التأثير المشترك لبعض العناصر الثقيلة على بقاء اسماك الخشني *Liza abu* (Hickel 1843)

محمد عبدالرضا الدوغجي
قسم الفقريات البحرية – مركز علوم البحار

الخلاصة

تم دراسة تأثير بعض العناصر الثقيلة (النحاس ،الرصاص ، والخارصين) على بقاء اسماك الخشني Liza abu (Hickel) ومقارنة هذا التأثير مع التأثير لخليط من عنصرين من هذه العناصر وبنفس التركيز (1،3،5) جزء بالمليون . وقد لوحظ تأثير تعاوني Synergism عند خلط كل من (Pb+Cu و Zn+ Cu) في حين هنالك تأثير تضادي Antagonism عند خلط كل من Pb + Zn حيث ان جميعها تترتب على النحو الآتي :

Pb +Zn < Cu +Pb < Cu +Zn

المقدمة:

تكمن أهمية العناصر الثقيلة من خلال دخولها في تركيب أجسام الكائنات الحية بتراكيز منخفضة جدا . إذ إن غالبية من هذه العناصر ضرورية جداً لإدامة حياة الكائنات الحية، إلا أن الزيادة في تراكيز هذه العناصر عن مستويات معينة أو انخفاضها تؤدي إلى إحداث أضرار فسلجية قد تؤدي إلى هلاك تلك الأحياء.

اغلب الأحيان توجد العناصر والمركبات الكيميائية في البيئة بالشكل المختلط وليس بالشكل الانفرادي وتأثيرها المشترك يعطي فكرة واضحة عن تأثير العناصر على الأحياء (Aoyama *et al.* 1987). وهناك تداخل للعناصر النزرة الأساسية وغير الأساسية في أنسجة الأعضاء للأحياء ومشابه أيضا لما هو موجود بالبيئة الملوثة(Alonso et al.,2004). التأثير المشترك لعنصرين على الكائنات الحية حسب افتراضات Warren (1971) وهي أما أن يكون تفاعل إضافي أو غير متفاعل أو مضاد لعملية التأثير المفرد.

التأثير السمي للعنصرين ربما يتطابق مع مجموعة أجزاء سمية المركبات المفردة وهذا التأثير يعرف بالتأثير المضاف Additive ، أو ربما يكون التأثير اكبر من المتوقع فيسمى بالتأثير التعاوني Synergism، أو يكون ذا تأثير أقل من المتوقع فيسمى بالتضادي Antagonism (Robinson&Avenant-Oldewage,1997) . وهناك تداخل في التأثير لسمية العناصر الكيميائية مع العوامل البيئية المختلفة على الأحياء المائية (Folt *et al.*,1999).

أجريت دراسات كثيرة حول تأثير الملوثات على اسماك الخشني والأحياء المائية الأخرى منها دراسة وهاب (1999) حول تأثير أربعة مبيدات حشرية (فسفورية عضوية) على صغار اسماك الخشني ودراسة Ali *et al.* (1999) حول تأثير عنصر الخارصين على هذه الأسماك ودراسة

Al-Rezzaq *et al.* (2005) حول تأثير المبيد الفسفوري على غلاصم هذه الأسماك . وهناك دراسات للتأثير المشترك للعناصر الثقيلة منها دراسة الدوغجي (1998) تأثير المشترك للعناصر(Cd, Cu, Pb, Zn) على قواقع *Theodoxus jordani* في شط العرب. وتناولت دراسة Abdullah & King (2002) التأثير التعاوني لأيونات الخارصين والنحاس على قشريات المياه العذبة *Asellus aquaticus* (L.) . وهناك دراسات اخرى منها دراسة Jackson *et al.* (2005) للتأثير المفرد والمشترك للعناصر الثقيلة الرصاص والخارصين على بقاء يرقات القشريات *Callianassa kraussi*.

نشاط الارتباط Joint activity لعنصرين من العناصر الثقيلة (النحاس والرصاص والخارصين) مقارنة مع تأثير الحالات الانفرادية ،واختيرت اسماك الخشني *Liza abu* لأنها متوفرة على مدار السنة (يوسف ،1983) ولكونها الأكثر تأثرا للملوثات في البيئة المائية وسهولة أقلمتها وبقائها في المختبر (Balasem *et al.* ,1999) .

