المعالجة بالعسرة لسمية عنصر الرصاص على نسب بقاء يافعات اسماك البني *Barbus sharpeyi* (Gunther,1874)

محمد عبد الرضا الدوغجي وجبار خطار عبدالحسن * وكاظم حسن يونس
قسم الفقريات البحرية /مركز علوم البحار / جامعة البصرة /البصرة /العراق
** قسم الأسماك والثروة البحرية / كلية الزراعة/ جامعة البصرة/ البصرة /العراق*

الخلاصة

درس تأثير عسرة الماء على سمية عنصر الرصاص على نسب بقاء اسماك البني ***Barbus sharpeyi*** ، لوحظ بزيادة عسرة المياه تقل سمية هذا العنصر وتزداد نسبة البقاء مقارنة بتركيز الرصاص لوحده. وسمية العنصر تقل في المياه ذات العسرة القليلة (Ca 100 ppm) حيث تزداد نسبة البقاء وقد ازدادت سمية العناصر في المياه اليسرة والمياه العسرة جدا.

المقدمة

عنصر الرصاص هو من العناصر الثقيلة التي تسبب أضرار بيئية وفسلجية أن تواجدت هذه العناصر بتراكيز أعلى من الحد المسموح من قبل الكائنات الحية المختلفة، فعنصر الرصاص يطرح إلى البيئة بكميات كبيرة نتيجة لاحتراق الوقود من قبل المكائن ووسائل النقل(ادم،١٩٨٨).

ثبت بأنه كلما تزداد عسرة الماء كلما تقل سمية عنصر الرصاص على الكائن الحي ويعود السبب إلى امتزاج العسرة مع هذا العنصر مكونة مركبات معقدة غير سامة أو قليلة السمية مثل كربونات وبيكربونات الرصاص مؤدية إلى ترسب عنصر الرصاص في قاع الوسط بدلا من امتصاصه من قبل الكائن الحي. (Abdullah,1986 ؛ Markich& Jeffree,1994).

أجريت العديد من الدراسات عن تأثير العسرة بالكالسيوم على سمية العناصر الثقيلة منها دراسة كل من Everall, *et. al*., 1989 الذين وجدوا بأن سمية عنصر الزنك على أسماك التراوت البني (*Salmo trutt*) تتأثر بعسرة الماء والحامضية العالية. ودراسة Ghosh and Adhikari(2006) اللذان اثبتا بان مركب الكالسيوم إن وجد بشكل مستمر بالبيئة المائية سيخفض سمية التأثير والتراكم للعناصر الثقيلة في اسماك *Cirrhina mrigala*. ودراسة Jackson, *et al*. (2000) وجدوا بان للعسرة بالكالسيوم تحسن وتخفف من سمية العناصر الثقيلة لأسماك *Hyalella azteca* مقارنة مع العسرة بالمغنسيوم. ودراسة Koyama (1997) والذي لاحظ بن هنالك اختلاف بسمية العناصر (Cu, Zn, Cd, Pb) للأسماك البحرية عن اسماك المياه العذبة بسبب وجود العسرة بالكالسيوم والمغنسيوم في الوسط المائي للأسماك البحرية. وصنفت المياه العذبة حسب درجة العسرة (جزء بالمليون من كربونات الكالسيوم ($CaCo_3$) طبقا إلى هيئة تطوير إدارة المياه لمنطقة ويلز /المملكة المتحدة

(Walsh Development Water Authority U.K)

كالآتي:

Concentration Range (ppm)	Water Characteristic
0……50	Soft يسر
50…….. 100	Moderately Soft متوسط اليسرة
100…… 150	Slightly hard قليل العسرة
150…….200	Moderately hard متوسط العسرة
200…….300	Hard عسر
أعلى من ٣٠٠	Very hard عسر جدا

وقد ثبت بان الكالسيوم(Ca^{+2}) يقلل من نفاذية الماء للغلاصم التي تقوم بامتصاص المعدن من المياه حيث تؤثر العسرة في الاتجاه المعاكس حتى عند وجود تراكيز منخفضة للكالسيوم (Maetz & Bornancin, 1975).

