قابلية التحمل الملحي لبالغات السمكة الذهبية *Carassius auratus* (Linnaeus , 1758)

محمد هاتو محمد الموسوي
جامعة ميسان ـ كلية التربية الأساسية

الخلاصة:

عرضت بالغات السمكة الذهبية *Carassius auratus* إلى تراكيز ملحية مختلفة من NaCl 22, (6 , 8 , 9 , 11, 14 , 16 , 17 , 18 , 20, 21‰) وذلك لاختبار قابليتها على التحمل الملحي . أظهرت نتائج الدراسة الحالية القابلية العالية للتحمل الملحي لهذا النوع ، حيث ان جميع الاسماك نفقت في التركيز١٨‰ . وكان نصف التركيز القاتل Lc_{50} ١٧.٢٥‰ ونصف الزمن المميت L_{t50} ٣١.٢٣ساعة ، بينما استطاعت الأسماك من البقاء في التراكيز الأقل من ١٧‰ خلال فترة الدراسة البالغة ١٦٨ ساعة . إن قابلية التحمل الملحي العالية لهذا النوع إضافة إلى تنوع عاداته الغذائية قد يفسر سيادته في منطقة الدراسة وباقي المسطحات المائية الداخلية.

المقدمة:

يُظهر توزيع السمكة الذهبية *Carassius auratus* تواجدها في وسط وشرقي آسيا في مناطق الصين، روسيا ، كوريا ، اليابان ، تايوان ، كما يتواجد في المنطقة الممتدة من نهر لينا شرقي أوربا الى حوض آمور ومنطقة ساخالين (Courtenay *et al*., 1984) . ويعد السمك الذهبي من الأنواع غير المحلية (الدخيلة) في العراق إذ قدم من تركيا ، سوريا ، وايران عبر نهري دجلة والفرات والروافد المغذية لهما وأصبح من الأنواع المقيمة في المسطحات المائية الداخلية إذ نافس الأنواع المحلية على الغذاء والحيزالبيئي (Coad, 1996). عرف عن هذه الأسماك كونها الأكثر استخداماً من بين الأنواع الأخرى لأغراض الزينة ذات القيمة التجارية ، كما استخدمت في مجال السيطرة البايولوجية لتقليل الطحالب والنباتات المائية في أحواض التربية صغيرة المساحة إلى جانب كونها من الأغذية الطبيعية المستخدمة في تغذية الأسماك(Robison and Buchanan, 1988; Matlock, 1990).

ونظراً لسهولة تربيتها ومقاومتها للعوامل البيئية القاسية لذا استخدمت على نطاق واسع في الدراسات البايولوجية والفسلجية وأختبارات السمية (Ross, 2001). يتواجد السمك الذهبي عادة في المياه الدافئة والباردة،الراكدة أو بطيئة الجريان ذات القيعان الطينية ، الكثيفة النباتات المائية ، ويمكنها تحمل مستويات واطئة من الأوكسجين (Hensley and Courtenay, 1980) .

إن الغالبية من الأسماك تسيطر على عملية التبادل الأيوني بين محيطها الخارجي وأجسامها عن طريق النقل الفعال للأيونات أحادية وثنائية التكافؤ والمسؤولة عن الفعاليات الكهربائية – الكيميائية والتفاعلات الأنزيمية وتركيب الجسم ، لذا فان المعرفة بعملية التنظيم الأزموزي يعد ضروريا في مجال تربية الأسماك البحرية والأسماك واسعة التحمل الملحي والى حدما اسماك المياه العذبة (Wurts,1987). ويبدو أن قابلية التحمل للتراكيز الملحية العالية في العديد من الأنواع نتج عن الضغوط الانتخابية للتاريخ المناخي للقارات التي كانت تمتلك مستويات عالية من الأملاح مقارنة بالمستوى الطبيعي الحالي (James *et al*.,2006). أنصبت العديد من الدراسات على فهم آلية التبادل الأيوني في غلاصم الأسماك ومنها السمكة الذهبية. حيث أوضحت دراسة Romeu and Maetz,(1964) أن امتصاص أيون Na^+ يكون بالتبادل مع أيون NH^+_4. في حين وجدت دراسة Maetz,(1973) آلية تبادل مشترك بين أيون Na^+ من جهة وأيوني NH^+_4 و H^+ من جهة أخرى. كما أشارت دراسة De Renzis and Maetz,(1973) إلى التوازن ألحامضي – القاعدي في بلازما الدم والناتج عن التبادل بين أيوني Cl^- و Hco_3^{+2}. كما تناولت دراسة Mitrovic and Perry,(2009) تأثير التحفيز الحراري على العلاقة بين المساحة السطحية للصفائح الثانوية للغلاصم وانتشار الخلايا الأيونية وتدفق

