عمر ونمو السمكة الذهبية *Carassius auratus* L. في بحيرة الحبانية

عبد الكريم جاسم أبو الهني* سفيان كامل الناصري* محمد فوزي عبد الغني**

الملخص

هدفت الدراسة الحالية ألتعرف على عمر و نمو السمكة الذهبية *Carassius auratus* L. في بحيرة الحبانية. عبرعن العلاقة اللوغارتمية بين الطول الكلي والوزن الكلي بالمعادلة:

$$\log W = -5.46 + 3.27 \log L \quad r = 0.98 \ (p \geq 0.05)$$

حيث تشير قيمة معامل الانحدار b (3.27) إلى أن نمو السمكة الذهبية ليس قياساً Allometric وحسبت العلاقة بين الطول الكلي ونصف قطر القشرة بالمعادلة:

$$L = 30.70 + 29.47\ S \quad r = 0.829 \ (p \geq 0.05)$$

اظهر معامل الارتباط r علاقة موجبة بين الطول الكلي ونصف قطر القشرة. قدرت اعمار الاسماك من دراسة القشور وبينت النتائج إن الأعمار تصل إلى ست سنوات لكلا الجنسين وإن الزيادة السنوية في الطول تقل مع تقدم العمر وإن أكبر زيادة في الطول حدثت في السنة الأولى من العمر في حين أن الزيادة السنوية في الوزن تزداد مع تقدم العمر وأن أكبر زيادة في الوزن ظهرت في السنة السادسة من العمر. أقصى طول $L\infty$ متوقع يمكن أن تصله السمكة 266 ملم وأقصى وزن $W\infty$ متوقع هو 294 غم.

المقدمة

ان استعمال معلومات العمر عنصر مكمل لعلوم الثروة السمكية وانها المعلومات الأكثر قيمة أهميتهً (11) ويعد تقدير العمر الدقيق ضرورياً لعلوم حياتية الأسماك وادارة الثروات السمكية وتعطي دلائل عن تركيب المجتمع السمكي من خلال توفير المعلومات عن معدلات النمو ونسب البقاء (8).

يعتقد أن الموطن الأصلي للسمكة الذهبية *Carassius auratus* L. هوالصين، تستوطن الانهار والبرك وتعود إلى عائلة الشبوطيات (18)، وهي من اسماك المياه العذبة (20) وتشبه سمكة الكارب العادي وثيقة الصلة بها (21) ومن أكثر الأسماك المستعملة في التجارب العلمية (7) لسهولة تداولها كما انها ذات أهمية كبيرة كسمكة زينة. انتشرت هذه السمكة في السنوات الأخيرة في المياه الداخلية العراقية بشكل سريع بسبب تحملها العالي المتغيرات في الظروف البيئية (9).

هدفت الدراسة الحالية التعرف على العمر ومعدلات النمو في السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية املاً في ان تزيد قاعدة المعلومات عن الجوانب الحياتية لهذه السمكة التي أصبحت تشكل جزءاً مهماًضمن المجتمع السمكي للمياه الداخلية العراقية من خلال الزيادة المطردة في أعدادها التي قد تكون لها آثار سلبية في المجتمع السمكي للأنواع المحلية.

