دراسة مستوى تراكم بعض العناصر المعدنية في عضلات وكبد وغلاصم أسماك الكارب الإعتيادي *Cyprinus caprio* المُجمعة من نهر الديوانية

نجم عبد الواحد عبد الخضر*
حسن عباس حبيب**
فردوس عباس جابر***
نبيل عبد عبد الرضا**
* كلية التربية/ قسم علوم الحياة
** كلية التربية/ قسم الكيمياء
*** كلية الطب/ فرع الكيمياء والأدوية

الخلاصة

تم في هذه الدراسة قياس تركيز معادن الحديد والنحاس والزنك والرصاص في عضلات وكبد وغلاصم أسماك الكارب الإعتيادي *Cyprinus caprio* والتي تم تجميعها من ثلاث مواقع في نهر الديوانية خلال صيف عام 2001 . وللمقارنة تم قياس تركيز نفس المعادن في عينات من الماء والنبات المائي *Myriophyllum verticillatum* في نفس المواقع . وقد بينت الدراسة أن ترتيب العناصر لكافة عينات الأسماك ولكافة المواقع يتبع نفس الترتيب التنازلي الآتي:

الحديد > الخارصين > النحاس > الرصاص

وكان تركيزها في أعضاء الأسماك يتبع الترتيب التنازلي الآتي:

الكبد > الغلاصم > العضلات

ولم تظهر فروق واضحة بالنسبة للمواقع الثلاث . ولم تظهر فروق كبيرة أيضا لتركيز العناصر في عينات الماء والنبات المائي مما يشير الى أن المحددات البيئية فيما يخص تراكيز المعادن تقع ضمن الحدود المقبولة.

المقدمة

من المعروف أن بعض المعادن مثل الحديد والخارصين والتي تدعى بالعناصر الأساسية Essential elements أهمية حيوية كبيرة في حين يعد عنصر النحاس من العناصر الأساسية النزرة Trace essential elements حيث أن الجسم يحتاجها بكميات قليلة وتدخل هذه العناصر الثلاث في تركيب العديد من الأنزيمات والجزيئات ذات الفاعلية البايلوجية ، وتعد عناصر مثل الزئبق والرصاص غير مهمة بيولوجيا وتدعى بالعناصر السامة Poison metals [1] لذا

فإن وجود جميع العناصر وبالأخص العناصر السامة بنسب أعلى من المسموح به في مياه الأنهار يُعد خطراً جداً على الأحياء المائية [2] وأن ارتفاع تركيز المعادن في أعضاء الأحياء المائية عن الحدود المقبولة يُعد مؤشراً جيداً على تلوث البيئة المائية التي تعيش بها هذه الأحياء[3] ويؤدي ذلك إلى حدوث التسمم بالمعادن (Metal poisoning).

يُعد التلوث بمعدن الرصاص من أخطر المشاكل البيئية في الوقت الحاضر بسبب نصف العمر الطويل له والذي ربما يمتد لعقود طويلة ، وعموماً فان ارتفاع هذا المعدن في البيئة المائية وبالتالي الأحياء المائية وبالأخص الأسماك يأتي من الأنشطة الصناعية والبشرية ، وأن أهم مصادر التلوث بالرصاص هو مصانع البطاريات والأنابيب المغلونة المستخدمة في نقل مياه الشرب [1] .

يؤدي تجمع الرصاص داخل أنسجة الجسم إلى حدوث عدة أمراض منها فقر الدم [4] anaemia والذي يرتبط بتثبيط عدد من أنزيمات الهيم التخليقية والذي يؤدي في النهاية إلى تدمير الهيم[1] ويؤدي الرصاص أيضاً إلى التأثير على الكلية وتلف الدماغ [5] .ويتجلى فعل هذا المعدن الخطر في تفاعله التثبيطي اللاتنافسي non-competitive inhibition مع ذرات الكبريت في المجاميع الفعالة للجزيئات الكبيرة وخصوصاً مجاميع الثايول ويتفاعل أيضاً مع مجاميع الكاربوكسيليت ويؤدي ذلك إلى تدمير قابلية هذه المجاميع على صيانة تركيب البروتين والأنزيم[5] . يُمكن أن يُستدل أيضاً على تلوث البيئة المائية بالمعادن الثقيلة من خلال قياس تراكيزها في الرواسب والنباتات المائية[6, 7] في نفس مواقع تواجد الأسماك .