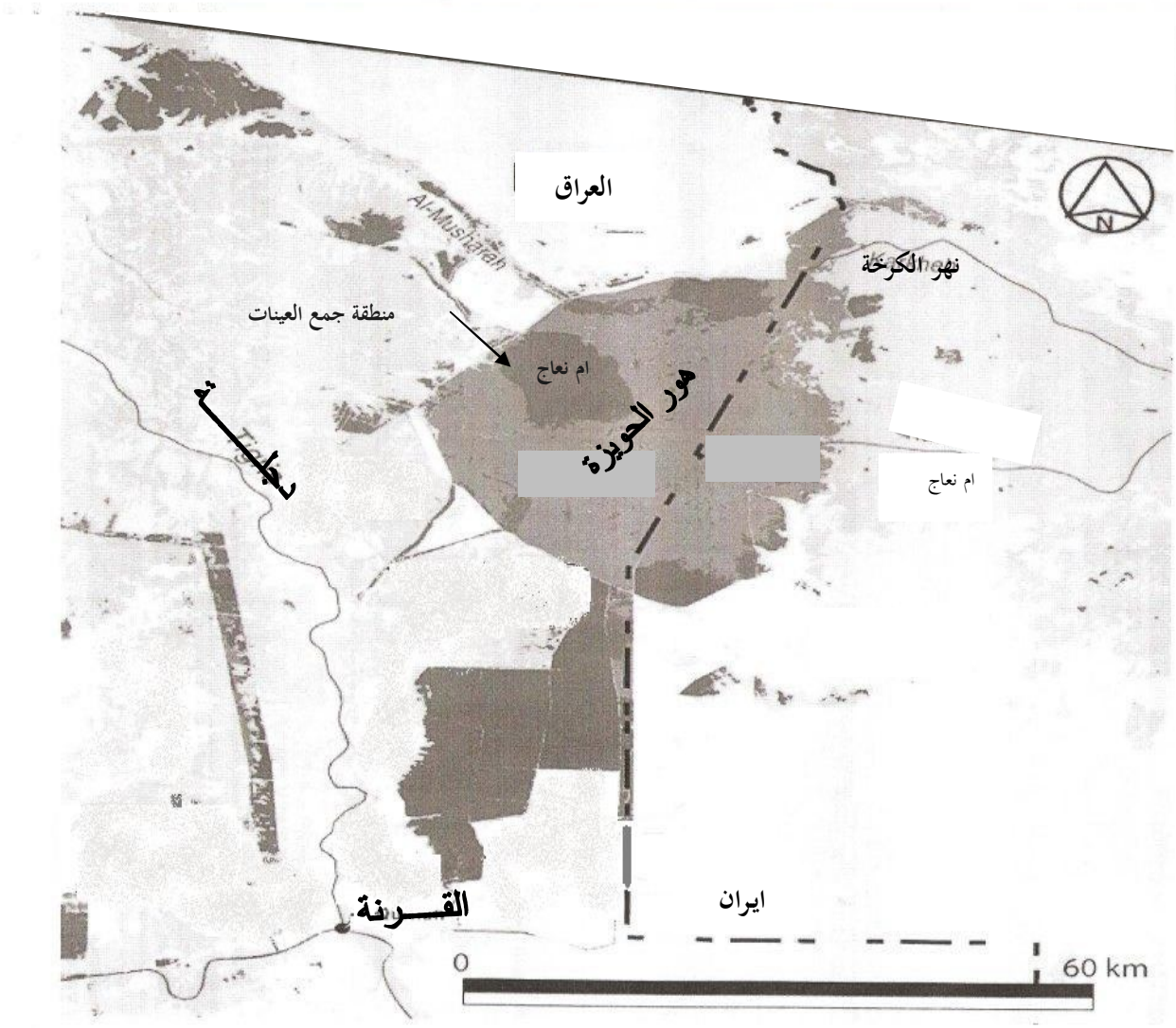
ISSN-1994-697X

أيون Cl^-. دُرست حدود التحمل الملحي لبيض ويرقات وبالغات السمكة الذهبية في مناطق مختلفة من العالم ومنها دراسة Murai and Andrews,(1977);Jasim,(1988);Schofield *et al*.,(2006)

تهدف الدراسة الحالية إلى تسليط الضوء على قابلية تحمل الأسماك الناضجة للنوع *C.auratus* للتراكيز الملحية تحت الظروف المختبرية.