المواد وطرائق البحث

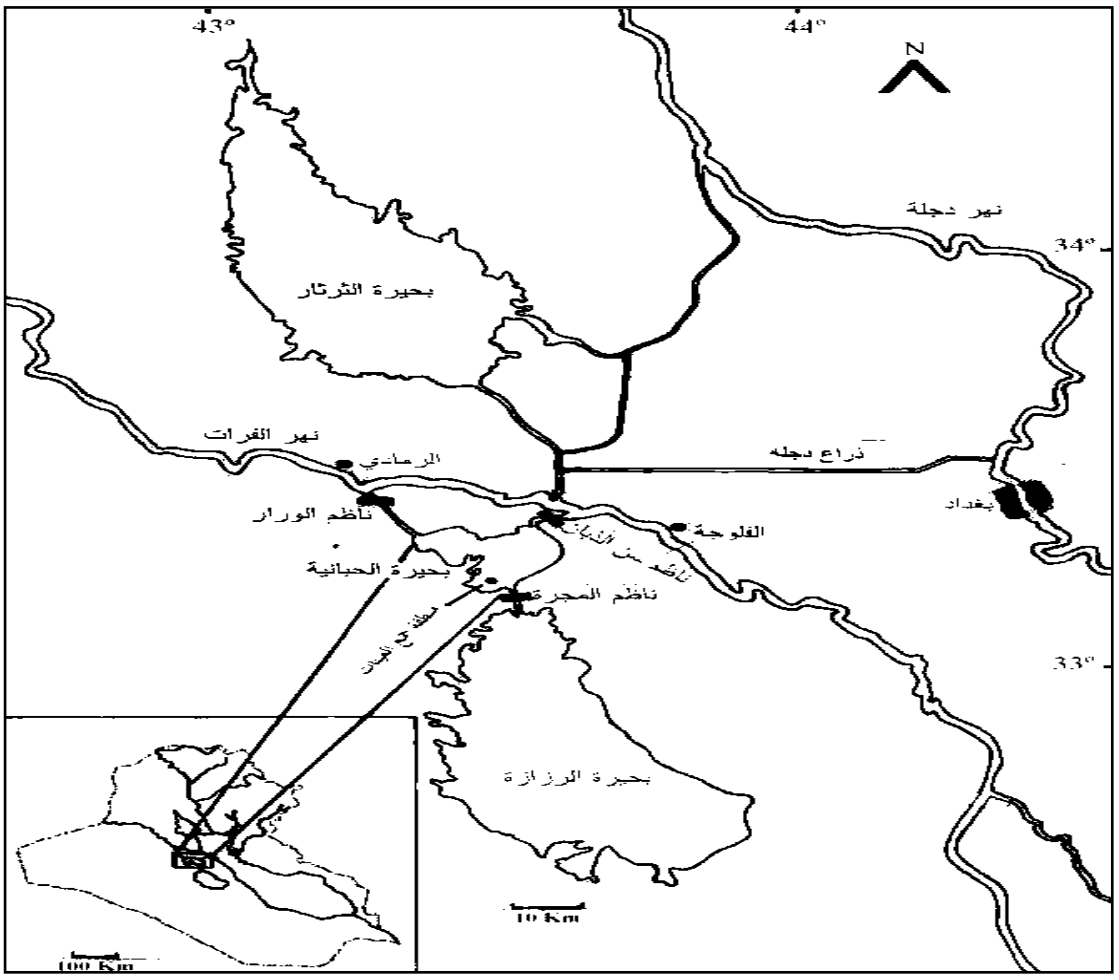
أنشئت بحيرة الحبانية لاستيعاب المياه الفائضة من نهر الفرات والافادة منها في فترات الصيهود. تقع بحيرة الحبانية على الجهة اليمنى لنهر الفرات، جنوبي مدينة الرمادي (شكل 1). ترتبط بالبحيرة قناة الورار وسن الذبان وقناة المجّرة لتنظيم دخول وخروج المياه.

يبلغ طول البحيرة 35 كم واكبر عرض لها بحدود 25 كم ومساحتها الكلية 426 كم^2. لها سعة تخزين 3.26×10^9 م^3 بارتفاع 51 متراً فوق مستوى سطح البحر (16).

البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الأول.

* وزارة العلوم والتكنولوجيا، بغداد، العراق.

