تأثير حافز التجويع على نمو أسماك الكارب الاعتيادي *Cyprinus carpio* L.

عبد الكريم جاسم ابو الهني، لؤي محمد عباس وسليمان داود محمد

مركز الثروة الحيوانية والسمكية، دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنلوجيا، بغداد، العراق

الخلاصة. في دراسة استمرت لمدة 60 يوما لمعرفة تأثير التجويع Starvation على اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio*. اذ تم قطع التغذية على الأسماك لمدة يوم ويومان وثلاثة ايام للمعاملات T1 و T2 و T3 على التوالي، في حين استمرت التغذية لأسماك المعاملة T (معاملة السيطرة). كان معدل الوزن الابتدائي للاسماك 5.89 ، 5.26 ،5.21 و6.68 غم للمعاملات على التوالي، فيما وصلت معدلات الأوزان النهائية الى 8.34 ،5.88 ،5.80 و8.81 غم وبزيادة وزنية 2.45 ،0.62 ،0.59 و2.13غم بالتتابع. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي بان أفضل المعاملات كانت المعاملة الأولى T1 (تجويع الاسماك يوما ثم تغذيتها في اليوم التالي) التي لم تختلف معنويا عن عليقة السيطرة، في حين اختلفتا معنويا ($P\leq 0.05$) عن كل من المعاملتين الثانية والثالثة (تجويع يومان ثم التغذية في اليوم الثالث وتجويع ثلاثة ايام ثم التغذية في اليوم الرابع على التوالي). سجلت المعاملة الأولى اعلى المؤشرات الحياتية، اذ كان معدل النمو النسبي 27.16% ومعدل النمو النوعي 0.25 ومعامل الحالة الصحي 1.74 ونسبة 3.40% لكفاءة العلف.

الكلمات المفتاحية: النمو، التجويع، تغذية اسماك المياه العذبة.

المقدمة

تعد الأسماك احد المصادر الغذائية المهمة ذات المحتوى العالي من البروتين والسهلة الهضم (5) وكونها تعاني نقصا مستمرا يرافقها زيادة في اعداد السكان برزت الحاجة الى ايجاد طرق بديلة لتوفير الأسماك بكميات كافية عن طريق تربيتها بالطرق المختلفة وفي نفس الوقت الحفاظ على اسعارها بشكل يمكن شراؤها .

ان الأهتمام بالثروة السمكية باستخدام الوسائل العلمية الناجحة من اهم الخطوات لتحقيق الأمن الغذائي للمواطن العراقي (4) وان عملية الأستزراع السمكي واحدة من الفعاليات المهمة في الأقتصاد الوطني والتي تسهم كثيرا في تحقيق الإكتفاء الذاتي من مادة البروتين الحيواني المهمة (2). يصاحب ذلك تقليل الكلفة الاقتصادية اللازمة لانتاج الأسماك من المزارع السمكية والتي تعتبر من اهم العوامل في عملية تربية وانتاج الأسماك (3).

عكف الباحثون على ايجاد وسائل بديلة في التربية للحصول على افضل نمو وانتاج سمكي نهائي مع التقليل من الكلف العالية الثمن للاعلاف المصروفة ومن هذا المنطلق جاءت فكرة هذه الدراسة لمعرفة مدى الاستفادة من فكرة

تجويع الأسماك ثم تغذيتها لحد الاشباع للحصول على افضل انتاج ونمو وذلك تماشيا مع هدف تقليل الكلف الانتاجية والمحافظة على مستوى انتاج جيد .

ان الهدف من هذه التجربة لمعرفة وبيان تأثير التجويع او التصويم Starvation وحصر الغذاءعن الأسماك لفترات مختلفة على النمو والزيادات الوزنية اولا وتقليل الكلف الإنتاجية لغلة الدونم الواحد ثانيا مع مراعاة الحفاظ على الانتاج السمكي في وحدة المساحة.

