تأثير عنصري النحاس والرصاص على نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L.

عبد العزيز محمود عبد الله و مجدي فيصل مجيد آل علي

كلية الزراعة / جامعة البصرة

البصرة – العراق

الخلاصـة

أجريت الدراسة الحالية على صغار اسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L. لغرض تحديد تأثير التراكيز الحادة (1، 2، 3) ملغم / لتر من عنصر النحاس و (15، 25، 35) ملغم/ لتر من عنصر الرصاص على نسب البقاء خلال موسمي الصيف والشتاء.

وجدت علاقة ارتباط طر دية بين نسب البقاء وكل من تركيز هذه العناصر ودرجة الحرارة. سجل التركيز الأعلى لعنصري النحاس والرصاص أدنى قيم لنسب البقاء بعد (96) ساعة والتي بلغت (10 %، % 16.6) صيفاً و (23.3%، 40 %) شتاءاً على التوالي. كما اتضحت وجود اختلافات في قيم متوسط الزمن المميت (LT_{50}) مع اختلاف التراكيز المستخدمة والموسم، إذ اظهر التركيز الأعلى للعنصرين أعلاه (42، 48) ساعة خلال موسم الصيف بينما ازدادت لتصل (72، 77) ساعة خلال موسم الشتاء على التوالي.

أما قيم متوسط التركيز المميت LC_{50} فقد اختلفت باختلاف كل من زمن التعرض والموسم. إذ سجلت أدنى قيم لها بعد (96) ساعة (1.36، 23) ملغم / لتر للعنصرين أعلاه خلال موسم الصيف مقارنة بقيمها المسجلة أثناء الشتاء (2، 27.5) ملغم / لتر على التوالي .

المقدمـة

للعناصر الثقيلة تأثير سمي على الأحياء المائية عند وجودها بتراكيز أعلى من الحد المسموح، فالمدى الواسع من التأثيرات السامة لها لا يعتمد فقط على تركيزها وتركيبها الكيميائي في الماء بل يعتمد على العديد من العوامل الأخرى كالحالة الفسلجية للكائن الحي بالإضافة إلى العوامل البيئية المختلفة سواء كانت عوامل فيزياوية أو كيماوية أو بيولوجية (Davies *et al.*, 1976) ، لذلك فقد لاحظ عدد كبير من الباحثين اختلافات واسعة في حساسية الأسماك للتسمم بالعناصر الثقيلة.

ومن المعروف ان اغلب العناصر الثقيلة تتواجد في أنسجة الكائنات الحية بتراكيز واطئة جداً، بعضها أساسي لإدامة حياة هذه الكائنات ضمن المستويات الطبيعية في بيئة وأنسجة تلك الأحياء، ولكن ارتفاع أو انخفاض مستوياتها عن الحدود المثلى يؤدي إلى حصول أضرار فسلجية وهلاكات لهذه الأحياء ومن أهم هذه العناصر هي (النحاس Cu، الزنك Zn، الحديد Fe، المنغنيز Mn) ، وتكمن أهمية هذه العناصر كونها تدخل بشكل مهم في عملية التنظيم الأيضي والفسلجي كجزء من الهرمونات والإنزيمات والفيتامينات (Chaffai *et al.*, 1996; Viarengo, 1985) بالإضافة إلى هذا فان مجموعة أخرى من العناصر الثقيلة تعتبر غير أساسية للحياة والتي عادة ما تتواجد بكميات ضئيلة جداً بأجسام الأحياء المائية والتي لا يعرف لها أهمية بيولوجية ثابتة حتى الآن، إذ قد تكون مؤثرة وخطيرة حتى في تراكيزها الواطئة ومن أهمها (الزئبق Hg، الرصاص Pb، الكاديوم Cd) (Park and Presley, 1997; Abdullah, 1986).

لقد ركزت الدراسة الحالية على كل من عنصري النحاس والرصاص، كون النحاس هو أحد العناصر الثقيلة الضرورية والمهمة لحياة معظم الأحياء المائية بما فيها الأسماك عند تواجده ضمن المستويات الطبيعية والملائمة لحياة هذه الأحياء (Cypriac *et al.*, 1989) ، فهو يدخل كجزء أساسي ومهم في نشاط وتركيب بعض الإنزيمات، فقد يعمل كعامل مساعد Co-Factor مهم في عمل كلاً من أنزيم

Cytochrome oxidase المهم في عمل نقل الإلكترونات داخل الخلية وإنزيم Tyrosinase الضروري لإنتاج صبغة الميلانين Melanin ورغم الأهمية البيولوجية لهذا العنصر فانه قد يصبح خطيراً جداً على الاحياء ومن ضمنها الأسماك عند تواجده بمستويات أعلى من المستوى الطبيعي ضمن البيئة المائية (Murphy and Spiegel, 1983) مسبباً تأثيرات واضحة على الأسماك من حيث الانخفاض في قابلية التغذية واختزال النمو (Lett *et al.*, 1976) كما قد تسبب تشوهات خطيرة لأنسجة الأسماك وخصوصاً في أنسجة الغلاصم والكبد وانخفاض حاد في خزين الطاقة كنتيجة للإجهاد والانتهاء بهلاك الكائن الحي (Beckman and Zaugg, 1988) .