** كلية الزراعة – جامعة الانبار، الانبار، العراق.



شكل 1: خارطة تبين موقع الدراسة في بحيرة الحبانية

جمعت عينات الأسماك من بحيرة الحبانية بواقع مرة واحدة شهرياً للمدة من شباط **2001** ولغاية كانون الثاني **2002**، بلغ اعداد الأسماك المصادة **511** أنموذجاً بأستعمال شباك خيشومية ذات أبعاد عيون مختلفة وبأطوال كلية تراوحت بين **77** ملم الى **255** ملم وأوزان كلية بين **4.5** غم الى **248** غم. استخدم جهاز نوع **Projectina** بقوة **10X** لقراءة أعمار الأسماك. لغرض ايجاد العلاقة بين الطول الكلي والوزن للأسماك استعملت المعادلة اللوغارتمية الآتية:

$$\log W = a + b \log L \qquad (15)$$

إذ تمثل **W** الوزن، **a** قيمة التقاطع مع المحور الصادي وتمثل الطول الذي يبدأ عنده ظهور القشور، **b** معامل الانحدار و **L** الطول الكلي.

حسبت العلاقة بين الطول الكلي للأسماك وأنصاف أقطار القشور باستخدام معادلة الانحدار الخطي:

$$TL = a + bS: \qquad (10)$$

إذ تمثل **TL** الطول الكلي، **S** نصف قطر القشرة، **a** قيمة التقاطع مع المحور الصادي و**b** معامل الانحدار. ولتقدير طول السمكة في أية سنة من السنين السابقة فقد استعملت معادلة الحسابات التراجعية كما أوضحها **Bagenal** و**Tesch** (**3**):

$$L_n = a + \frac{S_n}{S} (L - a)$$

حيث تمثل L_n طول السمكة عند الحلقة **n** ، **a** طول السمكة الذي تظهر فيه القشور لأول مرة، S_n نصف قطر القشرة عند الحلقة **n**، **S** نصف قطر القشرة، **L** طول السمكة الملاحظ عند الصيد.

لغرض توضيح النمو ووصف العلاقة بين الطول الكلي أو الوزن مع العمر، استعملت المعادلة التالية التي ذكرها Tharwat وEl-Dawi (19):

$$L_t = L\infty\ (1 - e^{-k(t - t_o)}) \qquad \text{للطول}$$

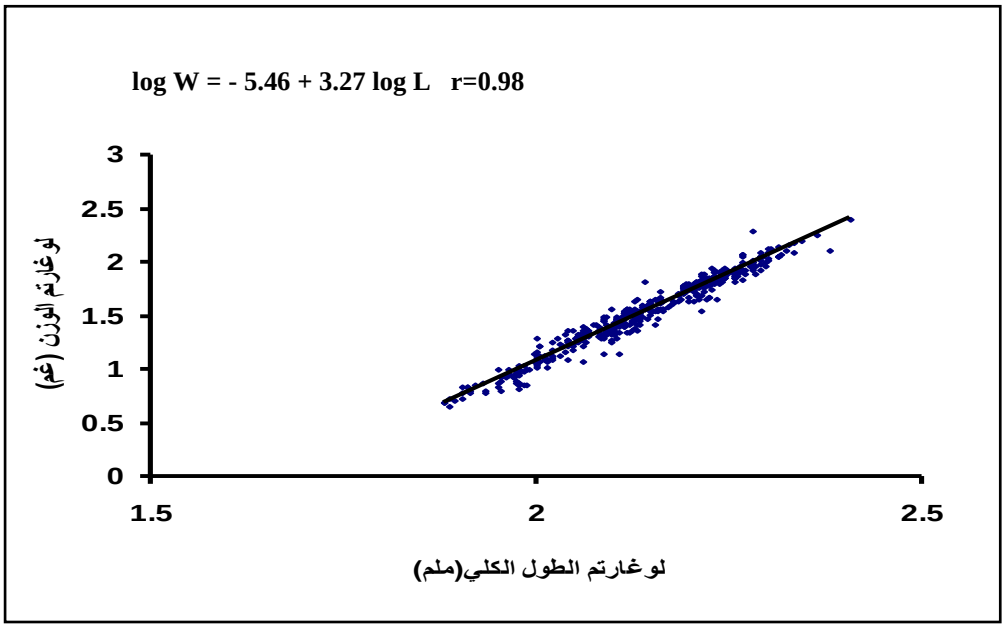
$$W_t = W\infty\ (1 - e^{-k(t - t_o)})^b \qquad \text{للوزن}$$

حيث تمثل L_t الطول عند الزمن t، $L\infty$ أقصى طول متوقع تصله السمكة، t العمر بالسنين، k ثابت النمو، t_o العمر الافتراضي عندما يكون طول السمكة صفراً، W_t الوزن عند الزمن t، $W\infty$ أقصى وزن متوقع تصله السمكة، b معامل الانحدار.

