*تراكيز بعض العناصر النزرة في غلاصم وكبد وعضلات نوعين من الاسماك في نهر الديوانية

تاريخ الاستلام 2014/9/30 تاريخ القبول 2014/12/28

باسم يوسف الخفاجي
كلية العلوم/ جامعة ذي قار
basim_y_d@yahoo.com

حيدر مشكور حسين
كلية العلوم/ جامعة القادسية
biohaider@yahoo.com

الخلاصة

اجريت هذه الدراسة لتقدير تراكيز خمسة من العناصر النزرة (Cd, Cu, Ni, Pb, Zn). في غلاصم وكبد وعضلات نوعين من الاسماك (الكارب الاعتيادي(Linnaeus, 1758) *Cyprinus carpio* والبلطي *Tilipia zilli*) في مياه نهر الديوانية ,اذ جمعت الاسماك فصليا من نهر الديوانية ابتداء من مايس (الصيف) لعام 2013 ولغاية نيسان(الربيع) 2014.

تراوحت معدلات تراكيز العناصر النزرة (الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص و الخارصين) في اعضاء اسماك الكارب في الغلاصم بين 0.63 – 2.07 و3.19 -3.90 و4.04 – 8.96 و 1.95 - 3.76 و182.14- 253.89مايكروغم / غم وزنا جافا على التوالي وفي الكبد بين 0.41 -1.78 و6.20 – 32.47 و 5.97- 10.39 و- 2.06 5.37 و136.15- 184.75 على التوالي ،وفي العضلات بين 0.49-3.43و2.82- 10.40و7.17-11.57 و- 0.61 4.60 و110.96- 160.46 مايكروغم / غم وزنا جاف للعناصر المدروسة على التوالي ، وفي اسماك البلطي في الغلاصم تراوحت بين 0.44 – 1.15 و1.06 -6.83 و8.18 –13.97 و1.46 - 2.89 و99.03- 155.33 مايكروغم / غم وزنا جاف للعناصر المدروسة على التوالي وفي الكبد بين 0.57-1.64 و13.08 –28.06 و 8.03- 18.50و1.32- 3.02 و112.68- 176.32 على التوالي وفي العضلات بين 0.46- 1.80 و2.42- 2.93 و7.47- 10.52 و 0.20- 3.16 و79.74- 153.58 مايكروغم / غم وزنا جاف للعناصر المدروسة على التوالي . بينما نتائج التركيز الكلي للعناصر النزرة على مستوى الاعضاء اظهرت الترتيب التالي: في اسماك الكارب غلاصم > كبد > عضلات .وفي اسماك البلطي: كبد > غلاصم > عضلات وكانت اسماك الكارب اكثر مراكمة للعناصر المدروسة من اسماك البلطي.

Biology Classification QL 461 -599.82

الكلمات المفتاحية : عناصر نزرة، اسماك، اسماك الكارب ، اسماك البلطي.

*البحث مستل من أطروحة دكتوراه للباحث الثاني.

المقدمة:

تعد مشكلة التلوث المائي بالعناصر النزرة من اهم واخطر انواع التلوث في النظام البيئي العام (1). كما تعد من المشاكل العالمية والمحلية التي نالت اهتماما كبيرا في وقتنا الحاضر ، وتشكل العناصر النزرة الجزء الاكبر والاكثر انتشارا من الملوثات التي تخل بالمنظومة البيئية وهي أحد المكونات الطبيعية الموجودة في القشرة الأرضية بنسبة لا تتجاوز (0.01%)، والتي تمتلك عددا" ذريا" عاليا" (اكثر من20) وكثافة أعلى من 5 غم/سم^{3}ومنها الرصاص،النحاس،النيكل والكادميوم والزئبق وغيرها(2).

إن دراسة وتقدير محتوى العناصر النزرة في المكونات الحية وغير الحية للنظم البيئة المائية يساعد على تقيم مستوى التلوث فيها والحد من انتشارها ومعرفة مصادرها(3) ، وهذ ينتج من خلال دراسة ومعرفة السلوك الفردي والتجمعي لبعض العناصر النزرة يساهم في فهم حركتها وتأثيراتها بدا من دخولها مياه الانهار وثباتها في عمود الماء

* البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الثاني

وصولا الى الاحياء المائية او ترسيبها في الرواسب القاعية وهذا يساعد في معرفة الدور الذي تلعبه الانهار في كونها تشكل حلقة الوصل بين مصير و تاثير تلك العناصر وعلاقتها بالمكونات الحية وغير الحية (4).