أما عنصر الرصاص فيعتبر من العناصر الثقيلة غير الضرورية لحياة الأحياء المائية والذي يعتبر كتهديد خطير للبيئة المائية وأحيائها حتى ضمن التراكيز المنخفضة (Zakrze wska, 1988) مسبباً تغيرات سلوكية في الأسماك (Steond, 1983) من خلال تأثيره المباشر على الجهاز العصبي (Gochfeld and Burger , 1988) أو على العمليات الفسلجية الأخرى (Hodson *et al.*, 1977) هذا بالإضافة لما يحدثه من تغيرات نسيجية كتشوهات في الزعانف والغلاصم واعوجاج العمود الفقري وضمور العضلات (UNEP, 1985, Kodoma *et al.*, 1982)).

تهدف الدراسة الحالية إلى معرفة مدى التأثير السمي لعنصري النحاس والرصاص على نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي *C. carpio* التي تعتبر من الأسماك الاقتصادية كونها غذاء بروتيني رئيسي مهم للإنسان .

المواد وطرائق العمل

جمعت عينات صغار اسماك الكارب الاعتيادي من منطقة نهر كرمة علي الواقعة شمال مدينة البصرة للفترة من بداية حزيران 1998 ولغاية شباط 1999 باستخدام شبكة السلية Castnet وشبكة الكرفة Seinenet . وضعت الأسماك التي تم جمعها في أحواض بلاستيكية سعة (40) لتر تحوي على ماء حنفية مخزن مسبقاً وخالياً من الكلور

لأقلمتها على الظروف المختبرية بواقع خمسة عشر سمكة لكل حوض. غذيت الأسماك على عليق تجارية حاوية على 23 % بروتين خلال فترة الأقلمة البالغة 7 أيام مع استبدال ثلث ماء الحوض كل يومين للتخلص من الفضلات . أوقفت التغذية قبل بدأ التجربة بـ (24) ساعة.

تضمنت التجربة عدة معاملات تمثل تراكيز مختلفة من عنصري النحاس والرصاص في الأوساط المائية، إذ استخدمت التراكيز (1، 2، 3) ملغم/ لتر لعنصر النحاس و (15، 25، 35) ملغم/ لتر لعنصر الرصاص وبواقع ثلاث مكررات لكل تركيز بما فيها تجارب المقارنة (السيطرة) وباستخدام أحواض بلاستيكية سعة (40) لتر كحاويات تمثل معاملات التجربة. استخدمت عشرة أفراد من الأسماك متساوية الأحجام تقريباً وبمعدل وزن (1.0 ± 9.5) غم لكل فرد من كل تركيز ، بما فيها معاملة السيطرة بعد التأكد من حالتها الطبيعية ونشاطها ، إذ تم استبعاد أي سمكة تظهر عليها حالات مرضية أو اضطرابات بالحركة والسلوك كما استبدلت التراكيز المحضرة كل (24) ساعة. عزلت الأسماك الميتة بالاعتماد على توقفها الكامل عن الحركة وفقدانها الاستجابة للوخز بالمجس أو أي حافز ميكانيكي آخر . استخدم التصميم تام العشوائية (CRD) لمعرفة معنوية تأثير المعاملات المختلفة واختبرت معنوية الفرو قات بين المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي معدل (RLSD) (الراوي وخلف، 1980). وقد تم أيجاد قيم معامل الارتباط (r) للعلاقة بين المتغيرات المدروسة باستخدام معادلة الارتباط الخطي البسيط (المحمود وجماعته، 1986).

النتائـج

تبين الأشكال (2–5) قيم متوسط الزمن المميت (LT_{50}) ومتوسط التركيز المميت (LC_{50}) لصغار اسماك الكارب الاعتيادي *C. carpio* المعرضة لتراكيز مختلفة من عنصري النحاس والرصاص لفترة (96) ساعة خلال موسمي الصيف والشتاء. فقد أظهرت النتائج ان سمية هذه العناصر ازدادت خلال موسم الصيف بينما قلت نسبياً

خلال موسم الشتاء ، كما اتضح ان معدلات نسب البقاء انخفضت بازدياد كلا من درجات الحرارة والتراكيز المستخدمة وزمن التعرض.