المواد وطرائق العمل

استخدم 8 احواض زجاجية ذات قياس (60×30×30سم) بحجم ماء 40 لتر لكل حوض. وضعت الاسماك في درجة حرارة الغرفة لمدة اسبوع واحد قبل التجربة غذيت بعليقة تجارية مرتين في اليوم الواحد لغرض اقلمتها. قسمت التجربة الى اربعة معاملات بواقع مكررين للمعاملة الواحدة ،المعاملة الأولى حرمت فيها الأسماك من الغذاء يوم واحد وتغذى في اليوم التالي، المعاملة الثانية حرمت الأسماك من الغذاء لمدة يومان متتاليان ثم تغذى في اليوم الثالث ، المعاملة الثالثة حرمت الأسماك من الغذاء ثلاثة ايام متتالية ثم تغذى في اليوم الرابع ، اما المعاملة الرابعة (تمثل معاملة السيطرة) فتغذى الاسماك بشكل يومي مستمر وعلى نفس العليقة الغذائية . تغذى الأسماك لحد الإشباع بنسبة 3% من الوزن الحي للأسماك وتقسم الى وجبتين في اليوم الواحد تعطى في الساعة 9 صباحا والساعة 12 ظهرا واستمرت التجربة لمدة 60 يوما. استخدمت عليقة قياسية بنسبة بروتين اجمالية 31 % ونسبة دهون 5% (مسحوق سمك 25% ، فول صويا 35%، ذرة صفراء 4% ، شعير 6% ، نخالة حنطة 25% ، فيتامين 3% ، دهن 1.5% ومضادات اكسدة 0.5 %). لكل معاملة كمية معلومة من الغذاء محسوبة على اساس الوزن الحي للاسماك تعطى للأسماك اما الغذاء غير المأكول يجمع بعملية السيفون ويجفف ثم يوزن. نسبة الغذاء غير المأكول المفقود بسبب التصفية قدرت عن طريق وضع كمية معلومة من الغذاء في حوض بدون اسماك ولمدة ساعة واحدة ثم يجمع ويعاد وزنها وحسب المعادلة التالية:

الوزن بعد الجمع / الوزن الأولي × 100

قتلت عشرة اسماك من المخزون في بداية التجربة وحفظت بالتجميد لغرض التحليل الكيمياوي فيما بعد. بعد مرور30 يوما اخذت قياسات وسط التجربة ثم اخذت سمكتين من كل معاملة قتلت وجمدت لغرض تحليل مكونات الجسم ، في نهاية التجربة منعت الأسماك من الغذاء ووزنت وقتلت سمكتان من كل معاملة لغرض تقدير نسبة البروتين الخام والرماد والدهون في لحوم الاسماك (6). استخدمت المعادلات الرياضية التالية لغرض الحصول على بعض مؤشرات النمو لجميع المعاملات للوقوف على افضلها

الزيادة الوزنية للأسماك (غم) = الوزن النهائي – الوزن الإبتدائي

معدل النمو النسبي= (الزيادة الوزنية للأسماك غم / الوزن الإبتدائي غم) × 100 (13)

معدل النمو النوعي= (لو الوزن النهائي – لو الوزن الإبتدائي) / المدة الزمنية بين الوزنين (9)

نسبة كفاءة العلف = (الزيادة الوزنية للأسماك غم/ وزن الغذاء المتناول غم) × 100 (11)

التحويل الغذائي = كمية الغذاء المتناول / الزيادة الوزنية (13)

معامل الحالة = (الوزن / مكعب الطول) × 100

النتائج والمناقشة

سجلت درجة حرارة الماء خلال مدة التجربة وتراوحت بين 24.5 و 28 م° ، الأوكسجين المذاب بين 6.5 و 9 ملغم/ لتر، درجة الأس الهيدروجيني 7 والأمونيا 0.5 ملغم/ لتر وهي ضمن المديات المناسبة لتربية الأسماك .

