التراكم الحيوي لبعض العناصر الثقيلة في أنسجة اسماك الخشني *Liza abu* المصادة من هور الحويزة

عباس عادل حنتوش، كاظم حسن يونس، غسان عدنان النجار وحامد طالب السعد

مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة، العراق

الخلاصة. درست تراكيز العناصر الثقيلة (Cd, Co, Cu, Fe, Mn, Ni) في أربعة أعضاء (الجلد، الغلاصم، المبايض، العضلات) من أسماك الخشني *Liza abu* والتي تعود إلى عائلة (Mugilidae). قيست تراكيز العناصر بجهاز مطياف الإمتصاص الذري اللهبي(Flame Atomic Absorption Spectrophotometer). بلغ معدل وزن الأسماك 69.7 غم ومعدل طولها 200 ملم. أظهرت العضلات أعلى قيم العناصر الثقيلة، إذ كانت لتراكيز عنصر الحديد 91.98 مايكروغرام/غم وزن جاف، في حين أن أقل القيم سجلت لتراكيز عنصر الكادميوم، فقد كانت دون مستوى تحسس الجهاز. بينت الدراسة أن ترتيب العناصر كالتالي: الحديد > النحاس > النيكل > المنغنيز > الكوبلت > الكادميوم، أما ترتيب الأعضاء الخازنة للعناصر فكان حسب التالي: الجلد > الغلاصم > المبايض > العضلات.

الكلمات الدالة: تراكم حيوي، التلوث البيئي، عناصر ثقيلة، *Liza abu*

المقدمة

تعد الأسماك من أهم مصادر البروتين في البيئة المائية وتكون في المرتبة الأولى من ناحية الصيد والإستهلاك البشري، كما أن وكالة حماية البيئة الأمريكية توصي البالغين الأصحاء في تناول ما لا يقل عن وجبتين من السمك في الأسبوع (16)، وهذا المصدر في خطر من جراء زيادة الملوثات ونحن نعلم الآن أن هناك عدد لا يحصى من مصادر الملوثات في البيئة، ويبدو أن المشكلة في تزايد (4). واشدها خطورة هي المعادن الثقيلة نظرا لسرعة انتشارها في الغلاف الجوي والمحيط المائي وقابليتها على التراكم الحيوي. تدخل العناصر الثقيلة إلى البيئة المائية من خلال مختلف الوسائل مما يتيح لها إختراق دائرة التمثيل الغذائي لتصبح سامة ومؤثرة على الوظائف الفسلجية للكائنات الحية (15). بالرغم من كون الأسماك مصدر جيد للبروتين والفيتامينات والمعادن والدهون المتعددة غير المشبعة (أحماض أوميغا 3)، إلا أنها مصدراً هاماً من مصادر المعادن الثقيلة (10).من المعروف أن انتقال المعادن الثقيلة في المستويات الغذائية للأنواع المختلفة يعتمد على عادات التغذية،الاحتياجات البيئية، والتمثيل الغذائي (6,13)، عمر وحجم وطول وجنس الأسماك(11).

تتميز الأسماك بسلوكها، إذ قد تظهر حساسية لا يمكن التنبؤ بها في تركيز المعادن الثقيلة، وخصوصا عندما تتغير نوعية المياه (2).بالرغم من أهمية بعض المعادن الثقيلة للكائنات الحية فهي تصبح شديدة السمية إذا ما زاد تركيزها مثل النحاس والزنك والكوبلت والكروم والمنغنيز والكادميوم والنيكل والبعض الآخر غير ضروري وسام حتى بأقل التراكيز مثل الرصاص والزئبق والزرنيخ. تدخل قسم من العناصر الثقيلة في الدورة البايلوجية للكائن الحي مثل النحاس والحديد والكوبلت والزنك، كما يمكن للجسم التخلص من العناصر الثقيلة السامة بعدة طرق إذا أرتفعت عن مستواها بتكوين معقدات معها وإخراجها خارج الجسم (3).أشارت العديد من الدراسات الى ان الزيادة في تركيز العناصر الثقيلة تؤدي إلى أمراض مختلفة منها دراسة التي أجراها (7) على خليج ميناماتا في اليابان إذ بينت ان

النفايات السامة المتدفقة لها علاقة بالأشخاص الذين يتناولون الأسماك الملوثة والمصاده من الخليج، مما أدى إلى حالات من التسمم والإضطرابات العصبية والعمى وما إلى ذلك من أعراض الشلل الدماغي فقد لوحظ ذلك في العديد من الأطفال المولودين بالقرب من الخليج.