الجدول (1) يوضح البيانات الخاصة بتأثير التراكيز(1، 2، 3) ملغم /لتر من عنصر النحاس على نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي المعرضة لمدة (96) ساعة خلال موسمي الصيف والشتاء ، فقد سجل التركيز الأعلى للنحاس (3) ملغم/ لتر صيفاً نسبة بقاء (46.6 %) بعد (48) ساعة من زمن التعرض فيما انخفضت هذه النسبة لتصل إلى (10 %) بعد (96) ساعة، وقد دلت نتائج التحليل الإحصائي لقيم نسب البقاء المسجلة لمعاملات التراكيز المختلفة لعنصر النحاس ان التركيز الأعلى هو التركيز الأكثر تاثيراً إذ اختلف معنوياً ($P<0.05$) عن باقي المعاملات بعد (72، 96) ساعة من زمن التعريض ، فيما لم تتضح فروقات معنوية ($P>0.05$) بين التركيزين الأوسط (2) ملغم/لتر والأعلى (3) ملغم / لتر بعد (48) ساعة .

أما خلال موسم الشتاء فقد أظهرت النتائج ارتفاعاً في نسب البقاء إذ سجلت % (73.3) لمعاملة التركيز الأعلى للنحاس بعد (48) ساعة بينما انخفضت هذه النسبة لتصل إلى (23.3 %) بعد (96) ساعة، وقد دلت النتائج الإحصائية لقيم نسب البقاء المسجلة وجود فروقات معنوية ($P<0.05$) بين معاملة التركيز الأعلى للنحاس عن باقي المعاملات بعد (48، 72، 96) ساعة من التعريض، فيما لم تسجل اختلافات معنوية ($P>0.05$) بين التركيزين الأدنى (1) ملغم/ لتر والأوسط (2) ملغم/ لتر بعد (48) ساعة.

تشير قيم معامل الارتباط (r) عن وجود علاقة ارتباط عكسية بين تراكيز المستخدمة ونسب البقاء للفترات الزمنية المختلفة، فقد سجلت هذه القيم صيفاً (- 0.894 ، 0.923 -) خلال (48 ، 96) ساعة على التوالي، في حين وصلت شتاءاً إلى (0.760 - ، 0.923 -) للفترات أعلاه على التوالي. إلى فيما يخص متوسط الزمن المميت (LT_{50}) فقد سجل التركيز الأعلى لعنصر النحاس خلال موسم الصيف (42)

ساعة بينما ازدادت هذه القيمة لتصل إلى (72) ساعة خلال موسم الشتاء، الشكل (2) . كذلك بين الجدول أعلاه البيانات الخاصة بقيم التركيز المميت (LC_{50}) والتي أظهرت انخفاضاً بازدياد فترة التعريض لعنصر النحاس، ففي موسم الصيف سجلت قيمة التركيز الذي أعطى (50 %) من الوفيات بعد (48) ساعة (2.8) ملغم/ لتر بينما انخفضت هذه القيمة لتصل إلى (1.36) ملغم/ لتر بعد (96) ساعة ، إلى شتاءاً فقد لوحظ زيادة نسبية في قيم (LC_{50}) مقارنة بموسم الصيف إذ سجل التركيز الذي أعطى (50%) من الوفيات (<3) ملغم / لتر بعد (48) ساعة في حين كانت أدنى قيمة مسجلة قد بلغت (2) ملغم / لتر بعد (96) ساعة الشكل (4).

الجدول (2) يشير إلى البيانات الخاصة بتأثير التراكيز (15، 25، 35) ملغم / لتر من عنصر الرصاص على نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي المعرضة لفترة (96) ساعة خلال موسمي الصيف والشتاء، فقد سجل التركيز الأعلى (35) ملغم/ لتر من الرصاص صيفاً لنسبة بقاء (50 %) بعد (48) ساعة من زمن التعريض، في حين انخفضت هذه النسبة لتصل إلى (16.6 %) بعد (96) ساعة، وقد دلت النتائج الإحصائية لقيم نسب البقاء المسجلة لمعاملات التراكيز المختلفة لعنصر الرصاص ان التركيز الأعلى هو الأكثر تاثيراً إذ اختلف معنوياً ($p<0.05$) عن باقي المعاملات بعد (96) ، بينما لم تلاحظ فروقات معنوية ($P>0.05$) بين التركيزين الأوسط (25) ملغم/ لتر والاعلى (35) ملغم/ لتر بعد (48، 72) ساعة.

إلى خلال موسم الشتاء فقد سجل ارتفاعاً ملحوظاً في نسب البقاء إذ اظهر التركيز الاعلى (76.6 %) بعد (48) ساعة في حين انخفضت هذه النسبة لتصل إلى (40 %) بعد (96) ساعة، وقد دلت البيانات الإحصائية وجود فروقات معنوية ($p<0.05$) لقيم نسب البقاء المسجلة بين معاملة التركيز الأعلى للرصاص وباقي المعاملات بعد (48، 72، 96) ساعة، في حين لم تظهر فروقات معنوية ($P>0.05$) بين التركيزين الأدنى (15) ملغم / لتر والأوسط (25) ملغم/ لتر بعد (48،72) ساعة.