مواد وطرائق العمل

جمعت اسماك الخشني من أحواض مركز علوم البحار/جامعة البصرة بأطوال وأوزان متقاربة (9-11) سم و (8.5 -11.5) غم على التوالي. نقلت إلى المختبر، وأقلمت بأحواض زجاجية سعة 60 ×30×30 سم تحتوي على ماء الحنفية الخالي من الكلور بدرجة حرارة المختبر (20±2 م˚) ، والأس الهيدروجيني pH (7.85±0.3) وأوكسجين مذاب (8.1±0.4) وتركت لفترة أسبوع لأقلمتها في المحيط الجديد ، غذيت برقائق سمكية pellets مرة واحدة في اليوم ، ثم أوقفت التغذية لمدة 24 ساعة وخلال فترة التجربة .

حضر المحلول القياسي Stock solution (1) جزء بالألف ppt بدقة بإذابة (3.9294 و1.8308 و4.3986) من كل من كبريتات النحاس المائية CuSo4.5H2o وخلات الرصاص المائية (CH3COO)2Pb.3H2o وكبريتات الخارصين المائية ZnSo4.7H2o على التوالي في لتر من الماء المقطر وحضرت ثلاثة تراكيز (1 و 3 و 5) جزء بالمليون ppm وصممت نفس التراكيز من خلط عنصرين معا بالشكل التالي:

Cu +Pb و Cu +Zn و Pb +Zn

وبنفس التراكيز السابقة بالإضافة إلى تجربة المقارنة . سجلت القراءة كل ست ساعات خلال فترة التجربة البالغة 48 ساعة. وحسبت قيم متوسط التركيز المميت (LC50) لفترة تعريض48 ساعة وحسب الطريقة البيانية (FAO,1987). وتم تحليل التباين باستخدام معادلة ستراتون وكورك (Stratton & corke) pe = pa + pb (100-pa) / 100 (Aoyama *et al.*,1987).

النتائج والمناقشة

أظهرت نتائج الدراسة (جدول 1) بان عنصر النحاس هو أكثر العناصر المؤثرة على اسماك الخشني حيث سجلت قيمة متوسط التركيز المميت LC50 له(0.85) ملغم /لتر بينما عنصر الرصاص(5<) بعد تعريض (48) ساعة وهذا يتفق مع دراسة عبدالله والعلي (2001) في دراستهم حول تأثير هذه العناصر على نسب بقاء اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* (L.) التي اثبتوا فيها بان عنصر النحاس أكثر سمية من عنصر الرصاص حيث كانت LC50 (1.36، 23) ملغم /لتر للنحاس والرصاص على التوالي ودراسة الدوغجي (2008) والتي اثبت فيها بأن

اسماك الخشني حساسة جدا لعنصر النحاس. أظهرت نتائج التأثير المشترك للدراسة الحالية بأنها تترتب بالشكل التالي (Pb +Zn < Cu +Pb < Cu +Zn) وهذا يعود إلى ميكانيكية تفاعل المركبات المخلوطة معا وعلى نوع الكائن الحي المتأثر بها.

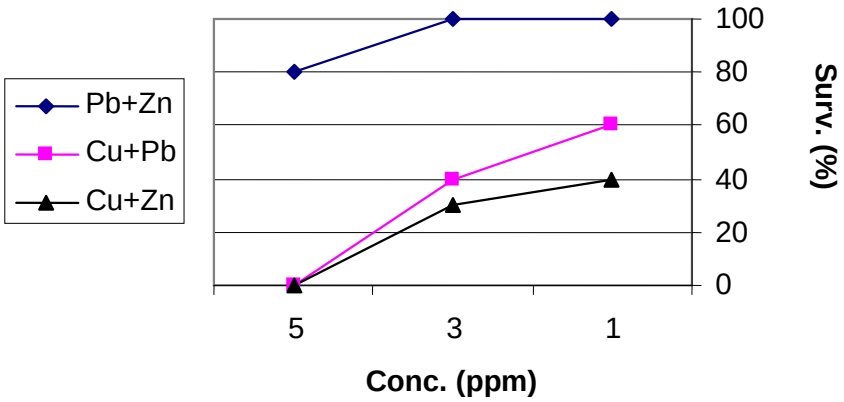
وسجلت قيم متوسط التركيز المميت LC50 بعد تعريض(48) ساعة لاشتراك (Cu+Pb) و (Cu+Zn) كانت(1.6 و 0.9) ملغم /لتر على التوالي وهذا يعني بان اشتراك هذه العناصر كانت أكثر تأثير من تأثيرها الانفرادي (Cu=0.85,Pb=>5,Zn=1.3) ملغم /لتر على هذه الأسماك والقيم المشاهدة كانت أكثر من القيم المتوقعة وهذا يعتبر تأثير تعاوني Synergism حسب معادلة (Stratton& Corke) (Aoyama *et al*.,1987) . وهذا يتفق مع دراسة Moraitou *et al.*(1982) حول السمية المفردة والمشتركة للعناصر الثقيلة (Cu, Cd, Cr) على مجذافية الأرجل *Tisbe holothuriae* بعد تعريض (48) ساعة كان النحاس الأكثر سمية حيث وصلت قيمة LC50 (0.08 ± 0.01) ملغم/لتر وعند خلط عنصرين زاد التأثير وأصبح تأثيراً تعاونياً في كل الحالات Cu+Cd وCu+Cr و Cd+Cr ويتفق أيضا مع دراسة Abdullah & King (2002) على *Asellus aquaticus* (L.) عند تعريضها لعنصري (Cu+Zn) حيث ظهرت وفيات أعلى من المتوقعة بالمقارنة مع التأثير المفرد والتي فسروها بان مشكلة التأثير المشترك لعنصرين على الأحياء مسألة معقدة والتي تعتمد على ميكانيكية تفاعل الملوثات ، وعلى نوع الكائن الحي المتأثر بها أيضا.