تهدف الدراسة إلى تقييم الوضع البيئي من خلال تقدير بعض العناصر الثقيلة في انسجة إسماك الخشني المصادة من هور الحويزة وهل هي ضمن الحدود المسموح بها دولياً ومدى تأثيرها على الصحة العامة.

مواد وطرائق العمل

إستخدمت 250 عينة شهرياً من أسماك الخشني *Liza abo* المصطادة من هور الحويزة. أخذت أطوال الأسماك وأوزانها إذ كان معدل الطول 200 ملم ومعدل الوزن 69.7 غرام. إعتمدت الطريقة المذكورة في (14) لهضم عينات الأعضاء (الغلاصم، الجلد، المبايض، العضلات) من أسماك الخشني وتقدير محتواها من العناصر الثقيلة. بعد جمع العينات وتهيئتها، يؤخذ وزن 0.5 غم من العينات المجفدة والمطحونة في أنابيب زجاجية ويضاف 3 مل من مزيج حامض البيروكلوريك $HClO_4$ وحامض النتريك HNO_3 المركزين بنسبة (1:1). توضع الأنابيب في حمام مائي بدرجة 70 °م لمدة 30 دقيقة، ثم تنقل إلى صفيحة التسخين لإتمام عملية الهضم (حتى يصبح المزيج رائقاً). بعد إجراء عملية الترشيح أو الفصل بواسطة جهاز الطرد المركزي للتخلص من الأجزاء المتبقية غير المهضومة (الألياف)، يؤخذ الراشح ويكمل الحجم بالماء المقطر الخالي من الأيونات إلى 25 مل، ثم تحفظ العينات في قناني بلاستيكية محكمة الغلق لحين إجراء الفحص بجهاز مطياف الإمتصاص الذري اللهبي. يعبر عن الناتج بوحدات مايكروغرام/غم وزن جاف.أعتمد البرنامج الإحصائي (SPSS) في تحليل النتائج إحصائيا، وإختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي معدل Revised Least Significant Difference (RLSD) عند مستوى معنوي (0.05) وذلك حسب ما أوضحه (1).

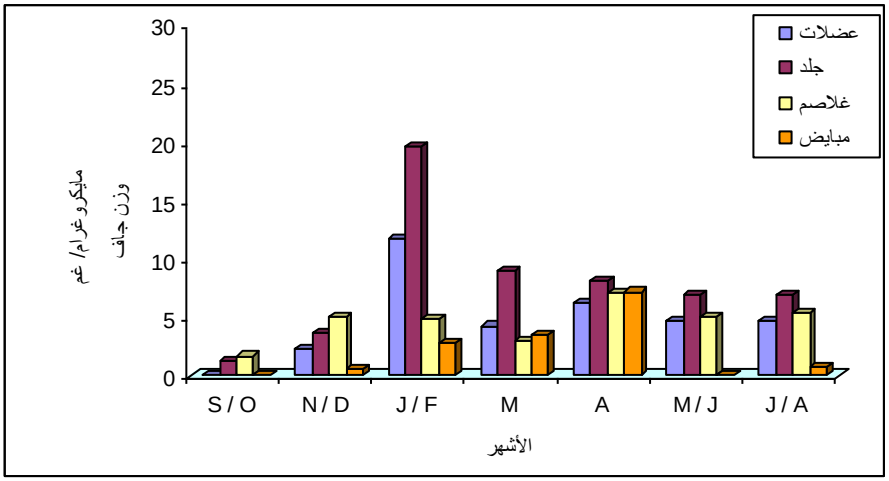
النتائج

يبين الشكل (1) أن أعلى القيم لتركيز عنصر الكادميوم كانت في الجلد، إذ سجلت 19.67 مايكروغرام/غم وزن جاف خلال شهري كانون الثاني وشباط، في حين سجلت أقل التراكيز للعنصر في العضلات والمبايض، إذ كانت دون مستوى تحسس جهاز الطيف الهبي الذري خلال أشهر الخريف.