تعد الأسماك مستهلكات ثانوية بتغذيتها على بعض العوالق الحيوانية المائية الصغيرة، ومصدراغذائيا مهما اذ تساعد في فهم تراكم العناصر النزرة وسلوكها الوظيفي للعناصر النزرة في الاعضاء والمستويات الغذائية اضافة الى امكانية استخدامها كدلائل حيوية جيدة لتقييم صحة النظام البيئي بسبب كونها تشغل مستويات غذائية مختلفة(5) ،لذلك تعد مدخلا لتحديد التلوث بالعناصر النزرة في البيئات المائية لمعرفة نوع العناصر السائدة في تلك البيئة وبالتالي معرفة مدى ملائمة الاسماك للاستهلاك البشري.(6) اذ تمتلك الاسماك شانها شان باقي الكائنات الحية القدرة على مراكمة العناصر النزرة داخل اجسامها على المدى البعيد بتراكيز كبيرة تفوق ما موجود في البيئة المحيطة بها كما انها تكون من اكثر الاحياء المائية حساسية للعناصر النزرة السامة كالكادميوم اذ يمكنها من مراكمة عنصر الكادميوم لكنه لا ينتقل الى المستويات الغذائية الاخرى (7) .تدخل العناصر النزرة من خلال طرق متنوعة منها دخولها عن طريق الجلد او التنفس من خلال السطوح التنفسية respiratory surface مثل(الغلاصم) او الغذاء او عبر جزيئات غير غذائية اوعبر الاستهلاك الفموي للماء او يحصل من خلال ملامستها للرواسب. و بعد دخولها الى جسم الاسماك تمتص الملوثات وتحمل بمجرى الدم الى مناطق الخزن او الى الكبد لتتحول او تخزن به او يحدث لها اخراج الى الصفراء او النقل الى اعضاء خارجية اخرى بالغلاصم او الكلى لتقصى او انها تخزن في الدهون (8). ان تركيز اي ملوث في اي نسيج يعتمد على معدل الامتصاص والعمليات الديناميكية التي تشترك في اقصاءها من انسجة السمكة .وتختلف الانواع السمكية في قابليتها على تركيز العناصر النزرة باختلاف الحجم والعمر وكذلك باختلاف النسيج للنوع السمكي المدروس(9) ونتيجة لكون الأسماك من الأحياء المائية ذات التماس المباشر لملوثات المياه حيث سجلت قدرتها التراكمية للعديد من العناصر النزرة وخاصة الخارصين داخل أنسجتها (10).ونظرا لخطورة العناصر النزرة بالنسبة لحياة الكائنات الحية، لذا جاءت هذه الدراسة لقياس تراكيز العناصر النزرة في الاسماك(العضلات والكبد والغلاصم) لنوعين من الاسماك *Cyprinus carpio* و *Tilipia zilli*.

مواد العمل وطرائقه Methods & Materials

جمع العينات Samples Collection

جمعت عينات الاسماك شهريا من منطقة الدراسة (نهر الديوانية) بواسطة شبكة الكرفة قطر فتحتها(25*25)ملم، وضعت الاسماك المصادة في حاوية معزولة من الفلين تحتوي على الثلج المجروش لحين وصولها للمختبر . واختير نوعان من الاسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* والبلطي *Tilipia zilli* لترددهما وصنفت الاسماك في نفس اليوم اعتمادا على المراجع العلمية (11) و((12) و(13) ومن ثم حفظت بالمجمدة لحين اجراء الدراسات اللازمة عليها.

استخلاص ايونات العناصر النزرة من انسجة الاسماك:

بعد جمع عينات الاسماك ونقلها الى المختبر غسلت بالماء المقطر لازالة الرمل والفتات العلقة في اجسامها، وكانت مديات اطوال اسماك الكارب تتراوح من (169 – 374) ملم في حين بلغت مديات اطوال اسماك البلطي من(121 – 292) وكانت مديات اوزان اسماك الكارب تتراوح من(315-630)غم و مديات اوزان اسماك البلطي تتراوح من(89 -302) غم حدد الطول الكلي بالتقريب لاقرب ملم ،والوزن الكلي لأقرب غرام واستخدمت المسطرة العادية والميزان الرقمي لقياس الطول والوزن على التوالي وقيس الطول الكلي لجسم السمكة ابتدا من قمة الفم وحتى نهاية الزعنفة الذيلية ،شرحت الاسماك لغرض فصل بعض الاعضاء (العضلات والغلاصم والكبد) اذ اخذت العضلة من الجانب الخلفي الايسر بعد منطقة الراس للسمكة. اعتمدت الطريقة المذكورة في (14) لهضم عينات الاسماك لغرض قياس تراكيز العناصر النزرة فيها وتتلخص بمايلي:

تم اخذ وزن 0.5 غم وزن جاف كمعدل من انسجة الاسماك (العضلات والكبد والغلاصم) بعد تجفيفها باستخدام الفرن الحراري بدرجة 80 °م لمدة 24 ساعة بعد ذلك طحنت ونخلت بمنخل حجم فتحاته (0.5) ملم ووضعت في بيكر من التفلون مل ثم اضيف اليها 6 مل من مزيج حامض HCL (4.5 مل) و HNO3 (1.5 مل) المركزين ثم سخن على صفيحة حرارية بدرجة حرارة 80 °م بعد ذلك اضيف 4 مل من مزيج حامض البيركلوريك والهيدروفلوريك المركزين بنسبة 1:1ثم بخر الى قرب الجفاف . اخذ الراشح واكمل الحجم بالماء المقطر الخالي من الايونات الى 25 مل.

النتائج والمناقشة:

بينت النتائج في الجداول (1-5) ان المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في اسماك الكارب في الغلاصم كانت 4.47 و 13.97و 24.77 و10.70 و813.99 وفي الكبد 5.02 و62.67 و32.94 و 13.78 و672.91 وفي العضلات 6.76 و20.36 و34.13 و 11.61و531.98 مايكروغم / غم وزنا جافا لكل من الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص و الخارصين على التوالي. اظهرت النتائج وجود تغيرات فصلية معنوية عند مستوى ($P\leq 0.05$) في كل الاعضاء .

اما بالنسبة لاسماك البلطي فقد اظهرت النتائج ان المعدلات السنوية لتراكيز العناصر النزرة في الغلاصم كانت 3.63 و 18.62 و 45.44 و8.65 و512.94 وفي الكبد 4.92 و77.64 و52.41و9.12 و 557.93وفي العضلات 4.93 و10.75 و36.49 و 8.17و460.49 مايكروغم / غم وزنا جافا لكل من الكادميوم والنحاس والنيكل والرصاص و الخارصين على التوالي. اظهرت النتائج وجود تغيرات فصلية معنوية عند مستوى ($P\leq 0.05$) في كل الاعضاء.

ويلاحظ ان تركيز العناصر الكلي في اسماك الكارب اعلى نسبيا من اسماك البلطي وبلغ (690.92 و 578.70) مايكروغم/غم وزن جاف لكل من اسماك الكارب والبلطي على التوالي اما على مستوى الاعضاء فكان اعلى تركيز كلي للعناصر في الغلاصم لاسماك الكارب والتي تمثل الموقع الرئيسي الهام لدخول العناصر النزرة في حين كان اعلى تركيز كلي للعناصر في الكبد لاسماك البلطي الذي يمثل مكان الخزن. وحسب الترتيب الاتي:

اسماك الكارب : غلاصم > كبد > عضلات و

اسماك البلطي: كبد > غلاصم >عضلات

كما بينت النتائج ان التركيز العام في الاسماك وحسب العناصر النزرة المدروسة فكانت كالتالي:

بالنسبة لاسماك الكارب:عنصر الكادميوم : - عضلات > غلاصم > كبد وعنصر النحاس: - كبد >عضلات > غلاصم وعنصر النيكل : - عضلات > كبد > غلاصم وعنصر الرصاص:- كبد > عضلات > غلاصم و عنصر الخارصين :-غلاصم > كبد > عضلات.

اما بالنسبة للتركيز العام في اسماك البلطي وحسب العناصر كانت كالتالي: عنصر الكادميوم كبد > عضلات >غلاصم و عنصر النحاس كبد > غلاصم > عضلات و عنصر النيكل كبد > غلاصم >عضلات و عنصر الرصاص كبد >غلاصم > عضلات و عنصر الخارصين كبد >غلاصم > عضلات .

