

احتياج البروتين لصغار أسماك البني (*Barbus sharpeyi* (Günter 1874))

عبد الكريم طاهر يسر، أحمد شهاب حمد الحسون، قصي حامد الحمداني ورييحة منخي جابر
قسم الفقریات البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة

المستخلص درس احتياج البروتين لصغار أسماك البني *Barbus sharpeyi* باستخدام أغذية متساوية الطاقة تحتوي على ثلاث مستويات مختلفة من البروتين 18% ، 28% و 37%. استخدمت أحواض بلاستيكية سعة 20 لتر، بواقع ثلاث مكررات لكل معاملة، استمرت التجربة لمدة 60 يوماً تم خلالها متابعة الزيادة الوزنية للأسماك ومعدل فعالية البروتين ومعدل النمو النسبي ومعدل النمو النوعي ومعدل التحويل الغذائي. أظهرت النتائج وجود فروقات معنوية ($p < 0.05$) بين المعاملات المختلفة، إذ بلغ معدل النمو النوعي للمعاملة الأولى 0.164 (%/غم/يوم) وللمعاملة الثانية 0.414 (%/غم/يوم) وللمعاملة الثالثة 0.278 (%/غم/يوم). كان أفضل معدل تحويل غذائي في المعاملة الثانية إذ بلغ 2.77. كما ارتفعت فعالية البروتين في المعاملة الثانية أيضاً عنه في المعاملتين الأولى والثالثة. نستنتج من الدراسة أن نسبة البروتين 28% تؤمن أعلى نمو لصغار أسماك البني ضمن ظروف التجربة في هذه الدراسة.

المقدمة

يعد البروتين من أكثر المكونات الغذائية أهمية في غذاء الأسماك كونه يؤثر في نمو الأسماك وفي تكلفة إنتاجها. للتعرف على المتطلبات الغذائية لنوع من الأسماك تدرس وتقدر مكونات الغذاء الضرورية التي يحتاجها للنمو ولإنجاز الفعاليات الحيوية (Lee et al., 2006). إذ تؤدي زيادة المتطلبات الغذائية من البروتين إلى تحسين إنتاج الأسماك (Luo et al., 2004)، وإن أي زيادة في كمية بروتين العليقة يتم تمثيلها كمصدر للطاقة ويتم طرحها على شكل فضلات نتروجينية في البيئة المائية (Tibbetis et al., 2000; Catacuton & Coloso, 1995). لذا فإن معرفة الاحتياجات الغذائية المثالية من البروتين مهم لتكوين عليقة متوازنة ذات تكلفة قليلة وصديقة للبيئة. هناك العديد من الدراسات التي أجريت لتحديد الاحتياجات البروتينية للعديد من الأسماك المستخدمة في التربية التجارية مثل أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* (Ogino & Saito, 1970) والكارب العشب *Ctenopharyngodon idela* (Dobrowski, 1977) والبلطي *Tilapia aureus* (Davis & Stickney, 1978). ومن الأسماك المهمة والتي تكثر اصطناعياً وتجري التجارب والمحاولات لتربيتها في العراق هي أسماك البني *B. sharpeyi* التي تعد من الأسماك المهمة في المياه العراقية، لاسيما أهوار جنوب العراق التي تعرضت إلى التجفيف خلال العقود الماضية، والصيد الجائر الذي يمارس من قبل بعض الصيادين في الوقت الحاضر مثل استخدام السموم والصيد الكهربائي (المختار وجماعته, 2006) أدى إلى نقص شديد في مخزون هذا النوع. فقد أشار يونس (2005) إلى أن هذا النوع قد شكل نسبة 0.83 % من الصيد الكلي للأسماك المصطادة في نهر شط العرب.

إن دراسة محتوى القناة الهضمية لأي نوع من الأسماك يعطي انطباعاً أولياً عن نوع الغذاء الواجب تقديمه لهذه الأسماك، إذ تعتبر أسماك البني نباتية التغذية، تحتل المواد النباتية أكثر من 70% من غذائها (Al-Hamed, 1965)؛ الملائكة وجماعته، 1977؛ الكنعاني، 1989؛ الشماع وجماعته، 1999). يعد معدل النمو واحداً من أكثر المعايير شيوعاً في تقييم صلاحية العلائق ومستوى بروتينها (يوسف وعبد السميع، 1996)، لذا لابد من تثبيت احتياجاتها الغذائية وفي مقدمتها البروتين مما دعا إلى اعتماد ثلاث مستويات من البروتين ولأجل ذلك أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

استخدمت صغار أسماك البني المنتجة في مفسس أسماك مركز علوم البحار بمعدل وزن (0.18 ± 2.99) غم، بدأ بالتجربة بتاريخ 1/تموز/2007 إذ وزعت الأسماك على تسعة حاويات بلاستيكية سعة كل منها 20 لتراً بواقع ستة أسماك لكل حوض وبثلاث مكررات لكل معاملة، استعملت مضخات هواء كهربائية لتزويدها بالأوكسجين.