أُجريت سابقاً دراسة لتعيين مستوى العناصر المعدنية الثقيلة مثل Fe , Cu , Co و Cr في نهر الديوانية [8] ، ون الهدف الأساس من البحث الحالي هو دراسة تلوث نهر الديوانية لمقطعه المار في مدينة الديوانية بمعادن النحاس والخارصين والحديد والرصاص والزئبق من خلال قياس مستويات تراكيزها في كبد وغلاصم وعضلات أسماك الكارب الإعتيادي *Cyprinus caprio* وكذلك في ماء النهر والنبات المائي *Myriophyllum verticillatum* حيث أن الدراسات السابقة لم تتضمن قياس تركيز المعادن في الأحياء التي تعيش في النهر .

طريقة العمل

تم غسل جميع الزجاجيات المستخدمة في الدراسة بمزيج من الحوامض المركزة ثم بالماء اللاأيوني عدة مرات [9] . تم تجميع الأسماك من ثلاث مواقع من مقطع النهر الذي يمر في المدينة وهي من منطقة دخول النهر إلى المدينة ومن مركز المدينة ومن موقع خروج النهر من المدينة بواقع ثلاث أسماك من كل موقع حيث كانت الأسماك المستخدمة في التجربة بأوزان متساوية (6 ± 160)غم وأطوال مظهرية متساوية أيضاً (2 ± 24)سم ، وتم عزل عضلات وغلاصم وكبد كل سمكة على حده ثم

غسلت العينات جيدا بالماء اللاأيوني عدة مرات ثم قطعت إلى قطع صغيرة مع مزج هذه القطع ثم جففت وطحنت بإستخدام هاون خزفي مغسول مسبقا بحامض النتريك المركز ، ثم عزلت الأجزاء غير المطحونة من أعضاء الأسماك ، وبهذا أصبحت العينات جاهزة للهضم حيث تم إستخلاص العناصر المعدنية من أعضاء الأسماك المجففة والمطحونة بإستخدام طريقة منشورة حديثا [10] بإستخدام مزيج من حامض النتريك والبركلوريك .

أما إستخلاص المعادن من النبات المائي فتمت بإستخدام طريقة Peer *et al.* [11] وذلك بغسل أوراق النبات جيدا بالماء اللاأيوني عدة مرات ثم تقطيعها وتجفيفها وطحنها بهاون خزفي مغسول بحامض النتريك المركز ثم هضمها بإستخدام مزيج حامض البركلوريك وحامض النتريك المركز.

وتم جمع عينات المياه من نفس المواقع بإستخدام قناني بولي أثيلين والتي هيأت كما هو مذكور سابقا [8] وتم حفظ جميع عينات المعادن المستخلصة من أعضاء الأسماك والنبات المائي ومن نماذج المياه في أنابيب إختبار بحجم 25 مللتر مصنوعة من مادة البولي أثيلين لغرض قياس تراكيزها حيث استخدم جهاز الإمتصاص الذري اللهبي Buck Model Scientific 210 UGP Atomic Absorption Spectrophotometer .

النتائج والمناقشة

من المعروف أن المعادن الثقيلة يزداد تركيزها في أوراق وأنسجة النباتات المائية والأحياء المائية التي تعيش في الأنهار بمرور الوقت بسبب تراكمها المستمر حيث أن لدى النباتات القدرة على إمتزاز المعادن بكميات كبيرة وأن مستوى تراكم هذه المعادن في أنسجة الأحياء المائية له علاقة قوية بتراكيزها في النهر .