وهذه التغيرات في تراكيز العناصر النزرة تتشابه الى حدٍ كبير في تسلسلها التنازلي لتواجدها في الاعضاء المدروسة لاحد النوعين وخصوصا في تراكيز جميع العناصر في اعضاء اسماك البلطي المدروسة ، اما اسماك الكارب فهي تختلف في تسلسل ترتيبهما عما هو عليه في اسماك البلطي وكذلك يختلف على مستوى الاعضاء لاسماك الكارب كما في اختلاف عنصر

الخارصين عن بقية العناصر وتشابه عناصر النحاس والرصاص فضلا عن تشابه الكادميوم والنيكل في تسلسل تواجدها في اعضاء اسماك الكارب .وكما يلاحظ من التسلسل اعلاه ان عضلات الاسماك غير فعالة لمراكمة العناصر النزرة باستثناء عنصر الكادميوم في عضلات سماك الكارب اذ يلاحظ زيادة تركيز عنصر الكادميوم في عضلات اسماك الكارب ويتفق هذا مع (15) اذ اشاروا الى زيادة تراكيز عناصر الكادميوم والرصاص في عضلات اسماك الكارب بتراكيز تفوق حد العتبة للمفوضية الاوربية للاسماك لعام(2002) والبالغ 0.05 ppm .

وقد يعود السبب الى كون الانسجة العضلية لاسماك الكارب غنية بالدهون بنسبة اعلى من عضلات اسماك البلطي وهذا يساعد في تراكم الكادميوم في العضلات. او ربما يعود إلى طبيعة تغذيها ، و هذا يعود بدوره إلى إن عنصر الكادميوم يكون مرتفعا في العوالق النباتية والحيوانية خلال فصل الخريف والصيف او بسبب ان الكادميوم يكون مشابه او بديلا عن عنصر الخارصين في بناء وعمل الانزيمات المهمة للعوالق النباتية (16) .

كما ان مستويات العناصر النزرة في العضلات ليس بالضرورة ان تمثل مستوياتها في الكائن الحي باكمله او في محيطه المائي اذ ان تراكيز العناصر في مختلف الانسجة يكون متباين وقد يعود الى الاختلافات في تركيزه او اختلافات في كيميائية الماء الحاوي عليه وعلى الاسماك المدروسة كما ان ايض وتغذية الاسماك يعد سببا في ذلك(17) (Ruaf *et.al.*, 2009).

اذ اوضحت (18) ان وجود العناصر في عضلات هذه الاسماك يعود الى وجودها في الماء بشكل ذائب ودقائقي وان طريقة التغذية ونوعية غذاء هذه الاسماك هي التي اعطت التنوع للعناصر النزرة في عضلاتها . كما يمكن ان يعزى ذلك الى توفره في البيئة والى السيطرة الفسلجية للاسماك التي تلعب دورا مهما في التحكم وبنسب متفاوتة بتراكيز العناصر العالية في انسجة هذه الاحياء عتمادا على النوع والعمر والجنس و نوع النسيج والحالة الغذائية كما يمكن ان يفسر على اساس كفائة التمثيل الغذائي للاسماك و الفقدان البطيئ للكادميوم (9 ;19) . كما ان عضلات اسماك الكارب تعمل على تراكم العناصر بشكل منتظم ومتقارب عموما ما عدا الخارصين وبالمعدل التالي 79.38 و 7.23 و 6.82 و 8.52 (مايكروغم /غم وزن جاف) لكل من الخارصين والرصاص والكادميوم والنحاس على التوالي في جميع عضلات الجسم و هذا في العديد من الدراسات منها (20 ;21).

كما تتفق هذه الدراسة مع بعض الدراسات منها ما توصل اليه (22) في دراسته على مدى تلوث نهري Godani و Kakehashi في اليابان وكذلك بعض أنواع الأسماك في اليابان بعناصر النحاس والكادميوم والرصاص والزنك وقد سجلت ارتفاعا ملحوضا لهذه العناصر في عضلات الأسماك وكذلك ارتفاع تركيزها في مياه النهرين الناتج عن عمليات التعدين, كما لاحظوا وجود اختلافات موقعيه واضحة في تركيز هذه العناصر وعزا ذلك إلى اختلاف نوعية المصانع والفضلات المدنية المطروحة في المواقع المختلفة من النهرين.

كما قد يعود السبب في زيادة وتنوع تراكم العناصر النزرة في انسجة الحيوانات المستهلكة الى اختلاف الفصول ولما له من تاثير على معدلات الايض مع الطول ووفرة العناصر النزرة للاحياء في البيئة المحيطة مع الوقت ، اذ ان العديد من العناصر التي قد تتراكم في الترب وتتعرض للطرح في المجرى المائي خلال الفصل الممطر وبذلك يساهم في زيادة تراكم هذه العناصر في الرواسب ثم انتقالها الى الاحياء التي تعيش فيه ؛غير ان التغيرات الفصلية يمكن ان تتحكم ايضا في تغيرات وزن الانسجة خلال نشوء او تطور الغدد التناسلية اذ يزداد تراكم العناصر خلال هذه الفترة وهذا ما لوحظ في هذه الدراسة من زيادة في تركيز العناصر في الفصول الباردة بسبب الامطار وكذلك تغذية الاسماك على المواد المترسبة والمتراكمة على الطبقة السطحية للرواسب فضلا عن ان نسبة الدهون تزداد في انسجة وعضلات الاسماك بانخفاض درجات الحرارة للبيئة المائية .