تشير قيم الارتباط (r) عن وجود علاقة ارتباط عكسية بين تراكيز العنصر ونسب

البقاء للفترات الزمنية المختلفة فقد سجلت هذه القيم صيفاً (0.844 - ، 0.930 -) بعد (96،48) ساعة على التوالي، في حين وصلت شتاءاً إلى (0.700 - ، 0.880 -) للفترات أعلاه على التوالي. إلى فيما يخص قيم متوسط الزمن المميت (LT_{50}) فقد سجل التركيز الأعلى للرصاص (48) ساعة خلال موسم الصيف فيما ازدادت هذه القيمة لتصل إلى (77) ساعة خلال موسم الشتاء، الشكل (3). كذلك يوضح الجدول أعلاه البيانات الخاصة بقيم متوسط التركيز المميت (LC_{50}) والتي أظهرت انخفاضاً بازدياد فترة التعريض، ففي موسم الصيف كانت القيمة المسجلة للتركيز الذي أتعطى (50 %) من الوفيات بعد (48) ساعة (35) ملغم/ لتر في حين سجلت آدني قيمة لها بعد (96) ساعة إذ بلغت (23) ملغم / لتر ، إلى خلال موسم الشتاء فقد سجل التركيز الذي أعطى (50%) من الوفيات بعد (48) ساعة (<35) ملغم / لتر بينما انخفضت لتصل إلى (27.5) ملغم/ لتر من عنصر الرصاص بعد (96) ساعة، الشكل (5).

المناقشـة

لوحظ من خلال نتائج هذه الدراسة ان تأثير العناصر المستخدمة (النحاس والرصاص) على بقاء صغار اسماك الكارب الاعتيادي *C. carpio* قد اختلفت باختلاف الفصول (الصيف والشتاء). إذ وجد عموماً ان سمية هذه العناصر ازدادت خلال موسم الصيف مقارنة بموسم الشتاء، وكما تشير الجداول (1، 2) حصول انخفاض واضح في معدلات فترات البقاء لعنصري النحاس والرصاص على التوالي بازدياد درجات الحرارة ، إذ لوحظ ان متوسط الزمن المميت (LT_{50}) المسجل للتركيز الأعلى (3) ملغم / لتر من عنصر النحاس قد بلغت (42، 72) ساعة خلال موسمي الصيف والشتاء على التوالي بينما كانت القيم المسجلة لعنصر الرصاص في تركيزها الأعلى (32) ملغم/ لتر قد بلغت (48 ، 77) ساعة لموسمي الصيف والشتاء على التوالي. مما يعني ان حساسية الأسماك تجاه العناصر الثقيلة ازدادت بارتفاع درجات الحرارة التي تعمل على زيادة معدلات التنفس بسبب احتياجات الايضية للأوكسجين

مما يؤدي إلى زيادة في سريان كميات الماء من خلال الغلاصم الذي ينتج عنه ارتفاع واضح في سمية هذه العناصر نظراً للازدياد الحاصل في كمية الملوثات المذابة في الماء والمارة فوق طلائية الغلاصم وهو يؤثر بالتأكيد على فترات بقاء الأسماك إذ تقل بازدياد درجات الحرارة (Jr et al., 1975) ، وهذا ما أكده Schladow and Hamilton (1985) فـي دراستهما على اسماك الذهبية *C. auratus* إذ لاحظا انخفاض قيم متوسط الزمن المميت (LT_{50}) للأسماك المعرضة للتركيزين (0.8، 24) ملغم/ لتر من عنصري النحاس والرصاص على التوالي من (20.5، 18.8) ساعة إلى (15.8، 11.5) ساعة على التوالي بارتفاع درجات الحرارة من (15)م إلى (25)ْ م، بينما سجل ارتفاع درجات الحرارة من (10)ْ م إلى (25)ْ م انخفاضاً في معدلات قيم (LT_{50}) لأسماك *C. rufa* المعرضة للتركيزين (25، 250) ملغم / لتر من عنصري النحاس والرصاص على التوالي من (2.2، 12.3) ساعة إلى (1.38، 4.93) ساعة على التوالي (داود، 1988)، في حين أوضح Anderson and Garton (1980) بان ارتفاع درجات الحرارة من (7.8)ْ م إلى (11.5)ْ م انخفاض قيم متوسط التركيز المميت (LC_{50}) في اسماك *Ptychocheilus oregonensis* المعرضة لعنصر النحاس من (23) مايكغم/ لتر إلى (18) مايكغم/ لتر خلال (96) ساعة من زمن التعريض.