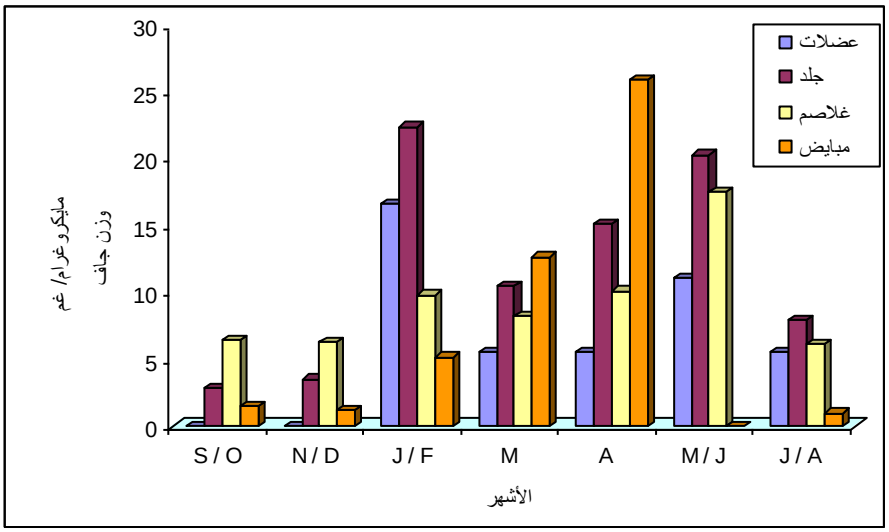
تبين النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين الأجزاء المدروسة، إذ توجد فروق معنوية بين الجلد والأعضاء الثلاثة الأخرى، وعند نفس مستوى الإحتمالية يوجد فرق معنوي بين أشهر الدراسة، إذ وجد فرق بين أشهر الشتاء وبقية الأشهر. يظهر الشكل (2) تركيز عنصر الكوبلت، إذ بلغ أعلى تركيز له خلال شهر نيسان 25.89 مايكروغرام/غم وزن جاف في المبايض وأقل تركيز في العضلات خلال أشهر الخريف والشتاء إذ كان دون مستوى تحسس الجهاز. بينت النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين أشهر الدراسة وعند نفس مستوى الإحتمالية يوجد فرق معنوي بين المبايض والأعضاء الثلاثة الأخرى. بلغ أعلى تركيز لعنصر النحاس 33.79 مايكروغرام/غم وزن جاف في المبايض خلال شهر نيسان، في حين سجل أقل تركيز للعنصر في العضلات خلال أشهر الشتاء (شكل 3)، كما وتبين النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين الأجزاء المدروسة، إذ توجد فروق معنوية بين المبايض والجلد والأعضاء الأخرى، وعند نفس مستوى

الإحتمالية يوجد فرق معنوي بين أشهر الربيع وبقية الأشهر. سجل عنصر الحديد أعلى تراكيزه في العضلات 91.6 مايكروغرام/غم وزن جاف خلال أشهر الخريف، وأقل تركيز له في الجلد 9.00 مايكروغرام/غم وزن جاف خلال شهر مايس (شكل 4)، كما وتبين النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين الأجزاء المدروسة، إذ توجد فروق معنوية بين الغلاصم والأعضاء الأخرى، وعند نفس مستوى الإحتمالية يوجد فرق معنوي بين أشهر الصيف والشتاء من جهة والربيع والخريف من جهة أخرى. يبين الشكل (5) أن أعلى تركيز لعنصر المنغنيز بلغ 22.19 مايكروغرام/غم وزن جاف في الجلد خلال شهر نيسان وأقل تركيز للعنصر سجل في المبايض خلال أشهر الصيف إذ كان دون مستوى تحسس الجهاز، كما تبين النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين الأجزاء المدروسة، إذ توجد فروق معنوية بين المبايض والعضلات من جهة والجلد والغلاصم من جهة أخرى، وعند نفس مستوى الإحتمالية يوجد فرق معنوي بين فصلي الشتاء والربيع من جهة والصيف والخريف من جهة أخرى. كما سجل عنصر النيكل تراكيز متابينة في أجزاء الجسم المختلفة (شكل 6)، إذ بلغ أعلى تركيز له 39.22 مايكروغرام/غم وزن جاف في المبايض خلال شهر نيسان، وأقل تركيز سجل في العضلات خلال أشهر الخريف، إذ كان دون مستوى تحسس الجهاز.

