي اختيرت كممنطقة سيطرة كونها تقع بعيدا نسبيا عن مصادر التلوث الصناعية المباشرة ، وكما موضح في الشكل (1) .
- جمعت عينات الأسماك باستخدام شبكة السلية Cast net ، وضعت الأسماك المصطادة في حاويات بلاستيكية سعة (30) لتر ملئت بالماء من نفس البيئة نقلت بعدها إلى المختبر لغرض إجراء التحليلات الكيميائية والنسجية المطلوبة .

استخلاص ايونات العناصر الثقيلة من الماء

رشحت عينات الماء المأخوذة من مواقع الدراسة وبحجم 10 لتر لكل موقع باستخدام ورق ترشيح (0.45 مايكروميتر تم وزنه مسبقا بعد إن غسل بحامض النتريك المخفف (0.5 عياري) وبالماء الخالي من الأيونات ، ثم ركزت عينات الماء المار خلال ورق الترشيح باستخدام امود التبادل الأيوني والذي يحتوي على الراتنج نوع Chelex - 100 - Resin وبالاعتماد على طريقة (15) واستعمل 50 ملي لتو من حامض النتريك المخفف (2 عياري) بعد ذلك بخر المحلول بدرجة حرارة 70 درجة مئوية إلى ما قبل الجفاف وأضيف 1 ملي لتو من حامض النتريك المركز و 5 - 10 ملي لتو ماء خالي من الايونات وترك المحلول لإكمال الإذابة وإكمال الحجم النهائي إلى 25 ملي لتو بالماء الخالي من الايونات وحفظت في قناني بلاستيكية لقياس تركيز الايونات باستعمال جهاز طيف الامتصاص الذري أللهبي (FAAS)

استخلاص ايونات العناصر الثقيلة من الرواسب

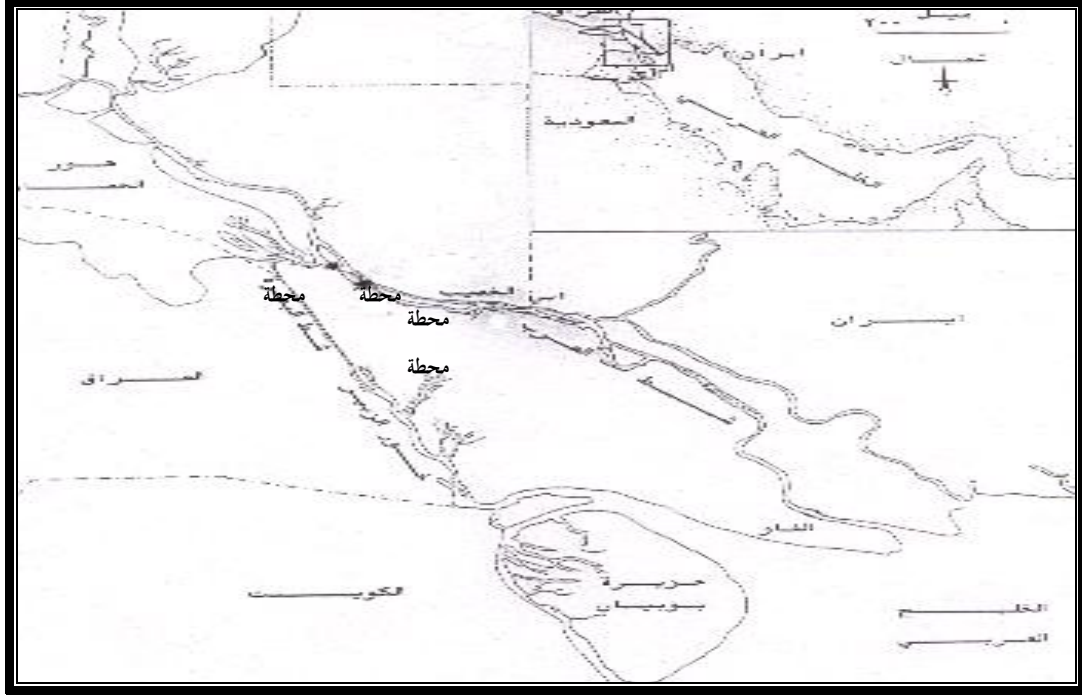
جففت عينات الرواسب بدرجة 80 درجة مئوية ولمدة 48 ساعة بعد إزالة الأجزاء الصلبة منها وطحنت باستخدام هاون خزفي ، ثم مررت خلال منخل ذو فتحات 0.4 مايكرون للحصول على دقائق ذات حجم اقل من 63 مايكرون وحفظت في أكياس نايلون نظيفة ومعلمة وقد استخدمت طريقة (16) لاستخلاص العناصر الثقيلة وذلك بأخذ وزن معلوم من العينة (1غم) وإضافة له 20 مل من حامض الهيدروكلوريك المخفف (0.5 عياري) لها وتركت لمدة 16 ساعة في جهاز هزاز بعدها فصل الجزء الراشح من الجزء الراسب بعملية الطرد