وصف منطقة جمع العينات:

تقع منطقة جمع العينات في هور الحويزه إلى الشرق من نهر دجلة وشملت عمليات الصيد بركة أم نعاج على خط طول (ً٠٦.٠٠´37 °٣١) شمالاً وخط عرض (ً٠٥٠.٠٠´34°٤٧) شرقاً شكل (١) .



شكل(١) : منطقة جمع العينات (بركة أم نعاج) في هور الحويزه .

ISSN-1994-697X

تراوح عمق الماء في المنطقة بين ٢.٠ ــ ٢.٥ متر . ويعتبر نهر الكحلاء الذي يطلق عليه محلياً أبو خصاف من أهم الروافد التي تصب في هور الحويزه . بلغت درجة حرارة الهواء ١٢م° ودرجة حرارة الماء ١١م° في حين بلغت الملوحة ١.٦ ‰ . تمارس عمليات صيد الأسماك على مدار السنة في المنطقة إذ يستخدم الصيد بالكهرباء بشكل رئيسي في هذه المنطقة فمن النادر أن تستخدم الشباك في صيد الأسماك . تضمنت تركيبة تجمع الاسماك في هذه المنطقة بالاضافة الى السمكة الذهبية انواع منها : الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio*، الخشني *Liza abu*،البني *Barbus sharpeyi*، الشلق *Aspius vorax*، الجري الآسيوي *Parasilurus triostegus*، الحمري *Barbus lutius*، الكطان *Barbus xanthopterus* ، الجري اللاسع *Heteropneustes fossilis*، وأبو الزمير العميق *Mystus pelusius*. تواجدت في المنطقة أنواع من الطيور المقيمة يضاف إلى بعض الأنواع المهاجرة ومنها : دجاج الماء ، الزرگي ، البرهان ، الخضيري ، النورس ، البط البري ، البيوضي ، والهليچي . أما أهم النباتات المائية فتتمثل بالبردي *Typha sp.* ، القصب *Phragmites sp.* ، عدس الماء *Lemna sp.* ، الگعيبة *Nymphoides sp.* ،الشمبلان *Ceratophyllum sp.* ، العرمط *Potamogeton sp.* ،وذيل الهر *Myriophyllum sp.* .

مواد وطرائق العمل:

جمعت الأسماك باستخدام شباك النصب أبعادها (١.٥×٢٩ متر) وحجم فتحاتها (١٤×١٤ ملم) من بركة أم نعاج في هور الحويزه خلال شهر كانون الثاني / ٢٠٠٩ شكل(١) . نقلت الأسماك المصادة باستخدام فلينة وأضيفت مياه جديدة خلال النقل من الأنهر المجاورة للطريق العام للتقليل من تأثير نقص الأوكسجين. أقلمت الأسماك لمدة أسبوع قبل التجربة في حوض أرضي حاو على ماء الحنفية أبعاده ٣×١×١ متر. أخذت أوزان الأسماك إلى أقرب ٠.١ غرام باستخدام ميزان حساس نوع Sartorius BL 1500s. تراوحت أوزان الأسماك بين ٢٩.٥٣ ــ ٥٩.٦٦ غرام والطول الكلي بين ١٢٨ ــ ١٦٢ ملم . حضرت التراكيز الملحية ٦ ، ٨ ، ٩ ، ١١ ، ١٤ ، ١٦ ، ١٧ ، ١٨ ، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ‰ إضافة إلى معاملة السيطرة ١.٦ ‰ وذلك بإذابة وزن معين من ملح الطعام في ماء الحنفية . استخدمت أوعية بلاستيكية سعة الواحدة منها ١٨ لتر إذ وضعت ٤ اسماك في كل وعاء مع ثلاثة مكررات لكل معاملة وبشكل عشوائي . استخدمت مضخة هواء للتهوية. قيست بعض العوامل البيئية ، حيث استخدم جهاز pH نوع pHep Hi 9867 لقياس الأس الهيدروجيني ، كما قيست الملوحة بواسطة جهاز Senso Direct Con 200 . قدرت العسرة الكلية والقاعدية الكلية استناداً إلى Lind,(1979). سجل الوقت الذي نفقت عنده الأسماك لكل تركيز ولجميع المعاملات خلال فترة التجربة البالغة ١٦٨ ساعة، كما حسبت قيمةLt_{50} وLc_{50} استنادا إلى البرنامج الإحصائي Statistica إصدار٧ لسنة ٢٠٠٨ . صنفت الاسماك استنادا الى الدهام(١٩٧٧،١٩٧٩) و(1977)Maitlnd.