من خلال الدراسة الحالية وجد ان نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي تتأثر بعدد من العوامل من نوع العنصر ، وتركيزه المستخدم إذ تبين ان النحاس كان اشد سمية من عنصر الرصاص خلال موسمي الصيف والشتاء (Cu>Pb) ، وهذا ما أكده خليـل (1988) في دراسته على اسماك *Cyprinion macrostomus* إذ لاحظ اختلاف شدة السمية للعناصر الثقيلة المستخدمة وكان تسلسلها كالأتي (Cu> Cd> Zn>Cr> Mn> Pb) فقد سجلت قيم (LT_{50}) للتركيزيـن (15، 25) ملغم/ لتر من النحاس (3.3، 1.9) ساعة على التوالي، فيما اظهر عنصر الرصاص قيماً بلغت (4.50، 2.75) ساعة للتركيزين (225، 250) ملغم/ لتر على التوالي . إلى عبدالكريم (1998) في دراستها على اسماك *C. carpio* فقد لاحظت ان أدنى قيمة (LT_{50})

وصلت إلى (60) ساعة للتراكيز (1.8) ملغم/ لتر من النحاس و (18) ملغم/ لتر من الرصاص مقارنة مع التراكيز الأخرى المستخدمة. بينما أكد Lewis (1978) في دراسته على اسماك *A. chrysogaster* ان عنصر النحاس كان اشد سمية من المنغنيز ، فقد تراوحت قيم (LC *50*) بين (0.86، 130) ملغم/ لتر لكلا العنصرين على التوالي خلال (96) ساعة من زمن التعريض. في حين أوضح Abdul-Hassan *et al.,* (1989) ان سمية العناصر قد اختلفت في اسماك *G. affinis* إذ تسلسلت كالأتي (Cu > Cd > V) ولكل التراكيز المستخدمة.

كما أوضحت العديد من الدراسات ان لنوع الحيوان ومراحل تطوره اثر واضحً على سمية العناصر الثقيلة، فقد أكد Giles and Klaverkamp (1982) ان سمية عنصر النحاس على أجنة بيوض اسماك *S. gairdneri* كانت اكثر بحوالي (300) مرة من عنصر الفيناديوم (V) إذ سجلت قيم (LC_{50}) (0.4، 118) مايكغم/ لتر لكلا العنصرين على التوالي خلال (96) ساعة من التعريض. في حين لوحظ ان قيمة (LC_{50}) المسجلة لصغار اسماك *S. gairdneri* المعرضة لعنصر النحاس كانت (20) مايكغم / لتر خلال (96) ساعة في مياه ذات عسرة (30) ملغم/ لتر من كاربونات الكالسيوم CaCO3 (Howarth and Sprague, 1978) . بينما ذكر (Chapman and Stevens, 1978) في دراستهما على بالغات اسماك *S. gairdneri* و *O. kitsutch* عن اختلاف قيم (LC 50) المسجلة لعنصر النحاس في هذه الأسماك بين (57، 49) مايكغم/ لتر خلال (96) ساعة من زمن التعريض. إلى اسماك *L. macrochirus* المعرضة لتراكيز (100، 400) ملغم/ لتر من عنصر الرصاص فقد أظهرت نسباً للوفيات (12.5 %، 60 %) خلال (96) ساعة (Ellgaard and Rudner, 1982) . في حين أكد Saxena and Parashari, (1983) ان متوسط التركيز المميت (LC_{50}) لعنصر الرصاص في اسماك *C. punctatus* المعرضة لمدة (96) ساعة قد سجل (26) ملغـم/ لتر، بينما أظهرت اسماك *S. gairdneri* عن حساسية شديدة تجاه التراكيز المنخفضة من عنصر

الرصاص إذ سجل (LC_{50}) لها قيماً تراوحت بين (1.38، 0.22) ملغم/ لتر في المياه العسرة واليسرة على التوالي (Davis and Everhart, 1973).

كما أكدت الدراسة الحالية ان لزمن التعريض اثر واضح على معدلات نسب البقاء لصغار اسماك الكارب الاعتيادي *C. carpio* فقد تراوحت قيم متوسط التركيز المميت (LC_{50}) للنحاس للفترات (48 ، 72 ، 96) ساعة بين (2.8 ، 2 ، 1.36) ملغم/ لتر على التوالي، في حين كانت القيم المسجلة لعنصر الرصاص (35 ، 29.3 ، 23) ملغم / لتر وللفترات السابقة على التوالي ، وهذا يتفق مع دراسة كل من Pickering and Henderson (1966) حول سمية عنصري النحاس والرصاص على اسماك *L. macrochus* خلال (24 ، 48 ، 96) ساعة إذ سجل قيماً لمتوسط التركيز المميت (LC_{50}) بلغت (0.86 ، 0.74 ، 0.66) ملغم / لتر نحاس على التوالي وللرصاص (25.9 ، 24.5 ، 23.8) ملغم/ لتر على التوالي في حين وجدا ان قيم (LC_{50}) المسجلة للفترات الزمنية أعلاه في اسماك *C. auratus* قد أظهرت (0.094 ، 0.043 ، 0.036) ملغم/ لتر نحاس و (45.4 ، 31.5 ، 31.5) ملغم/لتر رصاص على التوالي. إلى (Hedson *et al.* 1978) فقد أكد ان تركيز (2.4) ملغم/ لتر من رصاص كان كافياً لقتل (50 %) من اسماك *S. gairdneri* خلال (21) يوم من زمن التعريض، في حين لاحظ Chapman (1978) ان قيم (LC_{50}) المسجلة لعنصر النحاس في صغار اسماك *O. tshawytscha* اختلفت باختلاف الأوقات (96 ، 200) ساعة إذ سجلت (29 ، 21) مايكغم / لتر على التوالي.