جدول (1) : قيم متوسط التركيز المميت LC50 بعد فترة تعريض 48 ساعة لعناصر النحاس والرصاص والخارصين كل على انفراد والخلط مع عنصر آخر لأسماك الخشني L. abu عند معدل درجة حرارة2 ±20 مْ .

نوع التأثير	خلط العنصرين	العنصر الثاني	العنصر الأول
تعاوني	Cu + Pb 1.6	Pb >5	Cu 0.85
تعاوني	Cu + Zn 0.9	Zn 1.3	Cu 0.85
تضادي	Pb + Zn >5	Zn 1.3	Pb >5

أما تأثير (Pb+Zn) كان الأقل على الأسماك (شكل ،1) فتأثيره تضادي Antagonism على بقاء اسماك الخشني حيث كانت قيمةLC50 48h (>5) وهذا الاشتراك اقل تأثيرا من التأثير الانفرادي وهذا يتفق مع دراسة الدوغجي (1998) على قواقع

Theodoxus jordani الذي وجد بان اشتراك (Pb+Zn) كان اقل تأثيرا عنه بالتأثير الانفرادي وهذا يتفق ايضا مع ما لاحظه Otitoloju (2003) في دراسته على الأسماك القاعية *Tymbanotonus fuscatus, Clibanarius africanus,Sesarma huzardi* في نيجيريا والتي اثبت فيها بان عنصر الرصاص هو الأقل سمية في التأثير المفرد عنه في التأثير المشترك مع باقي العناصر والذي أعزاه بسبب تنافس العناصر على مواقع الامتصاص العامة في الأحياء. وكذلك يتفق مع Amiard *et al.*(2004) في دراستهم على محار *Crassostrea gigas* فوجدوا إن تأثير التداخل لعنصري النحاس Cu والفضة Ag كان تأثيرا تضاديا.



شكل (1) النسبة المئوية لبقاء اسماك الخشني L. abu بعد تعرضه لعنصرين من العناصر الثقيلة (النحاس والرصاص والخارصين) خلال فترة (48) ساعة عند معدل درجة حرارة 20 مْ.

المصادر

عبدالله، عبدالعزيز محمود؛ والعلي، مجدي فيصل (2001). تأثير عنصري النحاس والرصاص على نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio*. مجلة وادي الرافدين، 16(2):459-474.

وهاب، نهاد خورشيد(1999). سمية أربعة مبيدات حشرية على صغار اسماك الخشني *Liza abu*. مجلة وادي الرافدين،14(1):65-73.

يوسف، أسامة حامد (1983). دراسة بيئية حياتية لسمكتي الحمري *Carasobarbus luteus* (Heckel) والخشني *Liza abu* (Heckel) من نهر مهيجران، جنوب البصرة. رسالة ماجستير- كلية الزراعة- جامعة البصرة- العراق.

الدوغجي، محمد عبدالرضا(1998). تأثير العناصر الثقيلة على بقاء قواقع *Theodoxus jordani* المستجمع من نهر شط العرب. اطروحة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة البصرة-العراق.48 ص.