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة تأثير العسرة بالكالسيوم على سمية عنصر الرصاص في اسماك البني *B. sharpeyi* واختيرت هذه الأسماك لأنها تحتل المركز الأول بين اسماك المياه العذبة العراقية من الناحية الاقتصادية .

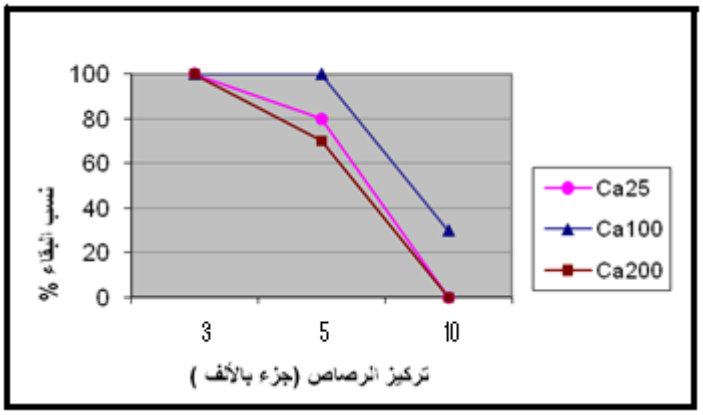
المواد وطرائق العمل

تم اختيار اصبعيات اسماك البني بسبب اهميتها الاقتصادية (طبقا لإحصائيات وزارة الزراعة (جاسم،١٩٨٨)، تم جمعها من أحواض مركز علوم البحار ووضعت في أحواض زجاجية سعة (٣٠×٣٠×٦٠)سم تحتوي على ماء الحنفية الخالي من الكلور وأقلمت لمدة سبعة أيام للظروف المختبرية مع توفير الأوكسجين والغذاء جوعت الأسماك لمدة ٢٤ ساعة لاستخدامها في تجارب تأثير العنصر (UNEP,1989) .

تم تحضير محلول العسرة القياسي بإذابة (٢.٧٦٩٢ غم) من كلوريد الكالسيوم $CaCl_2$ في الماء المقطر الخالي من الايونات وأكمل المحلول إلى ١ لتر من الماء المقطر لتكون العسرة (1000 ppm) ككربونات الكالسيوم ($CaCO_3$) . ثم حضرت ثلاثة تراكيز للعسرة (٢٥ و ١٠٠ و ٢٠٠) جزء بالمليون باستخدام مياه العينة . حضرت تراكيز (٣ و٥ و١٠) جزء بالمليون لعنصر الرصاص وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز باستخدام أحواض زجاجية تحوي على ١٠ لتر بالاعتماد على محاليل العسرة المحضرة أعلاه كل حسب تركيزه وبدرجة حرارة المختبر 27±2 مْ. أستخدمت عشرة اصبعيات للأسماك في كل حوض بعد التأكد من حالتها الطبيعية ونشاطها وبأطوال 0.6 ± 3.67 . استبدلت التراكيز المحضرة كل ٢٤ ساعة وعزلت الأسماك الميتة ، وسجلت القراءة كل ستة ساعات لغاية وقت إنهاء التجربة البالغ ٩٦ ساعة.

النتائج

يوضح الشكل (١) بان سمية عنصر الرصاص تقل في المياه ذات العسرة القليلة (Ca 100 ppm) حيث تزداد نسبة البقاء وقد ازدادت سمية العنصر في المياه اليسرة والمياه العسرة جدا . وان قيم LT_{50} وLC_{50} ازدادت في المياه العسرة مقارنة بمحلول السيطرة والعسر جدا (الجدولين ١ ، ٢).



شكل رقم (١) تأثير العسرة على سمية عنصر الرصاص لأسماك البني *B. sharpeyi* خلال فترة (48) ساعة من التعرض عند معدل درجة حرارة 27±2 مْ

جدول رقم (١) قيم متوسط الزمن المميت LT_{50} والزمن المميت الكلي LT_{100} لأسماك البني *B. sharpeyi* المعرضة إلى تراكيز مختلفة من عنصر الرصاص ضمن تراكيز مختلفة للعسرة بالكالسيوم عند معدل درجة حرارة 27±2 مْ

تركيز الرصاص (ppm)	بدون كالسيوم	تركيز الكالسيوم (ppm)		
		٢٥	١٠٠	٢٠٠
٣	>96	>96	>96	>96
٥	96->96	96->96	>96	>96
١٠	24-36	24-48	30-48	24-48