اظهرت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروقات معنوية بين تأثير عدد ايام التجويع على معدلات اوزان الأسماك في المعاملات المختلفة مقارنة مع معاملة السيطرة. عند منتصف التجربة بدأت الفروقات المعنوية بالظهور عن معاملة السيطرة ، وفي نهاية التجربة لم تختلف متوسطات المعاملة الأولى (تجويع الأسماك يوم واحد ثم التغذية في اليوم التالي)عن معاملة السيطرة في حين اختلفت معنويا ($P<0.05$) كل من متوسطات المعاملة الثانية والثالثة (تجويع يومان وتغذية في اليوم الثالث وتجويع ثلاثة ايام ثم التغذية في اليوم الرابع على التوالي) عن متوسطات المعاملة الأولى ومعاملة السيطرة وحسب اختبار دنكن لأختيار افضل المعاملات. وصل معدل الوزن النهائي للمعاملة الأولى 8.34 غم بزيادة وزنية 2.45 غم في حين وصل معدل الوزن النهائي لمعاملة السيطرة ذات التغذية المستمرة 8.81 غم بزيادة وزنية 2.13 غم (جدول 1)، وصلت الاوزان النهائية للمعاملة الثانية والمعاملة الثالثة 5.88 و 5.80غم بزيادات وزنية 0.62 و0.59 غرام على التوالي.

يشير معدل النمو النسبي والنمو النوعي الى نمو الأسماك بطريقة افضل مما يعطيه مقياس الزيادة الوزنية حيث تقلل نتائج هذه المعاييرمن تأثير الفروقات في الأوزان الإبتدائية وحسبما يتبين من خلال جدول (2) فأن معدل النمو النسبي للمعاملة الأولى (تجويع الأسماك يوم واحد ثم التغذية في اليوم التالي) هو الأفضل حتى من معاملة السيطرة وكانت 27.16 فيما سجلت 23.20 لمعاملة السيطرة،لكن هذا المؤشر انخفض وتقارب للمعاملتين الثانية (تجويع يومان وتغذية في اليوم الثالث) والثالثة (تجويع الأسماك لثلاثة ايام متتالية ثم تغذية الأسماك في اليوم الرابع) وكانتا 10.09 و9.45 بالتوالي.

اعطت المعاملة الأولى اعلى معدل نمو نوعي 0.25 في حين سجلت معاملة السيطرة 0.20 ولم تختلفا معنويا ($P>0.05$) في حين اختلفتا معنويا عن كل من المعاملة الثانية والثالثة ($P<0.05$). معامل الحالة هو مؤشر اخر ويعبر عن الحالة الصحية للأسماك وعن مدى احتوائها على اللحم او عن ثخن جسم السمكة ويشير نفس الجدول الى ان المعاملة الأولى هي الأفضل من باقي المعاملات وسجلت 1.74 مقارنة مع معاملة السيطرة التي سجلت .24 . ان عوامل عديدة تؤثر على قيم معامل الحالة ومن اهم هذه العوامل التغذية الجيدة (1). نسبة كفاءة العلف معيار يشير الى مدى استفادة جسم السمكة من العلف المقدم لها ووجد ان المعاملة الأولى سجلت اعلى درجة 3.40 في حين سجلت 0.98 لمعاملة السيطرة فيما تراوحت قيم كل من المعاملة الثانية والثالثة بينهما 1.37 و 1.82 على التوالي. عند تحليل

مكونات الجسم لوحظ ان نسبة الدهن في اجسام الأسماك تنخفض الى حد كبيرفي النصف الأول من التجربة (جدول، 3) ثم تعود في النصف الثاني من التجربة الى الاستقراروالارتفاع من جديد عند نفس معدلاتها قبل البدء بالتجربة وهذا يعني ان عملية التجويع اثرت سلباً على الأسماك مما جعلها لاتعطي زيادة وزنية في النصف الأول اما البروتين فيتبادل الأدوار مع الدهون فهو ينخفض عند ارتفاع نسبتها وبالعكس. تطـــابقت نتائج الدراسة الحالية مع دراســـة Xie *et al*. (15) عن صغار الأسماك الذهبية حيث وجد ان لا فروقات معنوية بين أوزان الأسماك النهائية للمعاملات الثلاثة عند تجويعها لمدة اسبوع ، اسبوعان ثم اعادة تغذيتها لمدة خمسة اسابيع مستمرة مقارنة مع معاملة السيطرة .