النتائج والمناقشة:

أظهر الجدول (١) قيم الأس الهيدروجيني ، القاعدية الكلية ، والعسرة الكلية خلال التجربة . أشارت القيم إلى أن العوامل البيئية وقعت ضمن الحدود المقبولة لمعيشة الأسماك Swann,(2007). تراوح معدل الأس الهيدروجيني بين ٧.٥ إلى ٨.٢ ، في حين تراوح معدل القاعدية الكلية بين ٩٧.٤٠ إلى ١٦٧.٤٠ملغم/لتر. أما معدل العسرة الكلية فقد تراوح بين ٣٠٠.٠ إلى ١١١٨.٧ملغم/لتر.

ISSN-1994-697X

جدول(١): قيم الأس الهيدروجيني، القاعدية الكلية ، والعسرة الكلية خلال التجربة.

التركيز الملحي (‰)	الأس الهيدروجيني		القاعدية الكلية ملغم / لتر		العسرة الكلية ملغم / لتر	
	المعدل	الانحراف المعياري	المعدل	الانحراف المعياري	المعدل	الانحراف المعياري
السيطرة(١.٦)	8.1	0.00±	105	0.00±	300.0	0.00±
٦	٨.٢	0.360±	١٥٨.٦	4.163±	770.7	44.060±
٨	٨.٠	0.152±	١٦١.٤	1.154±	٨٥٨.٧	54.454±
٩	٨.١	0.208±	١٦٤.٧	5.033±	874.7	60.706±
١١	٨.٠	0.208±	١٥٠.٠	6.00±	٨٢٩.٤	62.780±
١٤	٨.١	0.208±	١٥٩.٤	8.326±	٨٦٩.٤	30.022±
١٦	٨.٢	0.208±	١٦٧.٤	7.023±	٨٦١.٧	159.713±
١٧	٨.١	0.152±	١٦٥.٧	1.527±	١٠٢٠.٠	22.271±
١٨	8.1	0.115±	108.0	12.0±	1142.6	2.309±
٢٠	٧.٧	0.10±	١١٤.٧	22.030±	٧٨٥.٤	12.858±
٢١	٧.٨	0.10±	٩٧.٤	2.309±	٩٥٢.٠	83.809±
٢٢	٧.٥	0.152±	١٠١.٤	4.618±	١١١٨.٧	107.057±

أظهر الجدول(٢) نسب بقاء الأسماك التي بلغت ١٠٠% للتراكيز ٦ -١٧‰ في حين أن نسب الوفيات كانت ١٠٠% للتراكيز١٨-٢٢‰ . أوضح الشكل (٢) قيمة L_{t50} والتي بلغت ٣١.٢٣ساعة للتراكيز (١٨، ٢٠ ، ٢١ ، ٢٢ ‰) ، كما أوضح الشكل (٣) قيمة L_{c50} والتي بلغت ١٧.٢٥‰. أظهرت الأسماك بدءاً بالتركيز ١٨‰ وحتى التركيز ٢٢‰ اضطرابا في الحركة تراوح من مجرد السباحة السريعة ومحاولة القفز إلى الحركة الدورانية السريعة والسباحة على الجانب ومحاولة القفز. وقد لوحظ ان الاضطراب في حركة الأسماك بدأ ينخفض بعد مرور ٧٢ ساعة من التعرض للتراكيز٨ ـ١٧ ‰ ثم عادت إلى السباحة الاعتيادية بعد مرور ١٢٠ ساعة . فيما استمر الاضطراب الشديد في حركة الأسماك للتراكيز١٨ ـ٢٢‰ حيث نفقت الأسماك عند التركيز ١٨‰ . أشارت دراسة Wurts,(1987) أن الأسماك خارج نطاق تحملها للملوحة عادة ما تزيد قدرتها على التنظيم الأزموزي مما يسبب تغيرات في أزموزية بلازما الدم وهذا يؤدي إلى الإجهاد ثم النفوق.