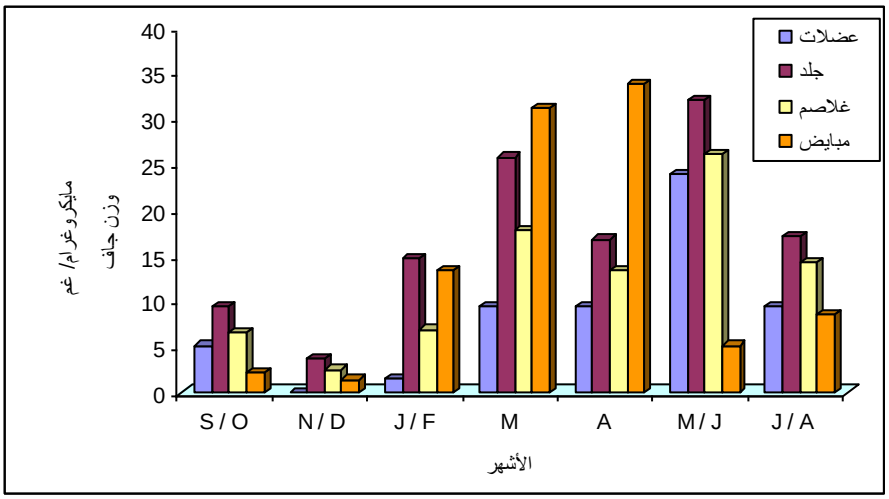
بينت النتائج وجود فرق معنوي عند مستوى إحتمال ($P<0.05$) بين الأجزاء المدروسة، إذ توجد فروق معنوية بين العضلات من جهة والجلد والغلاصم والمبايض من جهة أخرى، وعند نفس مستوى الاحتمالية يوجد فرق معنوي بين فصلي الشتاء والربيع من جهة وفصلي الصيف والخريف من جهة أخرى.



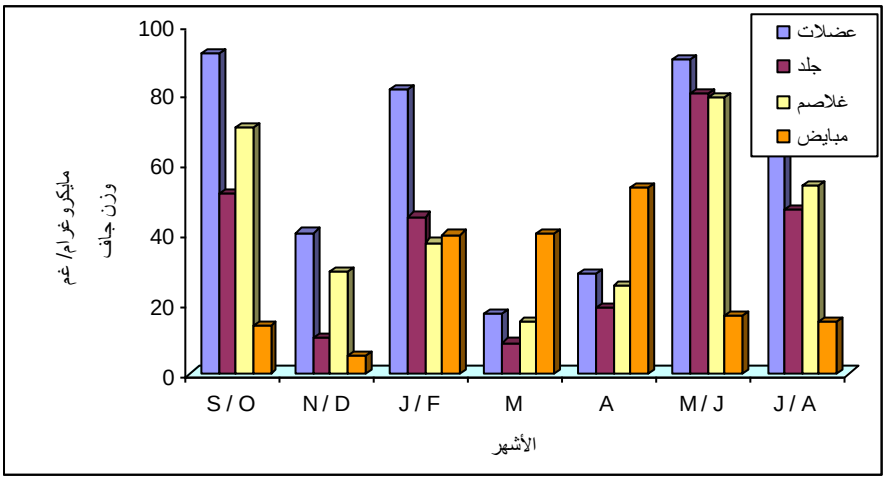
شكل (1): تركيز عنصر الكادميوم خلال فترة الدراسة.