جوعت الأسماك لمدة أربعة أيام قبل البدء بالتجربة، بعدها بدأت تغذيتها بشكل يومي لمدة 60 يوماً. أخذت قياسات الوزن كل 15 يوم، سحبت الفضلات بعملية السيفون فضلاً عن تبديل نصف ماء الحوض يومياً لتعويض الماء المفقود ولتجديد نوعيته، مع متابعة قياس بعض العوامل البيئية كدرجة حرارة الماء (°م) باستخدام محرار زئبقي والأس الهيدروجيني ونسبة الأوكسجين الذائب (ملغم/لتر) والملوحة بوساطة جهاز قياس نوعية المياه نوع (YSI 556 MPS) أمريكي المنشأ.

شكلت ثلاث علائق لتغذية صغار أسماك البني وبثلاث مستويات من البروتين 18 % ، 28 % و 37 %، واستخدمت في ذلك مواد علفية جافة (جدول 1 و2)، بعد طحنها طحناً جيداً لتتجانس، ثم صنعت بشكل مصبغات بقطر 2 ملم وطول 4 ملم، غذيت الأسماك يومياً بنسبة 3 % من وزنها مع مراعاة تعديل كمية العلف المقدمة للأسماك تبعاً لنتائج الوزن كل 15 يوم.

جدول 1: نسب المكونات المستخدمة في تصنيع علائق التجربة

%			المكونات
عليقة 3	عليقة 2	عليقة 1	
36.08	19.29	7.14	مسحوق أسماك
26.62	21.44	14.26	مسحوق فول الصويا
18.56	26.63	36.30	دقيق أبيض
18.56	26.63	36.30	ذرة صفراء
5	5	5	فيتامينات ومعادن
1	1	1	زيت

جدول 2: التركيب الكيميائي ومستوى الطاقة (كيلو سعرة/100غم) لعلائق التجربة

% المكونات			المكونات
عليقة 3	عليقة 2	عليقة 1	
0.26	0.21	0.16	رطوبة
37.0	28.0	18.0	بروتين
8.84	7.01	5.23	دهن
11.26	8.83	6.42	رماد
42.64	55.95	70.06	كربوهيدرات
412.0	410.1	399.3	طاقة كلية

حسبت بعض مؤشرات النمو مثل دراسة الزيادة الوزنية ومعدل النمو النسبي والنوعي ومعدل فعالية البروتين ومعدل التحويل الغذائي اعتماداً على المعادلات التالية (جميع الأوزان بالغرام):

1. الزيادة الوزنية (غم) = الوزن النهائي - الوزن الابتدائي

2. معدل النمو النسبي (%) = $100 \times \frac{\text{الوزن النهائي} - \text{الوزن الابتدائي}}{\text{الوزن الابتدائي}}$ (Jobling, 1993)

3. معدل النمو النوعي = $100 \times \frac{\text{لو ط للوزن النهائي} - \text{لو ط للوزن الابتدائي}}{\text{الفترة بالأيام}}$ (Jobling, 1993) (% غم/يوم)

4. معامل التحويل الغذائي = $\frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة}}$ (Hepher, 1988)

5. معدل فعالية البروتين = $\frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة}}{\text{وزن البروتين المتناول}}$ (Hepher, 1988)

استخدمت الطرائق القياسية في تقدير النسب المئوية للرطوبة والدهن والرماد والبروتين (A.O.A.C., 1990) وحسبت الكربوهيدرات رياضياً (الأسود، 2000). طبق التصميم كامل العشوائية (CRD) وقورنت معنوية الفروق بمستوى اختبار (0.05) حسب الراوي وخلف (2000) وباستخدام البرنامج الإحصائي SPSS 2000 .