بينت النتائج ايضا ان اقل التراكيز كانت للعناصر الغير ضرورية كالكادميوم والرصاص اما عنصر الخارصين فقد اظهر اعلى تركيز مقارنة بالعناصر الاخرى في الاعضاء الثلاثة المدروسة يليها تركيز كل من عنصري النحاس والنيكل في الاعضاء المدروسة وكما موضح في الترتيب الاتي:

اسماك الكارب: الغلاصم Zn > Ni > Cu > Pb > Cd والكبد Zn > Cu > Ni > Pb > Cd و

العضلات Zn > Ni > Cu > Pb > Cd .

اما اسماك البلطي: في الغلاصم Zn > Ni > Cu > Pb > Cd، والكبد Zn > Cu > Ni > Pb > Cd و العضلات Zn > Ni > Pb > Cu > Cd .

ان الترتيب التنازلي المتماثل والثابت اعلاه يشير الى امكانية الاسماك على مراكمة العناصر الضرورية (الخارصين والنحاس والنيكل) بمستويات اعلى مما هي عليه للعناصر غير الضرورية. التركيز الاعلى للعناصر الضرورية بالمقارنة مع العناصر غير الضرورية يشير الى اهميتها الوظيفية او الى وجود اليات دفاعية تجاه بعض العناصر النزرة والتخلص من بعض العناصر السامة(23) او تشير الى وفرتها في البيئة والغذاء فضلا عن قدرة الاسماك والاحياء المستهلكة على مراكمة العناصر الضرورية) (24). التغيرات الفصلية في تراكيز العناصر النزرة للاسماك كانت جميعها معنوية اذ ان التراكيز العالية للعناصر كانت واضحة لمعظم فصول السنة وخصوصا فصلي الخريف والشتاء ما عدا عنصر الخارصين كانت اعلى التراكيز في فصل الربيع لكلا النوعين من الاسماك وتتبع نسبيا وبشكل عام التغيرات في تراكيز العناصر في المكونات غير الحية (الماء والرواسب) وكذلك في العوالق النباتية والحيوانية وهذا يشير الى اهميتها الكبيرة بالنسبة للكائنات الحية وتوفرها في الوسط البيئي(25). ويمكن ان يعزى السبب إلى طبيعة تغذيتها وكمية الدهون داخل أجسام هذه الأسماك، وقد يعود هذا إلى إن تركيز العناصر يكون مرتفعا في الهائمات النباتية والحيوانية والماء والرواسب(26) . و قد يعود السبب في ذلك إلى أنه خلال الشتاء يتوقف نمو الأسماك وخلال الربيع تبدأ زيادة في الفعاليات الايضية للكائن الحي وبالتالي زيادة في النمو إلى أن يصل ذروته خلال الصيف, وقد يعود سبب ارتفاعه خلال موسم الشتاء إلى كميات الأمطار الساقطة وبالتالي يغسل الترب القريبة حاملاً بعض العناصر النزرة إلى البيئة المائية وهذا يتفق مع (27) . وعليه فان وجود العناصر في الاعضاء المختلفة يشير الى ان الاسماك لم تحصل عليها من الوسط المائي فقط وانما ايضا من الغذاء عبر امتصاصها او هضمها ولكن هذا لا ينفي كون ان اخذ العناصر من الماء هو المصدر الرئيسي لوجودها في جميع الاعضاء ويساعده في ذلك زيادة تركيز العناصر المدروسة في الاعضاء لبعض الفصول وخاص فصل الصيف كنتيجة لزيادة تبخر الماء تاركة املاح العناصر النزرة المتنوعة ليزداد تركيزها في المياه والذي يظهر تاثيره عبر زيادة تراكمها في الاسماك كنتيجة لزيادة كمية العنصر المأخوذ من الماء ,وان التنوع في تراكيزها داخل الجسم هو نتيجة التباين بين عضو واخر وان قدرة اي نسيج او يمكن ملاحظتها من كمية العنصر المتراكم(28).

جدول (1): تركيز عنصر الكادميوم (مايكروغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والعضلات لنوعين من الأسماك خلال مدة الدراسة.