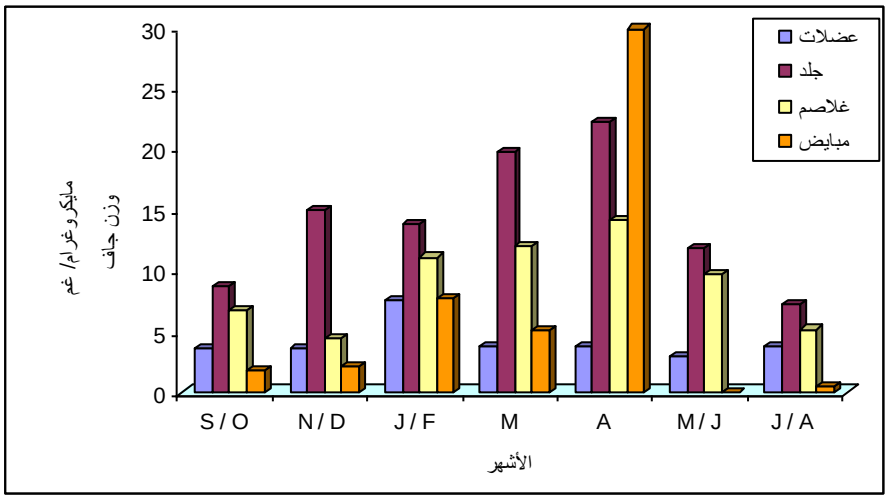
شكل (2): تركيز عنصر كوبلت خلال فترة الدراسة.



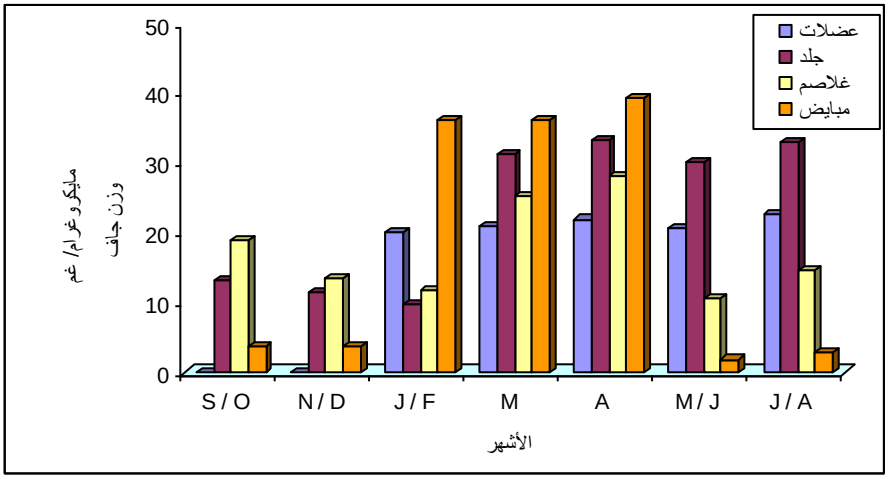
شكل (3): تركيز عنصر النحاس خلال فترة الدراسة.



شكل (4): تركيز عنصر الحديد خلال فترة الدراسة.



شكل (5): تركيز عنصر المنغنيز خلال فترة الدراسة.



شكل (6): تركيز عنصر النيكل خلال فترة الدراسة.