جدول رقم (٢) قيم متوسط التركيز المميت (LC_{50}) لأسماك البني *B. sharpeyi* بعد تعرضه لفترة (٤٨) ساعة لعنصر الرصاص ضمن تراكيز مختلفة للعسرة بالكالسيوم عند معدل درجة حرارة 27±2 مْ

تركيز الكالسيوم (ppm)	بدون كالسيوم

٢٠٠	١٠٠	٢٥	
٦.٥	٨	٧	٦

المناقشة

ظهر من خلال نتائج الدراسة الحالية بان سمية العنصر المستخدم تقل بزيادة عسرة الماء (جدول ١ و٢) ربما يعود إلى تنافس ايون الكالسيوم مع ايونات العنصر على مواقع الامتصاص في الأسماك إضافة إلى تكوين معقدات كيميائية تؤدي إلى ترسبها في المحلول. وهذا يتفق مع نتائج Everall, *et al.*(1989) خلال دراستهم على اسماك التراوت البني (*Salmo trutt*)، حيث لاحظوا إن هناك تأثير لكل من العسرة والحامضية الشديدة للماء مباشر على سمية عنصر الزنك خلال تعرضها لتراكيز مختلفة لمدة ٩٦ ساعة، وكذلك نتائج Ghosh and Adhikari (2006) بدراستهم على اسماك المياه العذبة *Cirrhina mrigala* اللذان اثبتا ان بزيادة مستوى الكالسيوم في الماء يؤدي إلى انخفاض نقل العناصر (Pb, Cd, Cr) من الماء إلى الغلاصم وبطء انتقالها من الغلاصم إلى الدم مما يؤدي إلى انخفاض السمية والتراكم مقارنة بتأثيرها لو كانت منفردة، بحيث نتج انخفاض٤١-٥٣ % من امتصاص الرصاص عند زيادة تركيز الكالسيوم إلى حوالي(٣-٤) mg/l لمدة تعريض (٢٨) يوم. وكذلك دراسة Adhikari,(2003) على اسماك (Hamilton) *Labeo rohita* و *Channa punctatus* (Bloch) حيث لاحظ بان نسبة الوفيات قلت من ٩٠% إلى ٧% بزيادة عسرة الكالسيوم من ٥٠-٣٥٠ ملغم/لتر (CaCo3) خلال تعريضها لمدة ٩٦ ساعة لتركيز ٠.٥٦ ملغم/لتر من عنصر النحاس.

كما وجد Wurtz (1962) قيم LC_{50} للخارصين لفترة تعريض (٩٦) ساعة لقوقع *Physa heterotropha* (Say) كانت ٠.٤ و ٠.٣ ملغم /لتر في الماء العسر واليسر على التوالي وقد عزى ذلك Markich & Jeffree (1994) في دراستهما على ثنائي الأصداف *Velesunio ambiguns* و *Hyridella depressa* عن اختزال السمية بزيادة العسرة ناتج من الارتباط التنافسي للكالسيوم مع العناصر لغشاء الخلية في أنسجة الأحياء. وفي دراسة Wright(1977) على سرطان الساحل *Carcinus maenas* (L.) قد أوضح بعض درجات التنافس لمواقع الترسيب بين عنصر الكادميوم والكالسيوم في الهيمولمف Heamolymph ووجد Abdullah(1986) ان تأثير عسرة الكالسيوم أدت إلى تقليل سمية الخارصين في متشابهة الأرجل *Asellus aquaticus* وأعزى ذلك إلى تكوين مركب معقد بين الكالسيوم والخارصين مما يؤدي إلى ترسب المركب وبالتالي يؤدي إلى قلة توفر الايونات الحرة لهذه العناصر ومن ثم قلة تأثيرها على الحيوان. بينما دراسة Calamari, *et al.*(1980) اثبتوا بان بزيادة العسرة إلى ٣٢٠ ملغم /لتر تؤدي إلى انقسام وتكاثر خلايا الكلورايد في غلاصم اسماك *Salmo gairdneri* فتقل حساسية الأسماك عند التعريض المباشر للعناصر الثقيلة.