استنتجت دراسة Boily,*et al*.,(2007) أن للسمك الذهبي منظمات ازموزية غير تامة كونه حافظ على مستوى ثابت للأزموزية في البلازما بلغ ٣٠٠ ــ ٣٠٥ملي ازمول/كغم عندما أقلمت الأسماك عند تركيز ٦٠ ، ٢٤٠ملي ازمول/كغم ماء . كما وجدت أن فعالية انزيم Na^{+}-K^{+}-ATP في الغلاصم قد ازدادت عندما أقلمت الأسماك عند تراكيز واطئة ٠ ـ ٦٠ ملي ازمول/كغم وتركيز عال ٣٥١ملي ازمول/كغم الأمر الذي أدى إلى زيادة فعالية خلايا الكلورايد الغنية بالميتوكوندريا والتي تعد الموقع الرئيس للتنظيم الأزموزي ، وأن السمك الذهبي يمكنه العيش في مياه عذبة ومياه تبلغ ⅓ أزمولية ماء البحر. أظهرت الدراسة الحالية اختلافا مع نتائج دراسة Jasim,(1988) والتي فيها نفقت الأسماك بعد مرور ٤٨ ساعة من التعرض الفجائي عند تركيز١٢.٢٨‰ (19200 ميكرو موز) . قد يعود الاختلاف في النتائج إلى كون الأسماك في الدراسة الحالية أكبر حجما أو كونها تأقلمت عند ملوحة عالية في بيئة الأهوار. تقاربت نتائج الدراسة الحالية مع نتائج دراسة(2006)Schofield,*et al*., والتي أشارت إلى قدرة السمكة الذهبية على البقاء عند تراكيز تراوحت بين ٥ ـ ١٥ ‰ خلال ٧٢ ساعة ، في حين نفقت عند تراكيز تراوحت بين ٢٠ـ ٢٥‰ خلال ٨ ساعات.