النتائج والمناقشة

جمع 511 سمكة خلال مدة الدراسة من شهر شباط 2001 ولغاية شهر كانون الثاني 2002، تراوحت أطوالها بين 7.7 الى 25.5 سم وأوزانها بين 4.5 إلى 248 غم، و يتبين من النتائج ان العلاقة اللوغارتمية بين الطول الكلي والوزن للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية ليس قياسياً Allometric وذلك لان معامل الانحدار (b) لايساوي 3 (شكل 2). وقد عبّر عن العلاقة اللوغارتمية بين الطول الكلي والوزن الكلي بالمعادلة الآتية:

$$\log W = -5.46 + 3.27 \log L \quad r=0.98$$



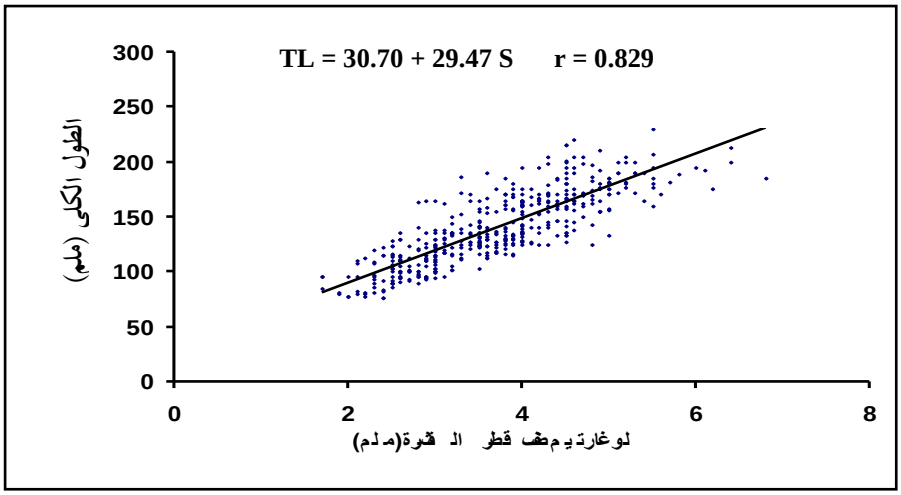
شكل 2: العلاقة اللوغارتمية بين الطو ل الكلي والوزن للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية خلال مدة الدراسة

تقاربت نتائج الدراسة مع ما وجده كل من Speczier وجماعته (17) في بحيرة بالاتون في هنغاريا من إن هذه العلاقة غير قياسية أيضاً فكانت قيمة b تساوي 3.16، و Derya وجماعته (6) فكانت قيمة b تساوي 3.17، فيما اختلفت مع عباس وجماعته (1) عند دراسته حياتية السمكة الذهبية في نهر الفرات، وسط العراق حيث وجد قيمة b تساوي 2.95 للأناث و2.84 للذكور وتكون الزيادة لصالح الطول على حساب الوزن لأنها اقل من 3 وبلغت قيمة b 2.98 في نهر الدانوب لنفس هذه السمكة (4) وكان النمو غير قياسي في بحيرة La Vern في الولايات المتحدة الأمريكية إذ وصلت قيمة b الى 2.79 (2). أن عوامل عديدة تؤثر في علاقة الطول بالوزن فهي تتأثر بمراحل النضج الجنسي والمواسم والغذاء والنوع.