المصادر

- **ادم ، كوركيس عبد آل (ترجمة) (١٩٨٨)**. التلوث البيئي . جامعة البصرة. تأليف ج م. دكس . ٣٨٤ ص .
- **جاسم ، علي عبدالوهاب (١٩٨٨) . حياتية تكاثر سمكة البني** *Barbus sharpeyi* في جنوب الحمار، العراق . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة، ٨٩ ص.
- **Abdullah, AA.M. (1986)** . Effect of heavy metals on fresh water crustaceans. Ph .D. Thesis, university of Wales.250 p. U.K.
- **Adhikari, S. (2003)**. Effect of calcium and magnesium hardness on a cute copper toxicity to Indian major carp, *Labeo rohita* (Hamilton) and catfish, *Channa punctatus* (Bloch). Aquaculture Research 34, (12): 975-980. India.
- **Calamari, D. ; Marchetti, R.** and Vailati, G. (1980). Influence of water hardness on cadmium toxicity to *Salmo gairdneri* (Rich). Water Res., 14(10): 1421-1426. Italy.
- **Everall, N.C.; Macfarlane,N.A. and** Sedgwick,R.W.(1989).The effect of water hardness upon the uptake , accumulation and excretion of zinc in the brown trout, *Salmo trutta* L. Journal of fish biology 35(6)881-892.
- **Ghosh, L. and Adhikari, S.(2006).** Accumulation of heavy metals in fresh water fish – An assessment of toxic interactions with calcium. American Journal of Food Technology (2):139-148.
- **Jackson, BP.; Lasier, P.; Miller, W**. and Winger, P. (2000). Effects of Calcium, Magnesium, and Sodium on Alleviating Cadmium Toxicity to

Hyalella azteca . [Bull. Environ. Contam. Toxicol.]. 64 (2): 279-286. USA.

- **Koyama, J. (1997).** Difference of heavy metal toxicities for freshwater fish and marine fish. [Bull. Natl. Res. Inst. Fish. Sci. (Japan)]. 10, : 123-133.
- **Maetz, J.and Bornancin, M. (1975).** Biochemical and physical aspects of salt excretion by chloride cells in toleosts. : in excretion (Edited by Wessing , A.). 3rd international symposium der academic der Wissen Schaften under Literature Zn Maniz Vom25 bis 27/4/1974 Gustav. Fisher Verlag Stuttgarrt. (cited from Abdullah, 1986).

-**Markich, S.J. and Jeffree, R.A. (1994**). Absorption of divalent trace metals as a nalognes of Calcium by Australian fresh water bivalves: An explanation of how water hardness reduces metal toxicity. Aquat. Toxicol. , 29(3-4):257-290.

-**Nebeker, A.V.; Stinchfield, A.S**.; Savonen, C. and Chapman, G.A. (1986). Effect of copper, nickel and zinc on three species of Oregon freshwater snails. Environ. Toxicol. Chem.,5: 807-811.

-**UNEP: United Nation Environment** Program. (1989). Test of the acute lethal toxicity of pollutants to marine fish and invertebrates. Reference method for marine pollution studies. No.43 Kenya, pp.27.

-**Wright, D.A. (1977).** The effect of Calcium on Cadmium uptake by the shore crab *Carcinus maenas*. J. Exp. Biol. , 67: 163-173.

-**Wurtz, C.B. (1962)**. Zinc effects on fresh water mollusks. Nautilus, 76:53-61.

Treatment by water hardness on lead toxicity to survival ratios on *Barbus sharpeyi* (Gunther,1874) juveniles

Mohamed A.R. Al-Doghachi; *Jabbar K. Abdul-Hassan and Kadhem H. Yoniss

*Dep. of Mar. Verteb. , Marine sciences Center,*Dep. Of fishes and Mar.Reso., Agri. Coll., University of Basrah, Basrah, Iraq.*

Abstract

The effects of water hardness on lead metal toxicity on survival ratios of fish ***Barbus sharpeyi*** juvenile were studied. Increasing of water hardness was caused decreased of metal toxicity. Survival ratio has been increased compared with concentrations of lead alone. Survival ratio was increased in low water hardness (Ca 100 ppm), the toxicity of lead was increased in both soft and very hard waters.