ISSN-1994-697X

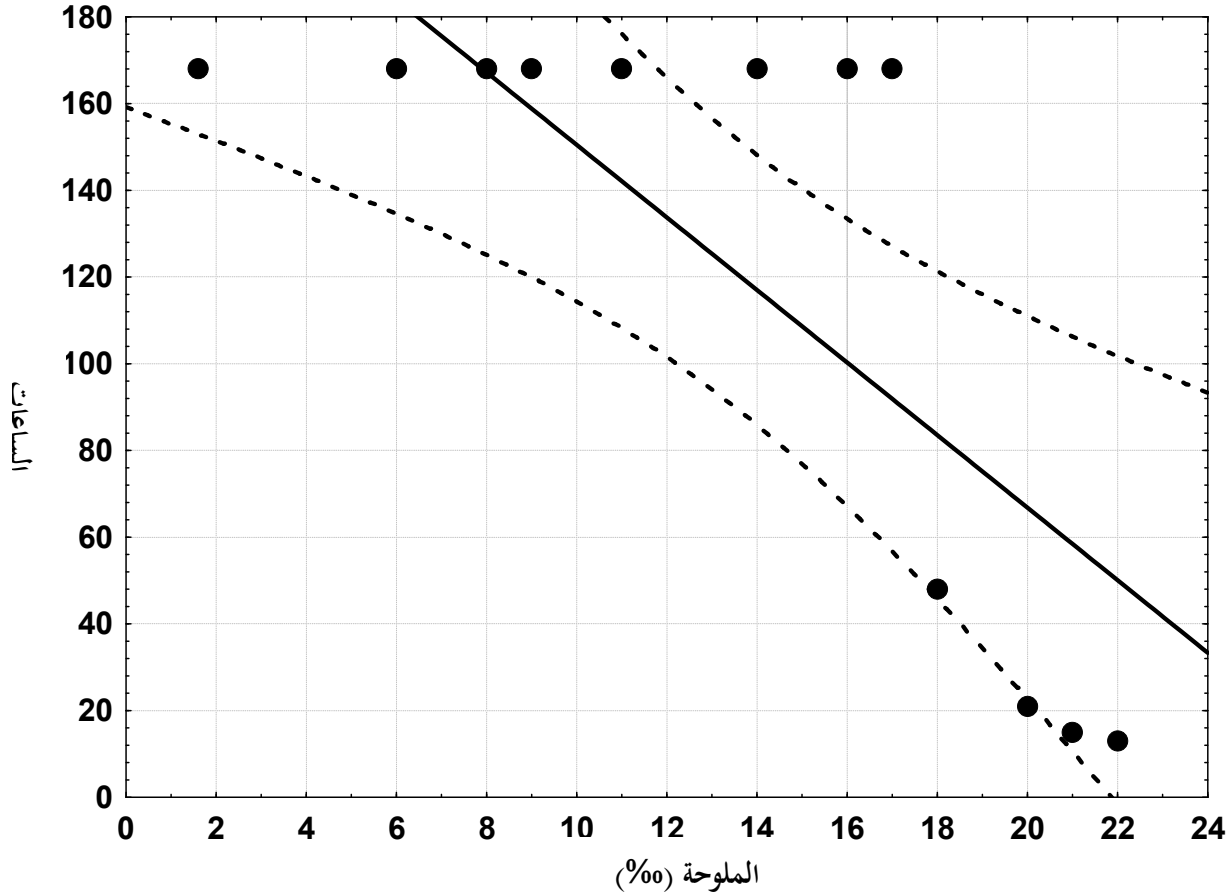
إن قابلية التحمل الملحي العالية لهذا النوع والتي وصلت إلى ١٧‰ إضافة إلى تنوع مصادره الغذائية(Scott and Crossman,(1973 قد يفسر سيادته في منطقة الدراسة ، وقد يأخذ بالانتشار وإزاحة الأنواع المحلية في المسطحات المائية الداخلية.

جدول(٢): تأثير التراكيز الملحية على نسب البقاء(%) للسمكة الذهبية(L.,1758)*Carassius auratus*

التركيز الملحي(‰)	عدد الأسماك	زمن التجربة (ساعة)	نسب البقاء (%)
السيطرة(١.٦)	٤	١٦٨	١٠٠
٦	٤	١٦٨	١٠٠
٨	٤	١٦٨	١٠٠
٩	٤	١٦٨	١٠٠
١١	٤	١٦٨	١٠٠
١٤	٤	١٦٨	١٠٠
١٦	٤	١٦٨	١٠٠
١٧	٤	١٦٨	١٠٠
١٨	٤	٤٨	٠.٠٠
٢٠	٤	٢١	٠.٠٠
٢١	٤	١٥	٠.٠٠
٢٢	٤	١٣	٠.٠٠

Hours = 234.1628 – 8.3677 Salinity
R = -0.7625, p = 0.0039; $R^2 = 0.5815$
$L_{t50} = 31.23$