المركزي بسرعة 5000 دورة/دقيقة ولمدة 20 دقيقة ثم رشح الرائق باستخدام ورق الترشيح ، أعيدت عملية الطرد المركزي مرتين على الأقل وضعت بعدها في قنينة حجمها 25 مل ثم أكمل الحجم بالماء الخالي من الايونات بعدها قيست تركيز المعادن الثقيلة باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري أللهبي .

تقدير تركيز العنصر المتراكم في الأنسجة

اعتمدت أنسجة كل من الغلاصم والكبد والكلية والعضلات لأغراض التحليل الكيماوي ، فقد قطع كل نسيج على حده وجرى العمل على هرسه وتجانسه بشكل جيد ، جففت بعدها الأنسجة المهروسة بواسطة فرن كهربائي لمدة (24) ساعة وعند درجة (105) درجة مئوية ، إذ تم أخذ وزن جاف من كل نسيج وبحدود (0.1 - 0.15) غم ، وضع النسيج الموزون في قناني زجاجية صغيرة ولاتي أضيف لها (5) مل من حامض النتريك (HNO_3) والبيروكلوريك ($HClO_4$) لغرض هضم الأنسجة حسب الطريقة الموضحة من قبل (17) . قدر مستوى الرصاص والنحاس المتراكم باستخدام جهاز طيف الامتصاص الذري أللهبي (FAAS) إذ حسب مستوى المتراكم من العنصر في الأنسجة المتباينة من منحنى المعايرة Calibration curve ، ويتطبيق القانون الخاص بتقدير تركيز العناصر الثقيلة في الأنسجة والمتضمن :-

$$\text{تركيز العينة من المنحنى المعياري (ملغم / لتر) - الحجم النهائي للعينة (مل)} \\ \times 100 = \frac{\text{الترام الحوي للعنصر (مايكغم / غم)}}{\text{الوزن الجاف للعينة (غم)}}$$



الشكل (1) مناطق جمع العينات من نهر شط العرب

النتائج

أتضح من خلال الشكل (2) تراكم عنصر النحاس في رواسب مناطق جمع العينات وكان أعلاها قد سجل في المواقع (1 ، 2) إذ بلغت (7.1 ، 10.7) مايكغم/غم على التوالي . بينما لم تسجل المياه وجود لهذا العنصر إلا في المواقع (1 ، 2) التي تمثل المنطقة القريبة لمعمل الورق ونهر الخندق ، إذ بلغت (2.8 ، 4.6) مايكغم / لتر على التوالي الشكل (2) ، إحصائياً أظهرت النتائج فروقا معنوية ($P < 0.05$) للمواقع (1 ، 2) مقارنة مع المواقع الأخرى . إما عنصر الرصاص فقد سجل هو الآخر تحسس لبقايا العنصر في كل من رواسب ومياه مواقع جمع العينات ، وقد لوحظ إن الموقعين (1 ، 2) كانت قد سجلت أعلى معدلات هذه القيم إذ بلغت (11.6 ، 13.6) مايكغم/غم و (7.90 ، 11.8) مايكغم/لتر للرواسب والمياه على التوالي ، في حين أظهرت أدنى المعدلات في الموقع (4) مقارنة مع بقية المواقع الشكل (3) . إما الأسماك الذهبية المصطادة من مناطق الدراسة المختلفة فقد أظهرت النتائج وجود تراكم لعنصر النحاس في كل من أنسجة الغلاصم والكبد والكلية والعضلات لمواقع الدراسة المختلفة الشكل (4) ، أعلى معدلات تلك القيم كانت قد سجلت في المواقع (1 ، 2) للأنسجة كل من الغلاصم والكبد إذ بلغت (10.1 ، 14.4) مايكغم/غم و (21.2 ، 23.2) مايكغم / غم على التوالي ، بينت نتائج الدراسة الحالية اختلافا معنويا ($P < 0.05$) في المواقع (1 ، 2) مقارنة مع الموقع (4) إما عنصر الرصاص فقد سجل هو الآخر تراكم حيوي في أنسجة كل من