تم التعبير عن علاقة الطول الكلي مع نصف قطر القشرة بالمعادلة التالية:

$$L = 30.70 + 29.47\ S \qquad (r = 0.82)$$

يتوضح من شكل (3) وقيمة معامل الارتباط إلى وجود ترابط قوي بين النمو في الطول والنمو في قطر القشرة وتظهر المعادلة إن قيمة a التي تمثل الطول الافتراضي الذي بدأ عنده تكون القشور في هذه السمكة بلغ 30.7ملم. تتباين هذه العلاقة فيما بين الأنواع المختلفة أو حتى النوع نفسه في البيئات المختلفة وتتباين تبعاً للجنس أيضاً. اختلفت قيمة a مع كل من دراسة Al-Nasiri (2) ودراسة Laurile وHolopainen (13) إذ بلغت 14.35 و 17 ملم على التتالي بينما تقاربت مع دراسة Speczier وجماعته (17) إذ كانت 28.4 ملم.



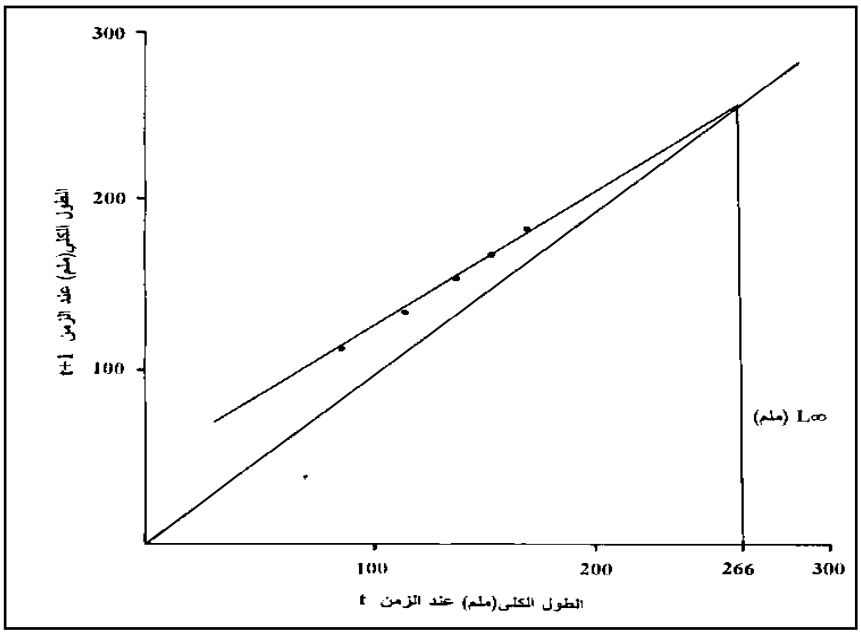
شكل 3: العلاقة بين الطول الكلي ونصف قطر القشرة للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية خلال مدة الدراسة

يستدل من الجدول (1) وجود نقص تدريجي في معدل الزيادة السنوية بالطول مع تقدم العمر وإن اكبر زيادة في الطول سجلت في السنة الاولى من العمر إذ بلغت 81.8 ملم بنسبة 45.30% من الزيادة الكلية ثم 32.6 ملم بنسبة 18.06%، 20.00 ملم بنسبة 11.08%، 17.00 ملم بنسبة 9.41%، 15.60 ملم بنسبة 8.64%، و13.50 ملم وبنسبة 7.45% للسنوات المتعاقبة على التوالي، وهذا يعني إن الأسماك الذهبية في بحيرة الحبانية تخضع لظاهرة لي Lee's Phenomenon (4) التي تشير إلى إن الزيادة السنوية في الطول تتناقص تدريجياً مع تقدم العمر وإنها سمكة بطيئة النمو. اتفقت هذه النتيجة مع Mariash وKukuradze (12) عند دراستهم نمو السمكة الذهبية في بحيرة كارتال في بلغاريا، ولم تتفق مع دراسات أخرى للسمكة ذاتها في بيئات أخرى (5، 17)، ان التوافق او عدم توافق الدراسة الحالية مع الدراسات الأخرى قد يعزى الى التشابه في الظروف البيئية المختلفة والتي تؤثر في نمو السمكة الذهبية او اختلافها سواء كانت عوامل بيئية كدرجة حرارة الماء وكمية الاوكسجين المذاب والملوحة والضوء أو عوامل بايولوجية كالغذاء والمكان والتنافس والطفيليات. من الجدول ذاته يتبن أن الزيادة السنوية بالوزن تزداد مع تقدم العمر. دلت النتائج على أن أقصى طول متوقع يمكن أن تصله السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية هو 266 ملم (شكل 4) وبلغت قيمة k 0.13 وقيمة t_o 0.02- وأصبحت المعادلة كالآتي:

$$L_t = 266(1- e^{-0.13\,(t+0.02)})$$

أن قيمة $L\infty$ (266 ملم) تقل عن أقصى طول متوقع أن تصله في نهر الدانوب إذ بلغ 335 ملم وبلغت قيمة k 0.25 وt_o 0.03 (5) ويقل عن أقصى طول محسوب لها في بحيرة بالاتون وكان 478 ملم (17) وعن اقصى طول متوقع ان تصله في استراليا وهو 374.2 (14). تفيد دراسة العاملين $L\infty$ وk في معرفة طول مدة حياة السمكة إذ ترتبط قيمة $L\infty$ عكسياً مع قيمة k وان الأسماك التي تمتلك عمراً طويلاً تستغرق وقتاً طويلاً للوصول الى $L\infty$ وتمتلك قيمة k واطئة مقارنة بالأسماك ذات العمر القصير التي تمتلك قيمة عالية للعامل k وتصل الى $L\infty$ بمدة قصيرة وترتبط قيمة k طردياً مع درجة الحرارة.

تُبدي السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية زيادة بطيئة في معدلات الوزن مقارنة مع بيئات أخرى ودلت النتائج على أن معدل الوزن المحسوب لها في السنة الأولى من العمر **6.23** غم في حين بلغ في السنة الثانية **18.66**غم و**31.61**غم، **46.66** غم، **64.31** غم، **82.92** غم للسنوات المتعاقبة.



شكل 4: مخطط فورد– ولفورد لأقصى طول متوقع تصله السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية

جدول 1: معدل الطول الكلي المحسوب والوزن المحسوب ومعدل الزيادة السنوية ونسبها المئوية لمجاميع العمر المختلفة للسمكة الذهبية في بحيرة الحبانية

مجموعة العمر	معدل الطول الكلي (ملم)	معدل الطول (ملم) عند الحلقة						الزيادة السنوية ملم	(%) للزيادة
		1	2	3	4	5	6		
+1	96.0	81.7	–	–	–	–	–	81.80	45.31
+2	116	81.6	116.2	–	–	–	–	32.60	18.06
+3	135.4	82.1	114.3	135.0	–	–	–	20.00	11.08
+4	168.3	81.2	118.8	134.4	151.3	–	–	17.00	9.41
+5	188.5	81.9	110.6	134.3	140.2	162.2	–	15.60	8.64
+6	209.1	82.6	112.4	134.0	162.7	171.8	180.5	13.50	7.47
المعدل	–	81.8	114.4	134.4	151.4	167.0	180.5	–	100
مجموعة العمر	معدل الوزن (غم)	معدل الوزن (غم) عند الحلقة						الزيادة السنوية غم	(%) للزيادة
		1	2	3	4	5	6		
+1	10.85	6.20	–	–	–	–	–	6.43	7.46
+2	21.46	6.18	19.64	–	–	–	–	12.43	14.99
+3	32.87	6.30	18.61	32.07	–	–	–	12.95	15.62
+4	75.22	6.08	21.11	31.61	46.56	–	–	15.05	18.19
+5	90.79	6.25	16.71	31.53	36.29	58.46	–	17.56	21.29
+6	144.2	6.43	17.61	31.30	59.05	70.55	82.92	18.61	22.45
المعدل	–	6.23	18.66	31.61	46.66	64.31	82.92	–	100