ان الاختلافات الملاحظة في مقاومة أنواع الأسماك وكذلك أفراد النوع الواحد لسمية العناصر الثقيلة يعود إضافة لنوع العنصر وتركيزه وتركيبه الكيميائي في الماء إلى العديد من العوامل الأخرى كالحالة الفسلجية للكائن الحي (العمر، الحجم، الجنس) والعوامل البيئية كدرجات الحرارة والعسرة والأس الهيدروجيني والملوحة ومحتوى الأوكسجين إضافة إلى ظروف التجربة الأخرى (Davis *et al*, 1976) ، فقد ذكر كل من (Solbe and Copper 1976 و Howarth and Sprague 1978) بان صغار

اسماك Noemachelilus barbatulus و *S. gairdneri* على التوالي كانت اقل مقاومة لسمية النحاس مقارنة بالأسماك الكبيرة، بينما لاحظ Abdul-Hassan and Kareem (1989) عن زيادة واضحة في نسب البقاء لأسماك *G. affinis* المعرضة لتراكيز (1، 5، 10، 15) ملغم / لتر نحاس بازدياد تراكيز الملوحة المستخدمة أثناء التعريض . إلى عبدالكريم (1998) في دراستها على اسماك *C. carpio* فقد لاحظت اختلافات واضحة في سمية عنصري النحاس والرصاص باختلاف قيم الأس الهيدروجيني pH في الماء ، وهذا مشابه لما أكدته المنصوري (1999) في دراستها على روبيان المياه العذبة *Atyaephyra desmaresti mesopotamica* والتي أشارت إلى انخفاض في سمية العناصر الثقيلة (Zn, Pb, Cd, Cu) في المياه ذات الأس الهيدروجيني العالي (pH = 9) وازديادها في المياه ذات الأس الهيدروجيني المنخفض (pH = 5.5) . بينما ذكر كل من Abdullah (1986) في دراسته على متشابهة الأرجل *Asellus aquaticus* والدوغجي (1998) في دراسته على قوقع *Theodoxus jordani* عن زيادة مقاومة هذه الأحياء للتسمم بالعناصر الثقيلة بازدياد عسرة المياه ضمن حدود تحملها.

ولفهم أسباب الوفيات الحاصلة للأسماك نتيجة التعرض للتراكيز الحادة من العناصر النزرة فقد ذكر Handy and Eddy (1991) ان رد الفعل الطبيعي للأسماك المجهدة نتيجة التعرض للعناصر الثقيلة هو إفراز كميات كبيرة من المخاط عند منطقة الغلاصم كعمل وقائي للتقليل من آثار السمية الحادة لهذه العناصر . فقد لوحظ في بعض الأسماك انخفاض كفاءة الغلاصم على عملية التبادل الغازي يعود إلى فقدان الاتصال بين طبقة الخلايا الطلائية والخلايا الداعمة الموجودة تحتها مما يؤدي إلى زيادة مسافة الانتشار وبالتالي خفض كفاءة الغلاصم (Murphy and Spiegel, 1983; Ultsch and Gros , 1979) وهذا ما أكده كل من Haider (1964) حول تأثير سمية عنصر الرصاص على اسماك *S. gairdneri* ودراسة Albaster and Lloyd (1982) حول تأثير سمية النحاس على اسماك *S. gairdneri* إضافة لما تسببه هذه العناصر من تنخر وتحطم الخلايا الطلائية للغلاصم وانفصالها عن قاعدة الصفائح الغلصمية

حيث تعاني هذه الأخيرة من اختزال في المساحة السطحية لها بسبب الالتحامات الحادة لبعض هذه الصفائح (Mcdonald and Wood, 1993; Mcdonald *et al.*, 1989) وهذا يتفق مع ما أكده Baker (1969) حول تأثير سمية النحاس على اسماك *Pseudopleuronectes americanus* .

المصادر العربية

الدوغجي، محمد عبدالرضا جاسم (1998) : تأثير بعض العناصر الثقيلة على بقاء قوقع (Sowerby) *Theodoxus jordani* المتجمع من نهر شط العرب. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 48 ص.

الراوي، خاشع محمود، خلف الله، عبدالعزيز محمد (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل. 488 ص.

المحمود، نعيم ثاني، الراوي، خاشع محمود، يونس، مؤيد احمد المراني، وليد خضير (1986) . مبادئ الإحصاء . جامعة بغداد ، 414 ص.

المنصوري، اسيا فاضل عبدالله (1999). تأثير بعض العناصر الثقيلة على بقاء روبيان المياه العذبة Al-Adhub *Atyaephyra desmaresti mesopotamica* . رسالة ماجستير . كلية الزراعة ، جامعة البصرة. 71 ص.

خليل، احمد بكر علي (1988) . تأثير بعض المعادن الثقيلة على فترة البقاء وفسلجة التنفس وتراكمها الحيوي في سمكة المياه العذبة *Cyprinion macrostomus* (البنيني كبير الفم). رسالة ماجستير، كلية العلوم، جامعة الموصل. 101 ص.