الغلاصم والكبد والكلية والعضلات خلال مواقع الدراسة ، وقد اظهر الموقع (2) أعلى معدلات تلك القيم (31.2 ، 22.1 ، 19.8 ، 5.2) مايكغم/غم للأنسجة أعلاه على التوالي، في حين كانت أدنى تلك القيم قد سجلت في الموقع (4) مقارنة مع باقي المواقع ، إحصائيا سجل نسيج الغلاصم والكبد فروقا معنوية ($P<0.05$) عن باقي القيم المسجلة خلال الدراسة ولكافة المواقع .

المناقشة

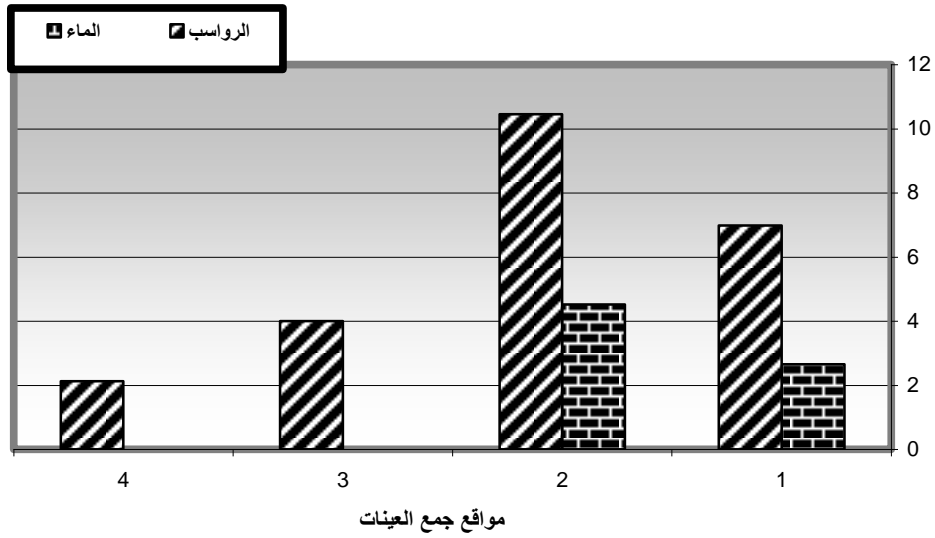
توجد العناصر الثقيلة بأشكال وحالات مختلفة فهي إما ذائبة في الماء أو مدمصة على سطح العوالق والرواسب (18) ، وكانت تركيز العناصر الذائبة في الماء بصورة عامة اقل نسبيا مما هي عليه في العوالق والرواسب (الأشكال 2 ، 3) ، إن تركيز العناصر الثقيلة في البيئة المائية يقع تحت تأثير العديد من العوامل ومنها الطرح المباشر للملوثات إلى البيئة المائية دون أي معالجة وقد لوحظ خلال الدراسة ان الموقع ين (1 ، 2) قد سجلت أعلى مستوى لتركيز كل من النحاس والرصاص كون هذه المحطات تقع مباشرة بالقرب من معمل الورق ونهر الخندق الناقل للملوثات البشرية والصناعية مباشرة إلى منطقة الدراسة . من المعروف بان هناك العديد من العوامل المؤثرة بشكل مباشر في مستوى تركيز تلك المعادن داخل البيئة المائية ومنها ارتفاع منسوب المياه ودرجة الحرارة والملوحة وكثافة الهائمات المائية وان تداخل تلك العوامل يؤدي إلى زيادة أو انخفاض تلك المعادن (19) . يحدث التلوث بالمعادن الثقيلة بسبب رمي كميات كبيرة من الفضلات إلى الأنهار ، كذلك تساهم حركة الزوارق في إضافة نسبة من الملوثات إلى الأنهار (20) ، ان طرح الملوثات العضوية إلى البيئة سوف يؤدي بالنتيجة إلى بدء تحلل تلك المواد مما يعمل على زيادة نسبة ثنائي اوكسيد الكربون الحر في الماء وخفض قيمة الدالة الحامضية مما يحفز تحرر وانطلاق هذه المعادن من المواد العضوية وزيادة تركيزها في المياه (21) .