بينما وجد **Spezier** وجماعته (**17**) إن معدلات الأوزان المحسوبة للسمكة الذهبية في بحيرة بالاتون في هنغاريا هي **7.0**، **35.0**، **120.0**، **258**، **431**، **632.0** و **788.0** غم من السنة الأولى حتى السابعة على التوالي. ان الزيادات السنوية في الوزن والطول للسمكة الذهبية ليس نمطاً تقليدياً وانها في بيئات اخرى قد لاتخضع لهذه الظاهرة وتكون الزيادة متذبذبة خلال السنوات المتعاقبة ويؤثر في ذلك عملية صيد الأسماك ووسيلة الصيد المستعملة.

يبدو ان الزيادة البطيئة في معدلات النمو بالوزن في السمكة الذهبية ضمن موقع الدراسة يعود الى كون البحيرة فقيرة التغذية **Oligotrophic** (**16**). بلغ أقصى وزن متوقع تصله السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية **294**غم وأصبحت المعادلة كما يلي:

$$W_t = 294\ (1- e^{-0.13(t+0.02)})^{3.27}$$

تعد هذه القيمة أقل مما وجده **Speczier** وجماعته (**17**) في بيئة أخرى فقد بلغت **3801** غم في بحيرة بالاتون في هنغاريا وقد يعود هذا الى الاختلاف في الظروف البيئية لمعيشة الأسماك من درجة حرارة واوكسجين مذاب وتوفر الغذاء.

خلصت الدراسة الى ان السمكة الذهبية في بحيرة الحبانية تعطي زيادة بطيئة في النمو بالطول والوزن وان اقصى طول ($L\infty$) واقصى وزن ($W\infty$) متوقع ان تصل لهما هذه السمكة اقل مما هو في بيئات اخرى.

المصادر

1- عباس، لؤي محمد؛ عبد المطلب جاسم الرديني؛ عبد الرزاق محمد محمود وتغريد سلمان حسين (**2008**). بعض الجوانب الحياتية للسمكة الذهبية (**L.1758**) ***Carassius auratus*** في نهر الفرات، وسط العراق. مجلة الزراعة العراقية، **13**(**1**):**61–70** .

2- **Al–Nasiri, S. K. (1969). Life History of Goldfish *Carassius auratus* (L.) in Lake La Vern, Ames, M. Sc. Thesis, Iowa State Univ., USA.**

3- **Bagenal, T. B. and F. W. Tesch (1978). Age and growth. In: "Methods of assessment of fish production in freshwaters". (Ed T. B. Bagenal). 3rd. ed. I. B. P. Handbook, (3):101–136.**

4- **Carlander, K. D. (1969). Handbook of fishery biology, Vol.1 the Iowa State University Press. Ames. Iowa.**

5- **Cerny, J. and N. Sommer (1994). Age, growth and production of the silver crucian carp *Carassius auratus* (L.) in a former side arm of the middle River in 1985–1990. Biologia Bratislava, 49(2): 247–254.**

6- **Derya, B.; P. Nazmi and A. Mahmut (2007). Some biological aspects of the crucian carp, *Carassius gibelio* Bloch, 1782. International Journal of Natural and Engineering Sci., 1(3):55-58.**

7- **Fiogbe, E. D. and P. Kestemont (1995). An assessment of the protein and amino acide requirements in goldfish *Carassius auratus* (L.) larvae. J. Appl. Ichthyol., 11:282–289.**

8- **Geoffrey, Z. K. (2008). Age, growth and yield- per-recuit analysis of ndunduma, *Diplotaxodon limnothrissa* (Teleostei:Cichlidae), in the Southeast Arm of Lake Malawi. M.Sc. Thesis, Rhodes University.**

9- **Gudkov, P. K. (1985). Data on the biology of the *Carassius auratus* from the Volga Delta. J. of Ichthy., 25(3):517– 520.**