اتفقت النتائج الحالية مع دراسة Qian *et al*. (12) عن الأسماك الذهبية والتي اظهرت نموا تعويضيا بعد حرمان من الغذاء حيث حرمت المعاملات الثلاثة الأولى من الغذاء لمدة اسبوع واحد، اسبوعان، اربعة اسابيع على التوالي ثم التغذية المستمرة لبقية مدة التجربة مقارنة مع معاملة السيطرة التي كانت اسماكها تغذى بشكل مستمر وظهر ان لا اختلافات معنوية بين المعاملة الأولى والثانية عن معاملة السيطرة. اختلفت نتائج الدراسة الحالية عما اشير اليه من ان عملية تجويع او تصويم اسماك الكارب العادي وحرمانها من الغذاء ثم اعادة تغذيتها لحد الإشباع لاتعطي نتائج واضحة وزيادات وزنية (14)،وقد يعود السبب في ذلك الى الإختلافات في الظروف البيئية ما بين موقعي التجربتين. اعتمادا على ماتوصل اليه البحث من نتائج نوصي عند تربية الاسماك في المزارع السمكية بتغذية الأسماك بين يوم وآخر حيث يؤمن نموا جيدا واختصارا في الإنفاق.

جدول 1: الوزن الحي للمعاملات المختلفة في مراحل متعددة والزيادات الوزنية لسمكة الكارب الإعتيادي.

	فترة التجويع (يوم)	عدد الأسماك	الوزن الإبتدائي (غم)	الوزن الوسطي (غم)	الوزن النهائي (غم)	الزيادات الوزنية (غم)
t1	1	12	5.89±1.48	6.55±1.66	8.34±1.59a	2.45
t2	2	12	5.26±1.46	5.50±1.52	5.88±1.66b	0.62
t3	3	12	5.21±1.46	5.45±1.45	5.80±1.53b	0.59
Control	0	12	6.68±1.43	7.86±2.02	8.81±2.22a	2.13

الحروف الصغيرة المختلفة تمثل وجود اختلافات معنوية للعمود (P<0.05).

جدول 2: اهم المؤشرات الحياتية عن نمو الأسماك في المعاملات المختلفة.

رقم المعاملة	فترة التجويع(يوم)	معدل النموالنسبي	معدل النموالنوعي	التحويل الغذائي	معامل الحالة	نسبةكفاءة العلف
t1	1	27.16	0.25	0.81	1.74	3.40
t2	2	10.09	0.08	0.60	1.26	1.37
t3	3	9.45	0.07	0.47	1.28	1.82
Control	0	23.20	0.20	1.72	1.24	0.98

جدول 3: التحليل الكيمياوي لمكونات جسم الأسماك للمعاملات المختلفة في فترات مختلفة.

الفترة	المعاملات	الرماد	الدهن	البروتين
قبل التجربة	-	18.12	14.67	67.21
وسط التجربة	t1	17.67	10.05	72.28
	t2	18.99	10.13	70.88
	t3	19.87	9.09	71.04
	Control	19.94	8.56	71.50
نهاية التجربة	t1	17.79	15.05	67.16
	t2	18.38	14.33	67.29
	t3	20.24	15.56	64.20
	Control	19.56	20.07	60.37

المصادر

1- ابو الهني، عبد الكريم جاسم (2002). حياتية السمكة الذهبية *Carassius auratus* في بحيرة الحبانية . رسالة ماجستير، كلية الزراعة ،جامعة الأنبار:75 صفحة.

2- الأشعب، مهند حباس؛ سليمان داود محمد وعلي حسين سلمان (2009). دراسة تأثير استخدام فيتامين E والسيلينيوم في نمو صغار اسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* وبعض صفات الدم . مجلة الزراعة العراقية (عدد خاص). 14 (1): 135-141 .