تمتلك معظم الكائنات الحية المائية ومن ضمنها الأسماك قابلية عالية لتراكم المعادن الثقيلة داخل أجسامها بتركيز قد تفوق كثيرا ما موجود في البيئة المائية (22) ، إذ أمكن استخدام تلك التراكمات كدليل حياتي على تلوث المياه (23) ، لقد سجلت قدرة العناصر الثقيلة ثنائية التكافؤ لكالنحاس والرصاص في اجتياز

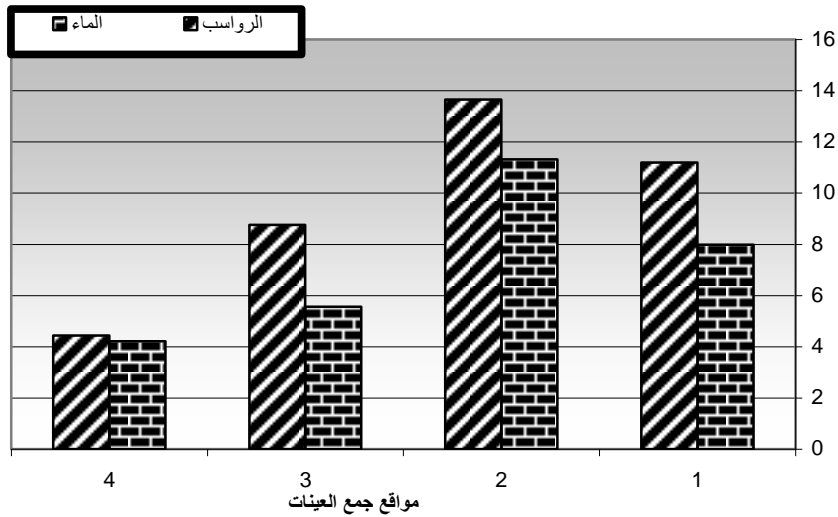
الخلايا الطلائية لنسيج الغلاصم من خلال مرورها عبر الغشاء أقمي لخلايا الكلورايد في الغلاصم (24) ، إذ تنتقل هذه المعادن من خلال الدم مرتبطة بالعديد من البروتينات مثل Metalothionin و Albumi لتصل إلى أنسجة الجسم المختلفة كالكلبد والكليبة والعضلات (5) ، وقد لوحظ إن مقدار ما يمتص من هذه المعادن يعتمد بشكل مباشر على تركيز هذه المواد في الماء وزمن التعرض إذ يزداد مع زيادة كل منها (25) .

أظهرت الدراسة تحسس ملحوظ لعنصر ي النحاس والرصاص والمتمثل بالتراكمت الحيوية في أنسجة كل من الغلاصم والكلبد والكليبة والعضلات وقد ازدادت معدلات قيم التراكم الحيوي للعنصرين في الموقعين (1 ، 2) مقارنة مع باقي الموقع كذلك لوحظ إن عنصر الرصاص كان قد سجل تحسس أعلى لقيمه المسجلة مقارنة مع النحاس ، وهذا ينفق مع العديد من الدراسات مثل دراسة (26) على أسماك *Barbus grypus* ودراسة (27) على أسماك *Zoarcis viviparus* ودراسة (2) على أسماك الخشني *Liza abo* . لقد عزي ارتفاع معدلات التراكم الحيوي لعنصر ي النحاس والرصاص في نسيج الغلاصم كون لما يمتلكه هذا النسيج من طبيعة وظيفية تمكنه من التنظيم الأيوني والأزموزي مما يعطي لخلايا النسيج قدرة الامتصاص للعناصر الذائبة في الماء (28) .