النتائج والمناقشة

يظهر الجدول (3) قياسات بعض العوامل البيئية خلال الفترات الزمنية المختلفة للتجربة. كان معدل درجة حرارة الماء 29.87 ± 0.02 م، بينما بلغ تركيز الأوكسجين الذائب 0.15 ± 8.73 ملغم/لتر، في حين كان الأس الهيدروجيني 7.57 ± 0.03 ، أما الملوحة فقد بلغت 0.01 ± 0.79 غم/لتر. كانت جميع هذه العوامل ضمن الحدود المسموح بها لمعيشة الأسماك (Weatherly, 1977).

جدول 3: معدلات العوامل البيئية المقاسة لماء أحواض التجربة (\pm الانحراف المعياري)

المعاملات			العوامل البيئية
3 م	2 م	1 م	
0.03 ± 29.88	1.31 ± 29.90	1.23 ± 29.89	درجة الحرارة (م°)
0.05 ± 8.60	0.01 ± 8.90	0.03 ± 8.70	الأوكسجين الذائب (ملغم/لتر)
0.01 ± 0.79	0.04 ± 0.80	0.01 ± 0.79	الملوحة (غم / لتر)
0.08 ± 7.54	0.03 ± 7.57	0.12 ± 7.59	الأس الهيدروجيني

تقبلت صغار أسماك البني العلائق المصنعة بشكل جيد بعد فترة من الأقلمة ويوضح الجدول (4) مؤشرات النمو المدروسة خلال فترة التجربة، إذ بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية ($P < 0.05$) في معدلات كل من الوزن النهائي والنمو النسبي والنمو النوعي والتحويل الغذائي وكفاءة البروتين بين المعاملات الثلاث، إذ سجلت المعاملة الثانية تفوقاً واضحاً على المعاملتين الأولى والثالثة في الزيادة الوزنية الكلية (5.26) غم، بينما كانت 1.73 و3.38 غم للمعاملتين الأولى والثالثة على التوالي. نستنتج من ذلك أن صغار أسماك البني استغللت العليقة الثانية ذات مستوى بروتين 28% بشكل أفضل وهو المستوى الذي يمكن اعتماده للحصول على نمو أفضل لهذه الأسماك تحت ظروف الدراسة الحالية.

أما عند إجراء التجارب مستقبلاً في الأحواض الترابية يجب ملاحظة كمية الغذاء الطبيعي المتوافرة وحسابه ضمن البروتين المستهلك، إذ يلاحظ انخفاضاً في الزيادة الوزنية مع زيادة أو نقصان مستوى البروتين في العليقة عن المستوى الأفضل في هذه الدراسة، وهذا مشابه لما حصل عليه (Li & Lovell 1992) الذي بيّن أن جري القنال canal catfish أظهر نمواً أقل عندما غذيت الأسماك علائق ذات مستوى بروتين أعلى مما حدد في احتياجاتها. يشير معدل النمو النوعي إلى وجود اختلافات واضحة في النوع الواحد بين العلائق الثلاثة المختلفة في مستويات البروتين حيث بلغ للمعاملة الثانية 0.414 غم/يوم% بينما كان 0.164 و0.278 غم/يوم% للمعاملتين الأولى والثالثة على التوالي.

انفردت العليقتان الأولى والثالثة بضعف معدل التحويل الغذائي والذي بلغ 8.67 و5.06 على التوالي مقارنة بالعليقة الثانية الذي بلغ 2.77. يعد التحويل الغذائي أحد المعايير المهمة لمعرفة مدى الاستفادة من الغذاء المتناول (Lovell, 1989)، لذا كانت العليقة الثانية ذات تحويل غذائي أفضل من العليقتين الأخريين، أما بالنسبة لمعدل فعالية البروتين فإن العليقة الثانية كانت أفضل من العليقتين الأخريين حيث أعطت أعلى معدل.

أوضح Wilson (1989) بأن الأسماك تنظم تناول الغذاء لتحصل على احتياجاتها من الطاقة، وعلى العكس من ذلك فإن الأسماك المغذاة علائق ذات بروتين خام عالي تميل إلى أدنى نسبة كفاءة بروتين، كما شُخص لأنواع أخرى من الأسماك (Jauncey, 1982; Dabrowski, 1977; Lee et al., 2001; Siddiqui et al. 1988).

بيّن Tacon & Cowey (1985) إن الاختلافات في استهلاك البروتين بين الدراسات من المحتمل أن ترجع إلى ظروف تغذية الأسماك فضلاً عن حجمها وتكرار التغذية وتركيب العليقة وأوضحت الدراسات بأن الغذاء المتناول والبروتين المستهلك يتناقص مع حجم وعمر السمكة وبناءً على النتائج أعلاه يمكن التوصية بأن الاحتياجات البروتينية لصغار أسماك البني هي 28% وصولاً إلى النمو الأمثل للأسماك بأقل التكاليف لغرض صناعة العليقة.