المناقشة

تعد أسماك الخشني من الأسماك ذات التغذية الفتاتية ودائمة البقاء قرب رواسب القاع (9). نتيجة تغذية الكائنات الحية ومنها الأسماك القاعية، تتراكم المعادن الثقيلة المتواجدة في الرواسب كالنحاس والكادميوم والكروم والزنك والرصاص والزئبق في أجسامها، وتنتقل تلك المعادن ضمن السلسلة الغذائية (17). ويمكن لهذه الاسماك وحسب طريقة تغذيتها ان تراكم العناصر الثقيلة في انسجة جسمها المختلفة، وبتراكيز مختلفة وحسب نوع العنصر والنسيج الخازن لها (3). وقد لوحظ من خلال النتائج ارتفاع تراكيز بعض العناصر مثل النيكل والمنغنيز والكادميوم في المبايض والجلد خلال أشهر الشتاء والربيع وربما قد يعود السبب الى منافسة بعض العناصر مع بعضها على مواقع الإرتباط مثل الزنك الذي يستبدل بالكادميوم في الخصيتين للذكور وحتى في المبايض لدى الإناث، إذ تعد السوائل الجنسية في الذكور والإناث غنية بالزنك، لذلك يبدو ان الكادميوم يحل محل الزنك في الجسم وهذا ما أكده (8). نتيجة لذلك كان لا بد من وفرة المعادن الحيوية في أجسام الكائنات الحية لمنع المعادن السامة من المنافسة على مواقع الإمتصاص والإستفادة منها في الأنزيمات والأنسجة الأخرى. إتفقت الدراسة الحالية مع الدراسة التي أجراها (5) على أسماك البياح

الاخضر المستجمعة من المياه البحرية العراقية، إذ أن لها نفس طريقة التغذية تقريباً ولاحظ إرتفاع العناصر الثقيلة في الكبد والغلاصم والمناسل. كما ان معظم المواد العضوية لها قابلة للتحلل، أما المعادن فهي غير قابلة للتحلل أي أنها وجدت لتبقى لفترة طويلة، وأن المعادن الثقيلة والسامة تحل محل المعادن الضرورية في مواقع إرتباط الأنزيمات، وعندما يحدث ذلك تمنع المعادن من الإرتباط over prevent يتغير تركيب الانزيم وتتأثر وظيفته الفسلجية (18). كما تعد المعادن الثقيلة السبب الرئيسي في ظهور العيوب الخلقية الوراثية أو الخلل الجيني، إذ تؤثر على تركيب البروتينات المكونة للحامض النووي. يعزى إرتفاع تراكيز المعادن الثقيلة في الجلد إلى إرتباطها مع المخاط يصعب إزالتها قبل تحلل الأنسجة (19).

جاءت نتائج الدراسة الحالية أقل مما وجده (9) عند دراسته للمعادن الثقيلة في عضلات اسماك الخشني المصاد من نهر دجلة في تركيا، إذ أستطاعت أن تراكم عنصر النحاس بشكل هائل (23.16 ، 78.46) مايكروغرام/غم وزن جاف والزنك (27.26 ، 88.74) ميكروغرام/غرام وزن جاف، إلا أن مستوى عنصر الكادميوم في عضلات أسماك الخشني خلال فصل الربيع كان أعلى بقليل من الحد المسموح به في العضلات لكنه لا يزال مقبولا وفقاً للائحة الماليزية للأغذية (12). بينت الدراسة الحالية أن ترتيب العناصر كان كالتالي: الحديد > النحاس > النيكل > المنغنيز > الكوبلت > الكادميوم، أما ترتيب الاعضاء الخازنة للعناصر فكان حسب التالي: الجلد > الغلاصم > المبايض > العضلات.

المصادر

1- الراوي، خاشع محمود و خلف الله، عبد العزيز محمد (2000). تصميم و تحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق، 488 ص.

2- النجار، غسان عدنان (2009). التغيرات الفصلية لبعض العناصر الثقيلة في عضلات ثلاثة أنواع من أسماك الشبوطيات في هور الحويزة وشرق الحمار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

3- السعد، حامد طالب و النجار، غسان عدنان (2010). تقدير تركيز بعض العناصر الثقيلة في أسماك الشلك *Aspius vorax* ومياه ورواسب أهوار العراق الجنوبية. المؤتمر العلمي الثالث للتلوث البيئي في العراق، جمعية حماية البيئة العراقية، المجلد (3)، العدد (1).

4- Al-Khfaji, B.Y. (2005). Metal contant in sediment, water and fishes from the Vicinity of oil processing regions in Shatt Al-Arab. J. Univ. Thi-Gar., 1(2): 2-11.

5- Al-Najare, G.A. (2012). Concentration of metals in the fish *Liza subviridis* from the Iraqi marine Estimation. J. of King Abdulaziz University, Marine Sciences, 23(1). In press.