الدوغجي ، محمد عبدالرضا (2008) التغيرات النسيجية الناتجة عن تأثير ايون النحاس في غلاصم يافعات اسماك الخشني *Liza abu* (Heckel,1843). (مقبول للنشر مجلة وادي الرافدين).

Abdullah, A.A.M. and King, P.E.(2004). Synergistic effects of zinc and copper ions in a fresh water isopod *Asellus aquaticus* (L.). J.Basrah Researches (sciences) 30(1) :49-55.

Ali, A.K.; Balasim, A.N. and Mutar, A.J.(1999). The Veterinarian J.,9(3):35-42.

Alonso,M.L.; Montana,F.P.; Miranda, M.; Castillo,C.; Hernandez, J. and Benedito, J.L. (2004). Interactions between toxic (As, Cd, Hg an Pb) and nutritional essential (Ca, Co, Cr, Cu, Fe, Mn, Mo, Ni, Se, Zn) elements in the tissues of cattle from NW Spain. Journal biometals, Springer Netherlands . 17(4):389-397.

Al-Rezzaq, A.J.;Al-Khafagy,B.Y.; and Yass,M.J.(2005). Acute and chronic toxic effects of diazinon pesticide exposure on gills tissues of *Liza abu* (Heckel,1843). Basrah.J.Vet.Res.4(2).

Amiard, J.C.; Perrein-Ettajani, H.; Gérard, A.; Baud , J.P. and Amiard-Triquet; C.(2004).Influence of Ploidy and Metal–Metal Interactions on the Accumulation of Ag, Cd, and Cu in Oysters *Crassostrea gigas* Thunberg.Journal Archives of Environmental Contamination and Toxicology, Springer New York. 48(1): 68-74.

Aoyama, H.; Okamura, K. and Yagi, M. (1987). The interaction effects of toxic chemical combinations on Chlorella elliposidea Toxicity. Assessment, 2:341-355.

Balasem, A. N. ;Mutar, A. J. and Dally ,F.A.(1999). *Liza abu* (Heckel) as asuitable biological indicator for water pollution. Iraqi J. Agri.4(8):161-165.

FAO: Food and Agriculture Organization (1987). Manual of methods aquatic environment research Part 10, Short term static bioassays . united nation, Rome, pp.64.

Folt, C.L.; Chen, C.Y.; Moore, M.V. and Burnaford, J. (1999). Synergism and antagonism among multiple stressors. Limnol. Oceanogr., 44(3, part 2): 864–877.

Jackson,R.N.; Baird,D. and Els, S.(2005). The effect of the heavy metals lead (Pb2+) and zinc (Zn2+) on the brood and larval development of the burrowing crustacean, *Callianassa kraussi* . Water SA , South Africa. 31(1):107-116.

Moraitou, M.; Apostolopoulou and Verriopoulos, G. (1982). Individual and combined toxicity of three heavy metals, Cu, Cd and Cr for the marine copepod *Tisbe holothuriae*. Hydrobiologia, Netherland, 87(1):83-87.

Otitoloju, A.A. (2003). Relevance of joint action toxicity evaluations in setting realistic environmental safe limits of heavy metals. Journal of Environmental Management. Nigeria. 67(2): 121-128.

Robinson J. and Avenant-Oldewage, A. (1997). Chromium,copper, iron and manganese bioaccumulation in some organs and tissues of *Oreochromis mossambicus* from the lower Olifants River, inside the Kruger National Park. Water SA 23 (4): 387-403.

Warren, C.E. (1971). Biology and water pollution control. 13:tolerance of lethal condition in sauders Wb (ed) Philadelphia pp.213.

MIXED EFFECT OF SOME OF HEAVY METALS ON SURVIVAL OF FISH *LIZA ABU* (HICKEL 1843)

M.A.R. AL-DOGHACHI
Department of Marine Vertebrates, Marine sciences Center
University of Basrah, Basrah, Iraq.

ABSRACT

Effect some of heavy metals (Copper , Lead , Zinc) on survival of fish *Liza abu* (Hickel) have been studied and compared with mixed effect of two elements in same concentrations (1 , 3, 5) ppm. Synergism effect observed on mixed of (Cu + Pb , Cu + Zn) while Antagonism effect at mixture of (Zn + Pb) . All of these effects order as follows :

Cu + Zn> Cu + Pb > Pb + Zn.