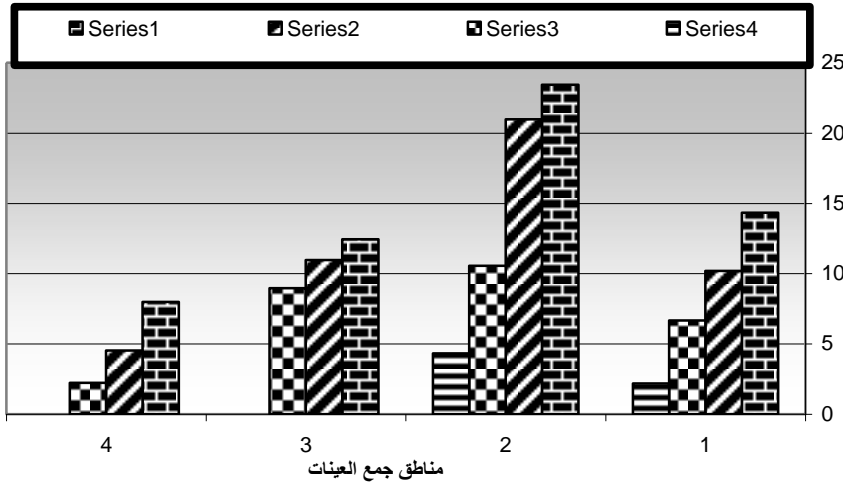
أما الكلبد وقابليته الكبيرة في تراكم المعادن الثقيلة داخل نسيجه ينسب لموقعه المميز داخل نظام الدورة الدموية مما يمكنه من استقبال معظم المعادن الممتصة والمنتقلة عن طريق الدم ، كذلك فقد وجد للكلبد دورا مهما في تخليق بروتينات Metalothionine (MT) والمهمة في ربط هذه المعادن معها تمهيدا لنقلها إلى أماكن طرحها خارج الجسم (29) .



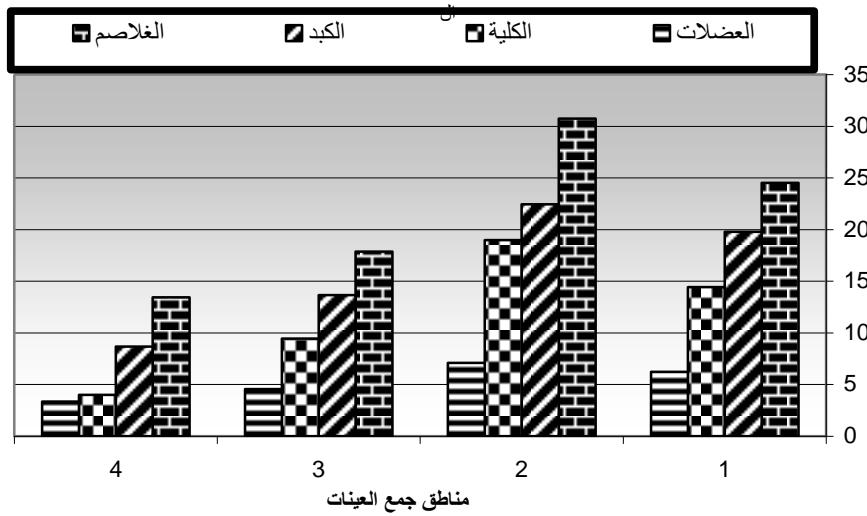
الشكل (2) تركيز عنصر النحاس في المياه (مايكغم/ لتر) والرواسب (مايكغم/ غم) في مواقع جمع العينات على نهر شط العرب



الشكل (3) تركيز عنصر الرصاص في المياه (مايكغم/لتر) والرواسب (مايكغم / غم) في مواقع جمع العينات على نهر شط العرب