نوع السمك		الفصول				المعدل ± الإنحراف المعياري
		الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	
كارب	غلاصم	0.96	2.07	1.08	0.63	**0.53 ± 1.18**
	كبد	1.27	1.78	1.56	0.41	**0.52 ± 1.25**
	عضلات	1.55	3.43	1.29	0.49	**1.07 ± 1.69**
بلطي	غلاصم	0.91	1.15	1.13	0.44	**0.28 ± 0.90**
	كبد	1.60	1.64	1.11	0.57	**0.43 ± 1.23**
	عضلات	1.80	1.14	1.53	0.46	**0.50 ± 1.23**
المعدل ± الإنحراف المعياري		**0.33 ± 1.34**	**0.77 ± 1.86**	**0.19 ± 1.28**	**0.07 ± 0.50**	
$LSD_{0.05}$		للأسماك = 0.01		للفصول = 0.007		للتداخل = 0.02

جدول (2): تركيز عنصر النحاس (مايكروغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والعضلات لنوعين من الأسماك خلال مدة الدراسة.

نوع السمك		الفصول				المعدل ± الإنحراف المعياري
		الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	
كارب	غلاصم	3.90	3.37	3.19	3.51	**0.26 ± 3.49**
	كبد	11.91	12.09	32.47	6.20	**9.98 ± 15.66**
	عضلات	3.82	10.40	2.82	3.32	**3.08 ± 5.09**
بلطي	غلاصم	6.83	1.06	4.75	5.98	**2.20 ± 4.65**
	كبد	13.08	28.06	22.06	14.44	**6.05 ± 19.41**
	عضلات	2.42	2.60	2.93	2.80	**0.19 ± 2.68**

معـــدل ± الإنحـــراف المعياري	4.11 ± 6.99	9.20 ± 9.59	11.65 ± 11.37	3.97 ± 6.04	
$LSD_{0.05}$	للأسماك = 0.14		للفصول = 0.09		للتداخل = 0.29

جدول (3): تركيز عنصر النيكل (مايكروغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والعضلات لنوعين من الأسماك خلال مدة الدراسة.

نوع السمك		الفصول				المعل ± الإنحراف المعياري
		الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	
كارب	غلاصم	4.76	8.96	6.96	4.09	1.91 ± 6.19
	كبد	6.90	10.39	9.68	5.97	1.84 ± 8.23
	عضلات	7.56	7.83	7.17	11.57	1.76 ± 8.53
بلطي	غلاصم	9.72	13.57	13.97	8.18	2.47 ± 11.36
	كبد	18.50	14.16	8.03	11.72	3.80 ± 13.10
	عضلات	10.20	8.30	7.47	10.52	1.27 ± 9.12
المعدل ± الإنحـــراف المعياري		4.36 ± 9.60	2.48 ± 10.53	2.44 ± 8.88	2.87 ± 8.67	
$LSD_{0.05}$		للأسماك = 0.05		للفصول = 0.03		للتداخل = 0.11

جدول (4): تركيز عنصر الرصص (مايكروغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والعضلات لنوعين من الأسماك خلال مدة الدراسة.

نوع السمك		الفصول				المعل ± الإنحراف المعياري
		الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	
كارب	غلاصم	1.95	2.65	3.76	2.34	0.67 ± 2.67
	كبد	2.06	3.02	3.33	5.37	1.20 ± 3.44
	عضلات	2.87	4.60	3.53	0.61	1.46 ± 2.90
بلطي	غلاصم	1.79	2.51	2.89	1.46	0.56 ± 2.16
	كبد	1.94	2.84	3.02	1.32	0.68 ± 2.28
	عضلات	2.49	2.32	3.16	0.20	1.10 ± 2.04
المعدل ± الإنحـــراف المعياري		0.37 ± 2.18	0.75 ± 2.99	0.29 ± 3.28	1.69 ± 1.88	
$LSD_{0.05}$		للأسماك = 0.02		للفصول = 0.01		للتداخل = 0.04

جدول (5): تركيز عنصر الخارصين (مايكروغم/غم وزن جاف) في الغلاصم والكبد والعضلات لنوعين من الأسماك خلال مدة الدراسة.