عند ملاحظة الجدول رقم (1) يتضح أن تراكم المعادن الثقيلة في الأسماك المجمعة من نهر الديوانية يتركز في الكبد ولجميع العينات حيث بلغت أعلى نسبة للرصاص في كبد العينة المأخوذة من نهاية المدينة وهي بحدود 0.72 ملغم/غم وبلغت أعلى نسبة للحديد في كبد العينة المأخوذة من مدخل المدينة وكانت 18.9 ملغم/غم ، أما الزنك فكانت أعلى قيمة له في كبد العينة المأخوذة من نهاية المدينة وهي بحدود 18.93 ملغم/غم .

وسجلت للنحاس قيما أقل من الحديد والزنك وأعلى من الرصاص وكانت أعلى قيمة هي لكبد العينة المأخوذة في نهاية المدينة . إن هذه القيم تشير إلى أن بعض الملوثات التي تحتوي على معادن ثقيلة ربما القيت في النهر أثناء مروره بالمدينة مما أدى إلى إرتفاع طفيف في تراكيز المعادن لكل العينات ، وعموما فإن القيم المسجلة هي أقل بكثير من تلك التي سجلت لنهر الحلة [10] . ويلاحظ كذلك من الجدول رقم (1) أن تسلسل تركيز المعادن في غلاصم وعضلات وكبد الأسماك يتبع الآتي: الكبد >

الغلاصم > العضلات ، كذلك أن تسلسل العناصر ذات التركيز الأعلى يتبع الترتيب التنازلي الآتي: الحديد > الزنك > النحاس > الرصاص . ويرتبط هذا الترتيب مع كمية المطروحات إلى النهر وكذلك وفرتها في النهر أيضاً .

ويُلاحظ في الجدول رقم (2) أن تركيز المعادن في أوراق النبات المائي للمواقع الثلاثة يتبع التسلسل الآتي:

نهاية المدينة > مركز المدينة > مدخل المدينة وسُجلت أعلى قيم للرصاص والحديد والزنك والنحاس بحدود 5.94,22.8,0.19 و 3.01 مايكروغرام/غم على التوالي في العينات المأخوذة من نهاية المدينة .

وسُجلت أعلى قيم لنفس المعادن في عينات الماء المأخوذة من نفس مقطع النهر في منطقة نهاية المدينة أيضاً وكانت 0.72,0.84,0.84,0.40 مايكروغرام/لتر لعناصر الرصاص والحديد والزنك والنحاس على التوالي ، وأن هذه النتائج مشابهة من حيث الترتيب مع نتائج فحوصات المعادن في أسماك شط العرب[7] .

إن هذه النتائج تُشير إلى أن ما يُلقى في نهر الديوانية من مياه ملوثة وغيرها أدت إلى إرتفاع طفيف في تركيز المعادن ولكن هذه التراكيز ليست عالية وعموماً فإن نهر الديوانية لا يُعد ملوثاً بصورة كبيرة بهذه المعادن .

المصادر

1- A.Gaw , R.A. Cowan , D.ST.J. O,Reilly , M.J. Stemwart, and J.Shephard "Clinical Biochemistry " second edition , Churchill Livingston , 1999 , 115.

2- مهدي صالح ياسين ، وأحمد بكر علي ، المجلة العراقية للعلوم البيطرية . م 6 ، عدد 2 ، 1993 ، 29 .

3- ميسون مهدي صالح وفوزي شناوه الزبيدي ، مجلة جامعة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية ، م 6 ، عدد 3 ، 2001 ، 407 .

4- P.D. Mayne,and Z.P.Mayne,Clinical Chemistry in Diagnosis and Treatment , 6th eddetion , Arnold , 1994 , 386.

5- G.H.Schmid , The Chemical bases of life , 201 , 726.

6- ميسون مهدي صالح ، مجلة بابل للعلوم الصرفة والتطبيقية ، م 6 ، عدد 3 ، 2001 ، 427 .