جدول 4: المعايير الحياتية خلال فترة التجربة (المعدل \pm الانحراف المعياري)

المعاملات			المعايير الحياتية
3 م	2 م	1 م	
0.13 \pm 18.62	0.28 \pm 18.63	0.34 \pm 16.71	الوزن الابتدائي (غم)
0.49 \pm 22.00 ^c	0.64 \pm 23.89 ^b	0.24 \pm 18.44 ^a	الوزن النهائي (غم)
0.13 \pm 3.38 ^c	0.36 \pm 5.26 ^b	0.10 \pm 1.73 ^a	الزيادة الوزنية الكلية (غم)
0.98 \pm 18.15 ^c	1.52 \pm 28.23 ^b	0.81 \pm 10.35 ^a	معدل النمو النسبي %
0.01 \pm 0.278 ^c	0.02 \pm 0.414 ^b	0.01 \pm 0.164 ^a	معدل النمو النوعي (% غم/يوم)
0.30 \pm 17.11	0.46 \pm 14.57	0.47 \pm 15.03	كمية الغذاء المتناول (غم)
0.11 \pm 5.06 ^c	0.10 \pm 2.77 ^b	0.32 \pm 8.67 ^a	معدل التحويل الغذائي
0.02 \pm 0.53 ^c	0.05 \pm 1.29 ^b	0.03 \pm 0.64 ^a	معدل فعالية البروتين

المصادر

- الأسود، ماجد بشير 2000. علم وتكنولوجيا اللحوم، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 139 ص.
- الشماع، عامر علي ومحمود، احمد محمد وأحمد، جاسم حمادي المشهداني 1999. التغذية الطبيعية للأسماك العراقية في بحيرة سد القادسية. القطن *Barbus xanthopterus* والأسماك الأخرى من جنس *Barbus*. مجلة الجامعة الأردنية. دراسات العلوم الأساسية، 26(1): 137-149 ص.
- المختار، مصطفى احمد وساجد سعد النور ومصطفى سامي فداغ ورجاء عبد الكريم ورافع عبدالكريم فارس 2006. تأثير الصيد التجاري بالكهرباء على بعض الأسماك في أهوار محافظة البصرة، العراق، مجلة وادي الرافدين، 21(1): 95-111.
- الراوي، خاشع محمود وخلف الله، عبد العزيز محمد 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، 488 ص.
- الملائكة، عصام صادق وليلى هرمز ورضاب علي شكر وعادل عبد الواحد 1977. بيولوجية أسماك هور الحمار في موسم التكاثر. خلاصات بحوث المؤتمر العلمي الرابع لجمعية علوم الحياة العراقية. بغداد، ص 46-47.
- الكنعاني، صلاح مهدي 1989. التداخل الغذائي بين سمكة الكارب الأعتيادي *Cyprinus carpio* L. وثلاثة أنواع من الأسماك المحلية في هور الحمار، جنوب العراق. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، 118 ص.
- يونس، كاظم حسن 2005. التقييم الحياتي لبيئة تجمع أسماك شط العرب، نهر كرمة علي، البصرة. أطروحة دكتوراه، كلية العلوم، جامعة البصرة، 155 ص.
- يوسف، أسامة محمد الحسيني وعبد السميع، محمد 1996. أساسيات إنتاج الأسماك (بايولوجيا- فسيولوجيا- تغذية)، الطبعة الأولى، مكتبة النهضة المصرية، 668 ص.
- Al-Hamed, M.I. 1965. "Carp culture in the republic of Iraq FAO Fisheries" Report, 44 vol.-2-.
- A.O.A.C. (Association of official analytical chemists) 1990. Official methods of analysis, 15th ed. Arlington, Virginia, USA.
- Catacutan, M.R. and Goloso, R.M. 1995. Effect of dietary protein to energy ratios on growth, survival and body composition of juvenile Asian sea bass, *Lates calcarifer*. Aquaculture, 131: 125-133.
- Davis, A.T. and Stickney, R.R. 1978. Growth responses of *Tilapia aurea* to dietary protein quality and quantity. Trans. Am. Fish Soc., 107: 479- 483.
- Dabrowski, K. 1977. Protein requirements of grass carp fry *Ctenopharyngodon idella* Val. Aquaculture, 95, 305- 318.
- Hepher, B. 1988. Nutrition of pond fishes. Cambridge Univ. press., 338p.