نوع السمك		الفصول				المعدل ± الإنحراف المعياري
		الصيف	الخريف	الشتاء	الربيع	
كارب	غلاصم	187.03	190.93	182.14	253.89	**29.26 ± 203.49**
	كبد	173.35	184.75	178.66	136.15	**18.95 ± 168.22**
	عضلات	129.94	110.96	130.62	160.46	**17.71 ± 132.99**
بلطي	غلاصم	154.56	99.03	113.02	155.33	**24.95 ± 130.48**
	كبد	175.32	126.47	112.68	143.46	**23.38 ± 139.48**
	عضلات	153.58	79.59	92.74	134.58	**30.08 ± 115.12**
المعدل ± الإنحراف المعياري		**18.64±162.29**	**41.95±131.95**	**33.94±134.97**	**41.29±163.97**	
$LSD_{0.05}$		**للأسماك = 0.75**		**للفصول = 0.50**		**للتداخل = 1.50**

المصادر:

1- Malik, N.; Biswas, AK.; Qureeshi, Ta.;Borana, K. and Virha, R. (2010). Bioaccumulation of heavy metals in fish tissues of a freshwater lake of Bhopal. Environ. Monit. Assess. 160: 267-276.

2- العمر، متني عبد الرزاق (2000). التلوث البيئي ،ط1، دار وائل للنشر ،عمان -الأردن.

3- Wei, B., and Yang, L., (2010). A review of heavy metal contaminations in urban soils, urban road dusts and agricultural soils from China. Microchemical Journal 94, 99-107.

4- Hill, S .(1997) Speciation of trace metals in the environment . Chemical Society Reviews . UK vol .27:291-298.

5- Karadede, H. and Ünlü, E., 2007. Heavy metal concentrations in water, sediment, fish and some benthic organisms from Tigris River, Turkey. *Environ. Monit. Assess.,* 131, pp: 323-337.

6- Dural, M.; Goksu, M.Z.L.; and Ozak, A.A. (2007) . Investigation of heavy metal levels in economically important fish species captured from the Tuzla Lagoon . Food Chem., 102 :415-421 .

7- Croteau ,M. N.; Luoma, S.N. And Stewart, A.R.(2005). Trophic transfer of along freshwater food web: Evidence of cadmium bioaccumulation in nature. Limnol. Oceagor.,50:1511-1519.

8- Nussey , G. ; Van Vuren , J.H.J. and Du Preez , H.H. (2000). Bioaccumulation of chromium , manganese , nickel and lead in the tissues of the Moggel , *Labeo umbratus* (Cyprinidae), from Witbank Dam , Mpumalanga . Water SA , 26(2) : 269-284 .

9- Gewurtz, S. B., Bhavsar, S. P., and Fletcher, R.(2011). Influence of fish size and sex on mercury/PCB concentration:importance for fish consumption advisories. Environ.Int., 37, 425–434.

10- Ebrahimpour, M., Pourkhabbaz, A., Baramaki, R., Babaei, H., and Rezaei, M. (2011). Bioaccumulation of trace metals in freshwater fish species, Anzali, Iran. *B. Environ.Contam. Tox*., 87, 386–392.

11- الدهام، نجم قمر (1977). اسماك العراق والخليج العربي. الجزء الاول، منشورات مركز دراسات الخليج العربي، جامعة البصرة، مطبعة الرشاد، بغداد.

12- Coad, B.W. (1991). Fishes of the Tigris-Euphrates Basin. A critical-List. Syllogeus No. 68. 31.

13- Coad, B.W. (2010). Fresh water fishes of Iraq. Sofia-Moscow.

14- ROPME (1983). Manual of Oceanographic Observation and Pollution Analyses Methods ROPME/ P.O Box 16388. Blzusafa, Kuwait.

15-Bervoets L., Van Covaci A., Blust R Campenhout K., Reynders H., Knape n ., (2009), Bioaccumulation of micropollutants Cyprinus)and biomarker responses in carp carpio), Ecotoxicology and Environmental Safety caged, 72, 720–728

16- Lane, T. W.; and . Morel, F. M (2000). A biological function for cadmium in marine diatoms. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A 97: 4627–4631.

17- Rauf , A.; Javed , M. and Ubaidullah , M. (2009) . Heavy metal levels in three major carps (*Catlacatla , Labeo rohita* and *Cirrhina mrigala*) from the river Ravi , Pakistan .Vet. J. 29(1) : 24-26 .

18- الطائي، ميسون مهدي صالح (1999). بعض العناصر النزرة في مياه و رواسب و نباتات واسماك نهر

شط الحلة . أطروحة دكتوراه . كلية العلوم . جامعة بابل .

19- Wang, W.-X.(2002). Interactions of trace metals and different marine food chains. Mar. Ecol. Prog. Ser. 243: 295–309.