6- Canli, M. and R.W. Furness (1993). Toxicity of heavy-metals dissolved in sea-water and influences of sex and size on metal accumulation and tissue distribution in the Norway lobster *Nephrops norvegicus*. Marine Environmental Research, 36(4): 217-236.

7- Eichler, W.D. (1993). Poisons in Our food. Mir Publishing house, Moscow.

Pollution Analyses Methods ROPME/ P.O Box 16388. Blzusafa, Kuwait.

15- Smalinskienė, A., O. Abrachmanovas and S. Ryselis (2001). Investigation of concentrations of trace elements by patients, infirmed with renal defiency. Biomedicine, 1(2): 93–97.

16- Suchanek, T.H., C.A. Eagles-Smith, D.G. Slotton, E.J. Harner, A.E. Colwell, N.L. Anderson, L.H. Mullen, J.R. Flanders, D.P. Adam, and K.J. McElroy (2008). Spatiotemporal trends in fish mercury from a mine-dominated ecosystem: Clear Lake, California. Ecological Applications, 18(Supplement): A177–A195.

17- UNEP/ GEF/ Kalmar Högskola/ Invemar (2006). Global International Water Assessment (GIWA), Caribbean Sea/ Colombia & Venezuela, Central America & Mexico GIWA Regional Assessment 3b, *3c*, Kalmar Sweden.

18- UNEP/GPA (2006). The State of the Marine Environment: Regional Assessments. The Hague, 50pp.

19- Yilmaz, B.A. (2005). Comparison of Heavy metal levels of grey mullet (*Mugil cephalus*) and sea bream (*Sparus aurata*) caught in Iskenderun Bay (Turkey). Turk. j. Vet. Anim. Sci., 29: 257- 262.

8- GEF/UNDP/UNEP (1998). Planning and Management of Heavily Contaminated Bays and Coastal Areas in the Wider Caribbean, Regional Project RLA/93/G41 Final Report. Havana, Cuba.

9- Heath, A. (1987). Water pollution and fish physiology. CRP Press, Florida, USA., 245 pp.

10- Irwandi, J. and O. Farida (2009). Mineral and heavy metal contents of marine fin fish in Langkawi island, Malaysia. International Food Research Journal, 16: 105-112.

11- Linde, A.R., S. Sanchez-Galan, J.I. Izquierdo, P. Arribas, E. MaraÑon, E. Garcia-Vazquez (1998). Brown trout as biomonitor of heavy metal pollution: effect of age on the reliability of the assessment. Ecotoxicol. Environ. Safe., 40: 120–125.

12- Malaysian Food and Regulations (1985). In Hamid Ibrahim، Nasser and Yap Thiam Huat. Malaysian law on food and drugs. Kuala Lumpur، Malaysia Law Publisher.

13- Romeoa, M., Y. Siaub, Z. Sidoumou and M. Gnassia-Barelli (1999). Heavy metal distribution in different fish species from the Mauritania coast. Sci. Total Environ., 232: 169–175.

14- ROPME (1982). Manual of Oceanographic Observation and

Bioaccumulation of Some Heavy Metals in the Tissues of *Liza abu* Captured from Al-Hawizeh Marsh

A.A. Hantoush, K.H. Younis, G.A. Al-Najare and H.T. Al-Saad

Marine Science Centre, Basrah University, Basrah-Iraq

Abstract – Concentrations of cadmium, cobalt, cupper, iron, manganese and nickel were determined in four organs (skin, ovaries and muscles) of *Liza abu*, which belong to family of Mugilidae collected from Al-Razazah Lake. Heavy metals have been determined by means of Atomic Absorption Spectrophotometer. The fish average weight was 69.7g and the average length was 200 mm. In muscles, iron showed the highest value (91.98µg/g dry weight), while cadmium has been not detected in Atomic Absorption spectroscopy. This study showed that the concentration of heavy metals distributed in the organs was as follows: liver > gills > muscles > ovaries, while the total heavy metals concentration had been distributed as follow: iron > cupper > nickel > manganese > cobalt> cadmium.