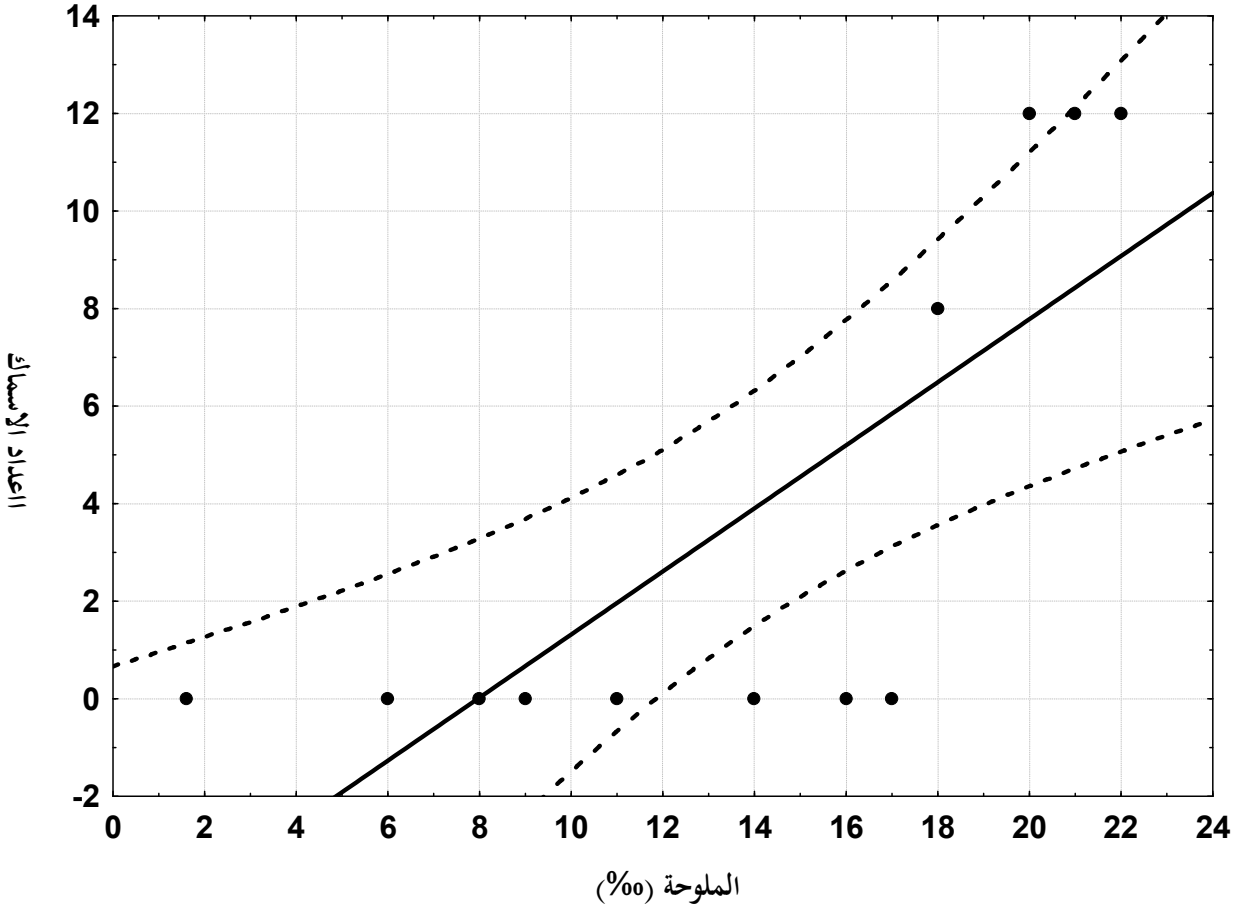
ISSN-1994-697X



شكل(٢): قيم L_{t50} للتراكيز الملحية(٢٢،٢١،٢٠،١٨‰) للسمكة الذهبية(*Carassius auratus*(L.,1758

Fish no = -5.1491 + 0.6466 Salinity
r = 0.7615, p = 0.0040; R^2 = ٠.٥٧٩٩
$L_{C\ 50}$ = ‰17.2586

ISSN-1994-697X



شكل(٣): قيمة L_{c50} خلال التجربه للسمكه الذهبيه(L.,1758) *Carassius auratus*

المصادر:

الدهام ، نجم قمر (١٩٧٧). أسماك العراق والخليج العربي . الجزء الاول . مطبعة الارشاد ، بغداد. ٥٤٦ صفحة .

_____ (١٩٨٤). أسماك العراق والخليج العربي . الجزء الثالث . مطبعة جامعة البصرة . ٣٥٨ صفحة .

Boily, P.,Rees, B.B., and Williamson, L.A.C. (2007). Vertebrate osmoregulation: astudent laboratory exercise using teleost fish.*Advan.Physiol.Edu*.31:352-357.

Coad, B.W.(1996). Exotic fish species in the Tigris – Euphrates basin. Zoology in the Middle East. 13: 71- 83, 4 figures.

Courtenay,W.R., Jr., Hensley, D.A.,Taylor, J.N., and McCann, J.A.(1984). Distribution of exotic fishes in the continental United States, *in* Courtenay, W.R., Jr., and Stauffer, J.R.,Jr.,eds., Distribution, biology, and management of exotic fishes: Baltimore, Johns Hopkins University Press,41-77p.