3- الشماع، عامر علي ؛ محمود احمد محمد و مدحت عبد الرزاق (1993). الغذاء الطبيعي لسمكة الخشني *Liza abu* من نهر دجلة- عند مصب ديالى- الزعفرانية، بغداد .المجلة العراقية لعلوم البحار: 8 (2).

4- صديق، سفين عثمان (2009). طبيعة تركيب مجتمع الأسماك في بحيرة سد دوكان. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة صلاح الدين- اربيل: 81 صفحة.

5- AOAC (1980). Official methods of analysis. Association of official analytical chemists, Washington, DC, 1018 PP.

6- Bolin, D.W.;Richard, P.K. and Erale, K.W. (1952). A simplified method for The determination of chromic oxide(Cr2O3) when used as an index Substance. Science, 116 : 634-635.

7- Hayward, R.S.; Noltie, D.B. and Wang, N. (1997). Use of compensatory Growth to double hybrid sunfish growth rate. Transaction of the American Fisheries Society, 126: 316-322.

8- Jobling, M. & Koskela, J. (1996). Interindividual and growth in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* during restricted feeding and insubseguent Period of compensatory growth. Journal of fish biology, 49:658-667.

9- Kim, M.L. & Lovell, R.T. (1995). Effect of restricted feeding regimes on Compensatory growth gain and body tissue changes in channel cat- fish *Ictalurus punctatus* in ponds. Aquaculture, 135: 285-293.

10- McCromic, S.D. Saunders, R.L.& Maclutyre, A.D. (1989). The effect of Salinity and ration level on growth rate and conversion efficiency of Atlantic salmon *Salma salar*. Aquacalture, 82: 173-180.

11 -Qian, X.; Cur, y.; Xiong, B. & Yang, Y. (2000). Compensatory growth, feeding Utilization and activity in gibel carp, following feed deprivation .J. fish boil., 56 : 228-232.

12 -Uten, F. (1978). Standard methods and terminology in finfish nutrition from: proc. world symp. On finfish nutrition and fish feed. Technology, Hamburg , 2: 20-23.

13 -Schwars, F.J.; Plank, J. and Kirengessner, M. (1985). Effects of protein or Energy restriction with subsequent reorientation on performance Parameters of carp *Cyprinus carpio* L. Aquaculture, 48:23-33.

14 -Xie, S.; Zhu, X. ;Cui, Y.; Wooton, R. J.; Lei,W. and Yang, Y.(2005).Compensatory growth in the gibel carp following feed deprivation:Temprol patterns in growth, nutrient deposition, feed intake & body Composition. Journal of fish biology, 58 (Issue 3), 999-1009.

The Effects of Starvation on Growth for Common Cap (*Cyprinus carpio* L.)

Abdul-Kareem J. Abulhini; Luay M. Abbas and Suliman D. Mohammed

Animal and Fish Research Center, Agriculture Research Directorate
Ministry of Science and Technology, Baghdad, Iraq

Abstract. For sixty days, compensatory growth following restriction of food occurs in common carp *Cyprinus carpio*. Control were fed to satiation twice a day throughout the experiment, t1, t2 and t3 were deprived of food for one day, two days and three days respectively and fed to satiation twice a day. Initial, median and final weight were taken, the initial weight for treatments t1,t2,t3 and control are 5.89, 5.26, 5.21 and 6.68 gm respectively, final weight are 8.34 , 5.88, 5.80 and 8.81 respectively ,with weight gain 2.45, 0.62, 0.59 and 2.13 gm for these treatments. There were no significant differences in initial weight of fish among treatments groups. Duncan's multiple range test was used to choice the best one, The final average weight of first treatment fish was significantly than others ($P<0.05$), but no differ with control treatment. Relative growth rate (RGR), specific growth rate (SGR), condition factor were increased in t1 more than others also. Fat decreased in the first half of experiment but increased in second half for all treatments.

Key words: Growth, Starvation, Freshwater fishes.