7- باسم يوسف ذياب ، عبد الرزاق محمود ، فارس جاسم محمد الإمارة ، المؤتمر العلمي الأول لجامعة القادسية، 11-12 نيسان ، 1995 .

8- عبد الرضا طه سرحان ، علي عبد رحيم ، نبيل عبد عبد الرضا ، حسن عباس حبيب ومحمود داود لفته ، المؤتمر القطري الأول في تلوث البيئة وأساليب حمايتها ، بغداد ، منظمة الطاقة الذرية العراقية- دائرة البحوث ، 5-6 تشرين الثاني ، 2000.

9- F.J.M.Al-Imarah , J.K.Mehdi , and F.H.Hussein , accepted to

publishing , Journal of Babylon University, 2000.

10- ميسون مهدي صالح ، أطروحة دكتوراه ، جامعة بابل ، كلية العلوم ، 1999 ، 21.

11- J.R.Preer, H.S.Sekhon,B.R.Stephens,and M.Collins , Environmental Pollution , series 13 , 1980 , 95.

جدول رقم (1) : تركيز معادن الرصاص والحديد والزنك والنحاس في أعضاء سمك الكارب الإعتيادي (مايكروغرام/غم)

ت	الموقع	العضو	Pb مايكروغرام/غم	Fe مايكروغرام/غم	Zn مايكروغرام/غم	Cu مايكروغرام/غم
1	مركز المدينة	عضلات	0.36	1.86	6.06	0.42
		غلاصم	0.48	7.2	11.82	1.02
		كبد	0.66	16.86	13.56	2.71
2	مدخل المدينة	عضلات	0.38	2.64	17.46	0.72
		غلاصم	0.16	3.36	13.08	0.93
		كبد	0.66	18.9	14.34	2.46
3	نهاية المدينة	عضلات	0.42	1.92	3.24	0.36
		غلاصم	0.42	8.41	10.83	0.78
		كبد	0.72	17.64	18.93	2.58

جدول رقم (2) : تركيز معادن الرصاص والحديد والزنك والنحاس في النبات المائي (مايكروغرام/غم)

ت	الموقع	Pb مايكروغرام/غم	Fe مايكروغرام/غم	Zn مايكروغرام/غم	Cu مايكروغرام/غم
1	مركز المدينة	0.18	7.32	2.58	1.52
2	مدخل المدينة	0.18	8.58	1.26	1.74
3	نهاية المدينة	0.19	22.8	5.94	3.01

جدول رقم (3) : تركيز معادن الرصاص والحديد والزنك والنحاس في ماء النهر (مايكروغرام/لتر)

ت	الموقع	Pb مايكروغرام/لتر	Fe مايكروغرام/لتر	Zn مايكروغرام/لتر	Cu مايكروغرام/لتر
1	مركز المدينة	0.38	0.72	0.48	0.54
2	مدخل المدينة	0.40	0.54	0.42	0.53
3	نهاية المدينة	0.40	0.84	0.84	0.72

Study of Accumulation of Some Heavy Metals in Muscles, Liver, and Gills of *Cyprinus caprio* Fish collected from Diwaniya River

Najim A. Abed-Al-Khudhir*
Ferdous A. Jaber***
Hassan A. Habeeb**
Nabeel A. Abed-Al-Rydha**
* College of Education, Bio. Dept.
** College of Education, Chem. Dept.
*** College of Medicine, Pharm, and Chem. Branch

Abstract

This study deals with determination the concentration of Heavy metals such Iron, Copper, Zinc, and Lead in muscles, liver, and gills of *Cyprinus caprio* fish at three sites along side Diwaniya River at 2001 summer.

A comparison the concentration of above metals has been made with element levels in water and *Myriophyllum verticillatum* plant at some sites.

The study demonstrate that the concentration of metals in fishes is as following:

Fe > Zn > Cu > Pb in all samples of fishes of all sites. While the accumulation of metals in fish body obey the following sequence: liver > gills > muscles.

The concentration of element levels of water and *Myriophyllum verticillatum* of all sites and for all samples were in acceptable values.