20- Vinodhini, R. and Narayanan , M. (2008) . Bioaccumulation of heavy metals in organs of freshwater fish *Cyprinus carpio* (common carp). Int. J. Environ. Sci. Tech. , 5(2) : 179-182 .

21- Obasohan , E.E. (2007) . Heavy metals concentrations in the offal , gill,muscle and liver of afreshwater mudfish (*Parachanna obscura*) from ogba river , Benin city , Nigeria . African Journal of Biotechnology vol . 6 (22) : 2620-2627.

22- Nakanishi, Y.; Sumita, M.; Yumita, K.; Yamada, T. and ToHonjo, (2004). Heavy metal pollution and its state in Alge in Kakehashi River and Godani River at the food of Ogoya mine, Ishikawa prefecture. Analyt. Sci. Jan. 20:73-76.

23- Abou El-Naga , E.H. ; El-Moselhy , K.M. and Hamed , M.A. (2005) . Toxicity of cadmium and copper and their effect on some biochemical parameters of marine fish Mugil seheli Egyptian. J. Aquat. Res., 31(2) : 60-71

24- Staniskiene , B.; Matusevicius, P.; Budreckiene, R. and Skibniewska , K.A. (2006). Distributionof heavy metals in tissues of freshwater fish in Lithuania . Polish. J. of Environ. Stud. Vol.15(4) : 585-591 .

25- الطائي، ابتهال عقيل عبد المنعم هادي(2009).دراسة تأثير المبزل الشرقي الرئيس في بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية والهائمات النباتية في نهر الفرات عند مدينة السماوة – العراق . رسالة ماجستير.كلية العلوم-جامعة القادسية.

26- Ni, I. H., Wang, W. X. and Tam, Y. K. (2000). Transfer of Cd, Cr, and Zn from zooplankton prey to mudskipper Periophthalmus cantonensis and glassy Ambassis urotaenia fishes. Marine Ecology Progress Series, 194, 203-210.

27- Joanna, B. and Michael, G. (2005). Heavy metals in commercial fish in New Jersey, Environmental Research 99: 403–412.

28- Adeyeye , E.I. ; Akinyugha ,N.J. ; Fesobi , M.E. and Tenabe , V.O.(1996) . Determination of some metal in Clarias gariepinus (Cuvier and Valenciennes) , Cyprino carpio (L) and Oreochromis niloticus (L) Fishes in polyculture freshwater pond and their environments .Aquacult . 47 : 205-214 .

*Concentration of some trace elements in gills, liver and muscles of two species of fish in Al-Dwaniya river

Receved :30/9/2014 Accepted :28/12/2014

Haider M. Hussein
Al-Qadisyah University
College of Science
biohaider@yahoo.com

Basim Y. Al-khafaji
Thi-Qar University
College of Science
basim_y_d@yahoo.com

Abstract

The current study was conducted to determine the concentration of five trace elements(Cd, Cu, Ni, Pb and Zn) in gill, liver and muscles of two species of fish *Cyprinus carpio* and *Tilapia zilli*). from May(summer) 2013 up to April(spring) 2014 from three sites from Al-Diwaniya river.

The concentrations of trace elements (cadmium, copper, nickel, lead and zinc) in two species of fish in Al-Diwaniya river ranged according to organs in gills of *Cyprinus carpio* ranged from(0.63 – 2.07) (3.19 -3.90), (4.04– 8.96) ,(1.95 - 3.76), (182.14 - 253.89) µg/g dry weight respectively, in liver from(0.41-1.78) , (6.20 - 32.47),(5.97- 10.39),(2.06-5.37), (136.15 -184.75) µg/g dry weight respectively, and in muscles from(0.49-3.43و),(2.82 -10.40),(7.17-11.57),(0.61- 4.60),(110.96- 160.46) µg/g dry weight respectively. and ranged in *Tilapia zilli* in gills from(0.44 - 1.15),(1.06-6.83),(8.18 - 13.97),(1.46 -2.89) ,(99.03 - 155.33) µg/g dry weight respectively, in liver from(0.57-1.64),(13.08-28.06),(8.03-18.50), (1.32- 3.02),(112.68 -176.32) µg/g dry weight respectively, and in muscles(0.46-1.80), (2.42 - 2.93),(7.47-10.52),(0.20 -3.16),(79.74-153.58)µg/g dry weight respectively. And in the organs of fish was follow in *Cyprinus carpio:* gills> liver>muscle,while in *Tilapia zilli* was follow liver > gills >muscle.

Key words: trace elements, fish , *Cyprinus carpio*, *Tilapia zilli*

*** Research is apart of on Ph.D. dissertation in the case of the second researcher**