10- **Hile, R. (1970). Body–Scale relation and calculation of growth of animal. Biol. Bull. Mar. Lab. Woods Hole, 90:141 – 147.**

11- **Jackson, J. R. (2007). Earliest references to age determination of fishes and their early application to the study of fisheries. Fisheries History, 32(7): 321-328.**

12- **Kukuradze, A. M. and L. F. Mariash (1975). Material on the ecology of wild goldfish *Carassius auratus* gibilo. J. of lchthy., 15(3):456 – 462.**

13- Laurila, S. and I. J. Holopainen (1990). Features of embryonic and larval development of crucian carp *Carassius carassius* L. with a note on species identification. Ann. Zool. Fennici, 27:361–367.
14- Morgan, D.L. and S. J. Beatty (2006). Overview of the feral Goldfish control programmein the Vasse River, Western Australia: Central For Fish and Fisheries Research (Murdoch University), Report to Geocatch.
15- Pauly, D. M.; M. Prein and K. D. Hopkins (1993). Multiple regression analysis of aquaculture experiment based on the extended Gulland and Holt Plot: model derivation, data requirements and recommended procedures. p: 13-23. In Prein, M.; Hulata, G. and Pauly, D. (Eds). Multivariate methods in aquaculture research: case studies of tilapias in experimental and commercial system. ICLARM Stud. Rev., 20:221.
16- Shafi, M. and B. M. Jasim (1982). Some espects of the biology of cyprinid *Aspius vorax.* J. Fish Biol., 20:271–278.
17- Specziar, A.; L. Tolg and P. Biro (1997). Feeding strategy and growth of cyprinids in the litteral zone of Lake Balaton. J. of Fish Biol., 51:1109–1124.
18- Szczerbowski, A.; Z. Zakes; M. J. Luczynski and M. Szladlarek (1998). Variability of meristic and biomeristic features of crucian carp *Carassius carassius* L. Arch. of Polish Fish, 6(1): 67– 81.
19- Tharwat, A. A. and S. F. El–Dawi (1997). Some biological aspects and population dynamic of the River Nile fish, *Lebeo nilotica* (Forskal, 1775). Egypt, J. Aquat. Biol. and fish, 1(2):325–345.
20- Tsai, M. and C. Dai (1999). *Ichthyoxenus fushenesis*, new species (Isopoda: Cymothoidae). Parasite of the fresh Northern Taiwan. J. of Crust. Biol., 19(4): 917– 923.
21- Tyler, J. W. (2005). Population size, growth and control of exotic Goldfish *Carassius auratus* in asmall impoundment: implications for managing future invasions. Undergraduate Research Opportunities Program Fall 2005.

AGE AND GROWTH OF GOLD FISH *Carassius Auratus* L. IN AL-HABBANIYAH LAKE

A. J. Abulhani* S. K. Al-Nasiri* M. F. Abbdulgani**

ABSTRACT

The aim of this work was to study the age and growth of Goldfish *Carassius auratus* L. in AL-Habbaniyah Lake. The relationship between total length (L) and weight (W) was expressed by the following equation:

$$\text{Log } W = -5.46 + 3.27 \text{ Log } L \qquad r = 0.98 \quad (P \geq 0.05).$$

The obtained results indicated that the growth of goldfish in Habbaniya lake was allometric.The relationship between total length (L) and scale radius (S) expressed by the following equation: $L = 30.70 + 29.47S$, $r = 0.829$ ($p \geq 0.05$).

Age of fish was determined by scales. The age data showed that there were six years classes for both males and females. The most rapid growth in length occurred during the first year of life, while the highest growth in weight occurred during the sixth year of life. Maximum expected length ($L\infty$) was 266 mm and maximum weight ($W\infty$) was 294 gm, that fish can attained.

Part of M.Sc., thesis of the first author.

*** Ministry of Science and Tech., Baghdad, Iraq.**
**** College of Agriculture, Anbar University, Anbar , Iraq.**