عبدالكريم ، غفران كاظم (1998) . تأثير القيم الواطئة للأس الهيدروجيني وثلاث من المعادن الثقيلة في نسب البقاء ومكونات الدم لصغار اسماك الكارب الاعتيادي .*C. carpio* L . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة. 88 ص.

REFERENCES

Abdul-Hassan, J.K.; Ahmed, H.K. and Abdul-Jabar, H.S. (1989). Effect of different levels of copper, cadmium and vanadium on the survival of *Gambusia affinis* (Baird and Girard). Basrah, J. Agric. Sci. 2(1,2): 103-112.

Abdul-Hassan, J.K. and Kareem, D.A. (1989). Synergistic effects of some heavy metals and salinity on survival of *Gambusia affinis* (Baird and Girard). Basrah J. Agric. Sci. 2 (1,2): 71-80.

Abdullah, A.A.M. (1986). Effect of heavy metals on freshwater crustaceans. Ph.D. Thesis, Univ. of Wales, P. 128, UK.

Alabaster, J.S. and Lloyd, R. (1982). Water Quality Criteria for freshwater fish. Butterworths press, London, Boston, P. 361.

Andros, J. and Garton, R.R. (1980). Acute lethality of Copper, Cadmium and Zinc to northern sequawfish. Trans. Am. Fish. Soc. 109: 235-238.

Baker, J.T.P. (1969). Histological and electron microscopical observations on copper poisoning in the winter flounder (*Pseudopleuronectes americanus*). J.Fish. Res. Bd. Can. 26: 2785-2793.

Beckman, B.R. and Zaugg, W.S. (1988). Copper intoxication in Chinook salmon *Oncorhynchus tshawytscha*) induced by natural spring water: Effects on Gill Na+, K+ atpase, Hematocrit, and plasma glucose. Can. J. Fish. Aquat. Sci., 45: 1430 - 1435.

Chaffai, A.H.; Romeo, M. and El-Abed, A. (1996). Heavy metals in different fishes from the Middle Eastern coast of Tunisia. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 56: 766-773.

Chapman, G.A. (1978). Toxicities of cadmium copper and zinc to four juvenile stages of Chinook salmon and steelhead. Trans. Am. Fish. Sco., 107(6): 841-847.

Chapman, G.A. and Stevens, D.G. (1978). Acutely lethal levels of cadmium copper and zinc to adult male coho salmon and steelhead. Trans. Am. Fish. Soc., 107(6): 847-850.

Cypriac, P.J.; Autony, A. and Nambisan, P.N.K. (1989). Hemoglobin and hematocrit values in the fish *Oreochromis mossambicus* (peter) after short-term exposure to copper and mercury. Bull. Environ. Contam. Toxicol., 43: 315-320.

Davies, P.H. and Everhart, W.H. (1973). Lead toxicity to rainbow trout and testing application factor concept in effect of chemical variations in aquatic environment. Toxicol. Lett., 23: 278-283.

Davies, P.H., Geottl, J.P.; Sinley, J.R. and Smith, N.F. (1976). Acute and chronic toxicity of lead to rainbow trout, *Salmo gairdneri*, in hard and soft water, water Res., 10: 199.

Ellgaard, E.G. and Rudner, T.W. (1982). Lead acetate: Toxicity without effects on the Locomotion activity of the bluegill sun fish, *Lepomis macrochirus* Rafinesque, J. Fish Biol., 21: 411-415.

Farag, A.M.; Stansbury, M.A.; Hogstrand, C.; Macconnell, E. and Bergman, H.L. (1995). The physiological impairment of free ranging brown trout exposed to metals in the Clark Fork River, Montana. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 52: 2038 - 2050.

Giles, M.A. and Klaverkamp, J.F. (1982). The acute toxicity of vanadium and copper to eyed eggs of rainbow trout (*Salmo gairdneri*). Wat. Res., 16: 885-889.

Gochfeld, M. and Burger, J. (1988). Effects of lead on growth and Feeding Behaviour of young common terns (*Sterna birundo*). Arch. Environ. Contam. Toxicol., 17: 513-517.

Haider, G. (1964). Heavy metal poisoning in fish. I. Demonstration of lead poisoning in rainbow trout (*S. gairdneri*) Rich. Z. Augew. Zool., 51: 347-368.

Handy, R.D. and Eddy, F.B (1991). The absence of mucus on the secondary lamellae of unstressed rainbow trout, *Oncorhyachus mykiss* (Walbaum). J. Fish Biochem. Physiol., 106 C: 717-724.

Hodson, P.V. (1988). The effect of metal metabolism on uptake, disposition and toxicity in fish. Aquat. Toxicol., 11: 3-18.

Hodson, P.V.; Blunt, B.R. and Spry, D.J. (1978). Chronic Toxicity of water - borne and dietary lead to rainbow trout (*Salmo gairdneri*) in lake Ontario water. Wat. Res., 12: 869-878.