الشكل (4) مستوى التراكم الحيوي لعنصر النحاس (مايكغم/غم) في الاعضاء المختلفة لاسماك الذهبية المصطادة في مناطق مختلفة من نهر شط العرب



الشكل (5) مستوى التراكم الحيوي لعنصر الرصاص (مايكغم/غم) في الاعضاء المختلفة لاسماك الذهبية المصطادة من مناطق مختلفة من نهر شط العرب

Reference

- 1- Heiny , J. S. and Tate , C. M. (1997) . Concentration distribution and comparison of selected trace metals bed sediment and fish tissue in the south Platte river Basin , U.S.A. 1992 – 1993 . Arch . Environ . Contam . Toxicol . , 32 : 246 – 259 .
- 2- Ali , A. K. ; Balasim , A. N. and Mutar , A. J. (1999) . A preliminary study on the sensitivity of *Liza abu* (Heckel) to arsenic in a comparison with eight species of local and breeding fishes . The veterinarian J., Vol. 9 (3) : 35 – 42 .
- 3- McDonald , D. G. and Wood , C. M. (1993) . Branchial mechanisms of acclimation to metals in fresh water fish (Cliff , R. J. and Jensen , F. B. eds.) , Published by Chapman and hall , London , pp : 299 – 321 .
- 4- Farag , A. M. ; Stansbury , M. A. ; Hogstrand , C. ; Macconnell, E. and Bergman , H. L. (1995) . The physiological impairment of free – ranging brown trout exposed to metals in the Clark Fork river , Montana . Can. J. Fish Aquat. Sci., 52 : 2038 – 2050 .
- 5- Handy , R. D. (1993) . the accumulation of dietary aluminum by rainbow trout , *Oncorhynchus mykiss* at high exposure concentrations . J. Fish Biol. , 42 : 603 – 606 .
- 6- Yarbrough , J. D. and Chambers , J. E. (1979) . The deposition and biotransformation of organochlorine insecticide – resistant and susceptible mosquito fish . In : Pesticide and xenobiotic metabolism in aquatic organisms , (Khan , M. A. ; Lech , J. J. and Memi , J. J. , eds .) , Acs symposium series 99 American chemical society . Washing – Ton DC , pp : 145 – 159 .
- 7- AL. Saadi , H. A. ; Saadalla, H. A. and Noor , T. H. (1995) . on the spatial and seasonal variation of heavy metals of the Razzaah lake , Iraq Intern. J. Envi. Studies , 48: 41 – 47 .

- 8-** Abaychi, J. ; and Douabul, A.A.Z. (1985) . Trace metals in Shatt Al – Arab river , Iraq wat. Res. 19(4): 457 – 462 .
- 9-** Al- Mussawy, S. N. and Salman, H. H. (1989) . Heavy metals distribution in khor al zubairsediments – N- W- Arabian Gulf . Mar. Meso. 4(2): 309 – 318 .
- 10-** AL-Muddafer, N.A. ; Jassim, T. E. and Omer, I.N. (1992) . Distribution of trace metals in sediments and biota from the Shatt – Al – Arab , Iraq Mar. Meso. 7(1): 49 – 61 .
- 11-** Al- Saad , H. I. ; Al- Khafji, B. Y. and Sultan, A.A.(1996) . Distribution of trace metals in water sediments and biota samples from shatt al arab estuary – Mar. Meso. , 4(1): 63 – 77 .
- 12-** W.H.O (1991) . report and studies No. 46. Revier of poteutially harmful substeuses curcinojens . W.H.O. Geneva .
- 13-** AL- Khafaji, B. Y. (1996) . trace metals in water , sediments and fishes from shatt al arab estuary North – west Arabian . Gulf. Ph. D. , thesis , Basrah , Univ., 131pp .
- 14-** Handy , R. D. (1992) . The assessment of episodic metals pollution . II The effect of cadmium and copper enriched diets on tissues contaminant analysis in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* .Arch . Environ. Contam . Toxicol . , 22 : 82 – 87
- 15-** Moore , J. W. and Ramamoorthy , S. (1984) . Heavy metals in natural water , applied monitoring and impact assessment by Springer verlag New York , pp : 101 – 124 .
- 16-** Pelgrom, S. M. G. J. (ed.) (1995) . Interaction between copper and cadmium in fish , metal accumulation , physiological , endocrine regulation wageningen . Ponson and Looijen, Netherlands , pp : 7 – 11 .