- Jopling, M. 1993. Bioenergetics, feed intake & energy portioning. In: Fish ecophysiology. Rankin, J.C.& Jensen, F.B. (Eds). pp. 1-44. London: Chapman & Hall.
- Jauncey, K. 1982. The effects of varying dietary protein level on the growth, food conversion, protein utilization and body composition of juvenile tilapias *Sarotherodon mossambicus*. *Aquaculture*, 27:43-5
- Lee, S.M., Kim, K.D., Park, H.G., Kim, C.H. and Hong, K.E. 2001. Protein requirement of juvenile Manchurian trout *Brachymystax lenok*. *Fish. Sci.*, 67: 46-51.
- Lee, S.M., Lee, J.H., Kim, K.D. and Cho, S.H. 2006. Optimum dietary protein for growth juvenile starry flounder, *Platichthys stellatus*. *Journal of the world aquaculture society*, 37(2): 200-203.
- Li, M. and Lovell, R.T. 1992. Effect of dietary protein concentration on nitrogenous waste in intensively fed catfish ponds. *Journal of world Aquaculture Society*, 23: 122-127.
- Lovell, R.T. 1989. Nutrition and feeding of fish. Van Nostrand Reinhold. New York. 260 p.
- Luo, Z., Liu, Y.J., Mal, K.S., Tian, L.X., Liu, D.H. and Tan, X.Y. 2004. Optimal dietary protein requirement of grouper *Epinephelus coioides* juveniles fed isoenergetic diets in floating net cages. *Aquaculture nutrition*, 10: 247-252.
- Ogino, C. and Saito, K. 1970. protein nutrition in fish .I. The utilization of dietary protein by carp. *Bull. Jpn. Soc. Sci. Fish*, 36: 250-254.
- Page, J.W. and Andrews, J.W. 1973. Interaction of dietary levels of protein and energy on channel catfish *Ictalurus punctatus*. *Journal of nutrition*, 103: 1339-1346.
- Siddiqui, A.Q., Howlader, M.S. and Adam. A.A. 1988. Effects of dietary protein levels on growth, feed conversion and protein utilization in fry and young Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*. *Aquaculture*, 70: 63-73.
- Spss, 2000. Spss for windows base system users guide, release 10,0, Chicago, USA.
- Tacon, A.G.J. and Cowey, C.B. 1985. Protein and amino acid requirements. Pages 155-184 In: Tytler, P. and Calow, P.(ed). *Fish energetics, new perspectives*. Croom Helm, London, UK .
- Tibbettes, S.M., Lall, S.P. and Anderson, D.M. 2000. Dietary protein requirement of juvenile American eel, *Anguilla rostrata*, fed practical diets. *Aquaculture*, 186: 145-155.
- Watanabe, K., Ura, K., Yada, T., Kiron, V., Satoh, S. and Watanabe, T. 2000. Energy and protein requirements of yellow tail for maximum growth and maintenance of body weight. *Fisheries Science*, 66: 1053-1061.
- Weatherley, A.H. 1972. Growth & ecology of fish population, Academic press, New York. 233 pp.
- Wilson, R.P. 1989. Amino acid and protein. In: Fish nutrition, 2nd ed. (Halver, J.E.ed.) pp.112-153. Academic press, New York.
- Wilson, P. and Robinson, H. 1982. Protein & amino acid nutrition for channel catfish. *Information bulletin*, 25, 18 pp.

Protein requirements for young Bunni fish *Barbus sharpeyi* (Günter 1874, pisces *Cyprinidae*)

A. K. T. Yesser, A. Sh. H. El-Hassoon, Q. H. Al-hamadany and R. M. Jaber
Marine Science Center, University of Basrah, Iraq

ABSTRACT Protein requirements for young Bunni fish *B. sharpeyi* had been studied by using isoenergetic diets which include three different protein levels of 18 %, 28 % and 37 %. Twenty liters plastic containers were used for 60 days feeding trial with three replicates for each treatment. The results showed significant differences ($p < 0.05$) between the three treatments, best specific growth rate ($\% \text{ day}^{-1}$), food conversion and protein efficiency were 0.414, 2.77 and 1.29 respectively in fish fed 28% protein. The study concluded that 28 % protein can provide high growth for young Bunni fish .