ISSN-1994-697X

De renzis,and Maetz,J.(1973). Studies on the mechanism of chloride absorption by the goldfish gill: relation with acid-base regulation. Journal of Exprimental Biology,(59):339-358.

Hensley,D.A.and Courtenay,W.R.,Jr.(1980). *Carassius auratus*(Linnaeus), goldfhish,*in* Lee,D.W.,Gilbert,C.R.,Hocutt,C.H.,Jenkins,R.E.,and Stauffer, J.R.,Jr.,eds, Atlas of North American freshwater fishes:Raleigh,North Carolina State Museum of Natural Histort,147p.

James,K.R.,Cant,B.and Ryan,T.(2003). Responses of freshwater biota to rising salinity levels and implications of saline water management: areview.Australian Journal of Botanny,2007,51,703-713.

Jasim,B.M.(1988). Tolerance and adaptation of gold fish Carassius auratus(L.)to salinity.Journal of Biology Science Research.19,149-153.

Lind,O.I.(1979).Handbook of common methods in limnology.C.V.Mosby Co.,St.Louis.199p.

Maetz,J.(1973). Na^+/NH_4^+,Na^+/H^+ Exchanges and NH_3 Movement Across the Gill of *Carassius auratus*.Journal of Experimental Biology,(58):255-275.

Maitland,P.S.(1977). The Hamlyn Guid to Freshwater Fishes of Britain and Europe.The Hamlyn Publlishing Group Limited London. Newyork.Sydney. Toronto. Astronaut House, Feltham, Middlesex, England.

Matlock,G.C.(1990). Occurrance of goldfish in Texas saltwater.Texas Parks and Wildlife Data Management Sereis No.41.Austin.3pp.

Mitrovic,D.,and Perry,S.F.(2009). The effects of thermally induced gill remodeling on ionocyte distribution and branchial chloride fluxes in goldfish(*Carassius auratus*). Journal of Experiment Biology,(212):843-852.

Murai,Takeshi,and Andrews,J.W.(1977). Effects of salinity on the eggs and fry of the golden shiner and goldfish.The progressive-Fish Culturist,39(3):121-122.

Robison,H.W.,and Buchanan,T.M.(1988). Fishes of Arkansas.Fayetteville,Ark., University of Arkansas Press,536pp.

ISSN-1994-697X

Romeu,F.G.,and Maetz,J.(1964). The mechanism of sodium and chloride uptake by the gills of afresh-water fish,*Carassius auratus*.The Journal of General Physiology,47:1195-1207.

Ross, S.T.(2001). The inland Fishes of Mississippi. University Press of Mississippi 624 pp.

Schofield,P.J.,Brown,M.E.,and Fuller,P.L.(2006). Salinity tolerance of goldfish:a widely-disrtibuted non-native Cyprinid in the U.S.A.Presented at the Southern Division,American,Fisheries Society meeting,San Antonio,TX,February,2006.

Scott,W.B.and Crossman,E.J.(1973). Freshwater fishes of Canada.Ottawa,Fisheries Research Board of Canada.Bulletin 184.966p.

Swann,L.D.(2007). Afish farmer's guide to understanding water quality. Illinois-Indiana sea grant program.Purdue University.11p.

Wurts,W.A.(1987).Osmoregulation,red drum,and Euryhaline fis:environmental physiology.In:Wurts,W.A.(1987).An evaluation of specific ionic growth parameters affecting the feasibility of commercially producing red drum(*Sciaenops ocellatus*).Doctoral dissertation.Texas A&M University,College Station,TX.1987.

Salinity tolerance of adult *Carassius auratus* (Linnaeus,1758)

M.H.Mohamed / Misan University- College of Basic Education

Abstract:

adults of *Carassius auratus* were exposed to various concentrations of NaCl (6 ,8 , 9, 11 , 14 , 16 , 17 , 18 ,20 , 21 , 22‰) to test their ability to salinity tolerance . It has been found that fishes were killed at 18‰ . Lc_{50} and Lt_{50} were estimated to be 17.25‰ , 31.23hours respectively, while all the fishes were survived in concentrations less than 17‰ during the study period which lasted 168 hours . The dominance of this species in the study area may be attributed to its high salinity tolerance and being eurytrophic fish.

ISSN-1994-697X