17-ROPME : The Regional Organization for the Protection of the Marine Environment , Kuwait (1983) . Manual of oceanographic observation and pollutant analysis methods .

18- الحجاج ، مكية مهلهل خلف (1997) . توزيع العناصر الثقيلة في مياه ورواسب قناتي العشار والخذق المرتبطة بشط العرب وبيان تأثيرها على الطحالب . رسالة ماجستير - كلية العلوم - جامعة البصرة ، ص150.

19- Hart , B. T. (1982) . Uptake of trace metals by sediments and suspended particulates : A review Hydrobiol , 91: 299 – 313 .

20- مصطفى ، يشار زين العابدين (1985) . المحار *Corbicula fluminea* كمؤشر للعناصر الثقيلة الملوثة لنهر شط العرب . رسالة ماجستير - كلية العلوم - جامعة البصرة . ص132 .

21- Afzal, S. ; Ahmad, I. ; Younas, M. ; Zahid, M. ; Khan, M. ; Ijaz, A. and Ali, K. (2000) . Study of water quality of hydiaradrain, India – Pakistan . Environ. – int . 26 (1-2) : 87 – 96 .

22-Park, J. and Presley , B. J. (1997) . Trace metals contamination of sediments and organisms from the swan lake area of Galveston Bay . Environ. Poll. , 98: 209-221 .

23- Philips , D. J. H. (1980) . Quantitative aquatic biological indicator their use to monitor trace metal and organochlorine pollution . Applied Science Publishers Lts., London , U. K. , pp: 213 – 252 .

24- Hogstrand , C. ; Verbost , P. M. ; WeydelaarBoga , S. E. and Wood , C. M. , (1996) . Mechanisms of zinc uptake in gills of fresh water rainbow trout : Interplay with calcium transport . Am . J. Physiol., 270 , R. : 1141 – 1147 .

Diala , Jour , Volume , 31 , 2008

25- CET , Central for Environmental Toxicology (1993) . Deformities and associated sub lethal effects in fish exposed to sewage – borne contamination literature review . Published Environment protection authority , 799 Pacific Highway EPA93\ 72 , 41p.

26- Khalaf, A. N. ; Al – Jafary , A. R. ; Khalid , B. Y. ; Elias , S. S. and Ishaq , M. W. (1985) . The pattern of accumulation of some heavy metals in *Barbus grypus* (Heckel) from a polluted river J. Biol. Sci. Res., 16 : 51 – 54 .

27- Schladot , J. P. ; Backhaus, F. and Ostopczuk , P. (1997) . Eel – Pout (*Zaarces viviparus*) as a marine bioindicator chemosphere , 34 : 2133 – 2142 .

28- Hughes , G. M. and Flos , R. (1978) . Zinc content of the gills of rainbow trout (*Salmo gardenira*) after treatment with zinc solutions under normoxic and hypoxic conditions . J. Fish , Biol., 13 : 717 – 728 .

29- Chaffai , A. H. ; Triquent , C. A. and El – Abed , A. (1997) . Metallothionen – like proteins is it on efficient biomarker of metal contamination . A case study based on fish from the Tunisian coast . Arch . Environ. Contam . Toxicol., 33 : 53 – 62 .

**Study of copper and lead accumulation and concentration
in water , sediment and some tissues of *Carassius auratus*
collected from different sites of Shatt – Al-Arab River**

Raed Sami Atte

Department of Animal production

Collage of agriculture - University of Diyala

Abstract

The accumulation of copper and lead in water , sediment and fish tissues (gills , liver , kidney and muscles) of *Carassius auratus* fish was determinate in locations (1, 2 ,3 and 4) during the present study . Lead and copper were recorded the higher rates in the sites (1 , 2) compare with other sites in the samples of water and sediments ,while the bioaccumulation in the gills and liver tissues also recorded the higher rates compare with kidney and muscle in the sites (1 , 2) .