Howarth, R.S. and Sprague, J.B. (1978). Copper Lethality to rainbow trout in waters of various hardness and pH. Wat. Res., 12: 455-462.

Jr., J.C.; Heath, A.G. and Parker, B.C. (1975). The effects of temperature upon the toxicity of chemicals to aquatic organisms. Hydrobiological, 47: 135-171.

Kodama, M.; Ogata, T. and Yamamori, K. (1982). Acute toxicity of lead to rainbow trout, *Salmo gairdner*. Japan. Soc. Sci. Fish., 48: 1955-1058.

Lett, P.F.; Farmer, G.T. and Beamish, F.W.H. (1976). Effects of copper, pH and hardness on the critical swimming performance of rainbow trout (*Salmo gairdneri* Richardson). Water Res. 12: 611-619.

Lewis, M. (1978). Acute toxicity of copper, zinc and Manganese in single and mixed salt solution to juvenile longfin dace, *Agosia chrysogaster*. J. Fish. Biol., 13: 695-700.

Mcdonald, D.G., Reader, J.P. and Dalziel, T.R.K. (1989). The combined effects of pH and trace metals on fish ion regulation in acid toxicity and aquatic animals (Morris, R.; Taylor, E.W., Brown, D.J.A. and Brown, J.A. Eds). Combridge Univ. Press, PP: 221-242, U.K.

Mcdonald, D.G and Wood, C.M. (1993). Branchial mechanisms of acclimation to metals in freshwater fish (Cliff, R.J. and Jensen, F.B. eds.) published by Chapman and Hall, London, PP: 299-321.

Murphy, C.B. and Spiegel, Jr. S.J. (1983). Bioaccumulation and toxicity of heavy metals and related trace elements. Journal WPCF., 55: 816-822.

Park, J. and Presley, B.J. (1997). Trace metal contamination of sediments and organisms from the swan lake area of Galveston Bay. Environ. Poll., 98: 209-221.

Passow, H.; Rothstein, Clarkson, T.W. (1961). The general pharmacology of the heavy metals. Pharmacology Rev., 13: 185-244.

Pickering, Q.H. and Henderson, C. (1966). The acute toxicity of some heavy metals to different species of warmwater fishes. Air Wat. Pollut. Int. J. Pergamon press, 10: 453-463.

Saxena, O.P. and parashari, A. (1983). Comparative study of toxicity of six heavy metals to *Channa punctatus*. J, Environ. Biol., 4: 91.

Schladow, S.G. and Hamilton, D.P. (1985). The effect of increased temperature upon the acute toxicity of some heavy metal ions. Mar. Freshwater. Res., 46 c: 189-193.

Solbe, J.F. De.L.G. and Copper V.A. (1976). Studies on the toxicity of copper sulphate to stone leach (*Nemacheilus barbatulus*). Wat. Res., 10: 523-527.

Steond, A.W. (1983). Effects of exposure to sublethal lead on the locomoter behavior of the sea rainbow trout, *Salmo gairdneri*. Acta Pharmacologica C: Toxicologica, 4: 83-93.

Ultsch, G.R. and Gros, G. (1979). Mucus as a diffusion barrier to oxygen possible role in O_2 uptake at low pH in (*Cyprinus carpio*) gills. Comp. Biochem. Physiol., 62A: 685-689.

UNEP: United Nations Environment Programme (1985). Cadmium, Lead and Tin in the marine environment No. 56. Kenya, pp. 90.

Viarengo, A. (1985). Biochemical effects of trace metals. Mar. Poll. Bull., 16: 153-158.

Zakrzewska, M. (1988). Effect of lead on postnatal development of the bank vole (*Clethrionomy giareotus*) Arch. Environ. Contam. Toxicol., 17: 365-371.

EFFECT OF COPPER AND LEAD METALS ON THE SURVIVAL RATES OF COMMON CARB Cyprinus carpio (L.) JUVENILES.

A.A.M. Abdullah and M.F.M. Ali
College of Agriculture, University of Basrah,
Basrah - IRAQ.

ABSTRACT

This study was carried out on common carp Juveniles *Cyprinus carpio* (L.) to determine the acute concentrations effect (1,2,3) mg Cu/L and (15,25, 35) mg Pb/L on survival percentages.

A reversal relationship was found among the percentages of survival and each of metals concentrations and temperature. It was noticed that the highest concentration for Cu and Pb gave the lowest survival percentages after (96) hr, which recorded (10 %, 16.6 %) during summer season and (23.3 %, 40 %) during winter season respectively. A notable difference was found in (LT_{50}) values with difference of the used metals concentrations and season. The highest concentration of Cu and Pb were recorded (42, 48). Respectively during summer season while its values were differed with the difference of exposure time and season. It recorded the lowest values (1.36, 23) mg/L of Cu and Pb respectively after (96) hr during summer in comparison with its values during winter (2, 27.5) mg/L. respectively.