العلاقة بين نكهة العليقة وتعاقب التغذية على نمو صغار أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.*

عادل يعقوب الدبيكل[1]، قصي حامد الحمداني[2]، عامر عبدالله جابر[2] وانتصار كامل حميد[2]

1 قسم الأسماك والثروة البحرية، كلية الزراعة، جامعة البصرة، البصرة، العراق
2 قسم الاستزراع المائي والمصائد البحرية، مركز علوم البحار، جامعة البصرة، البصرة، العراق
[1]e-mail:aaldubakel@yahoo.com

الخلاصة: استخدم الروبيان كإضافة غذائية لزيادة استساغة العليقة إضافة إلى تعاقب التغذية في علائق صغار اسماك الكارب الشائع *L. Cyprinus carpio*. استخدمت عليقتين الأولى قياسية (1) والثانية تحتوي مسحوق الروبيان(2)، قدمت العلائق بالترتيب التالي: المجموعة الأولى غذيت عليقة (1) يوميا والمجموعة الثانية غذيت عليقة (2) يوميا أما المجموعة الثالثة غذيت العليقتين بالتناوب بين يوم واخر أما المجموعة الرابعة غذيت العليقتين بالتناوب بين كل يومين عليقة.وزعت الأسماك بمعدل 15 سمكة لكل مكرر في أحواض زجاجية بواقع مكررين لكل معاملة.غذيت الأسماك بمعدل 5% من وزن الجسم يوميا ولفترة 55 يوما اعتبارا من 5/12 /2012 وتم قياس وزن الأسماك (معدل الوزن الابتدائي 7 85. ±0.48 غم) في فترات متعاقبة إضافة لقياس التركيب الكيماوي للعليقة والأسماك. وجد أن استخدام مسحوق الروبيان بنسبة 5% أعطى أعلى زيادة وزنية (12.2 غم) مقارنة بالمعاملات الأخرى وكذلك بالنسبة لمعدل النمو النوعي (SGR) (10.25 %/ يوم) أما النمو النسبي (RGR) فكان أعلى في المعاملة الثانية (152.02%) واختلفا معنويا (P< 0.05)عن المعاملة الرابعة .وجد أن قيم معامل النمو الحراري (TGC) فبلغت قيمتها للمعاملة 2 إلى 0.049 واختلفت معنويا (P< 0.05)عن المعاملة الثالثة. لوحظ زيادة في محتوى جسم الأسماك من البروتين في جميع المعاملات وتراوحت بين 16.90 إلى 14.31 % بينما كانت قيمته قبل أجراء التجربة 11.01 %. سجلت المعاملة الثانية أعلى نسبة تناول الغذاء (5.54 %) واختلفت معنويا عن جميع المعاملات (P< 0.05).وجد في الدراسة الحالية أن إضافة المواد المنكهة للعليقة لها تأثير معنوي على الاستفادة من الغذاء بينما لم يلاحظ تأثير لتعاقب العليقة.

المقدمة

تستخدم بعض المواد كإضافات غذائية وتسمى "Nonnutritive feed ingredients" حيث تضاف لعلائق الأسماك لأغراض غير تغذوية (17) وتشمل العديد من المواد الغذائية كإضافات ولأهداف مختلفة فبعضها يعمل على تحسين الخواص الوظيفية للعليقة كالمثبتات والمواد الرابطة أو كمواد مانعة للأكسدة أو مواد جاذبة أو تعمل على أمداد العلائق ببعض المغذيات الأساسية مثل الفيتامينات والمعادن والأحماض الأمينة والكلوليسترول والفوسفولبيدات (18 ,30) ، وهذا بدوره يؤدي إلى تهيئة العلف بالصورة المقبولة للأسماك بما يساعدها على التهامه بشراهة والاستفادة منة (1).

معظم الأسماك حساسة لنكهات معينة في العلائق وخاصة مسحوق فول الصويا الذي أصبح مصدرا مهما في العلائق كمصدر للبروتين بسبب ارتفاع تكاليف مسحوق الأسماك (8 ,34, 11). لذلك فان إضافة المواد المنكهة مهمة

لزيادة تناول الغذاء والحصول على زيادة وزنية ومعدل تحويل غذائي جيد وهو هدف تربية الأسماك ، لذا إستخدم العديد من المواد لزيادة تقبل الغذاء ومنها الأحماض الأمينية والقواعد الطيارة (16) والبيتايين Betaine (4) ومسحوق القشريات (35).

يصل إنتاج الروبيان عالميا إلى أكثر من 6 مليون طن سنويا (13)، وقد مثلت كميات الروبيان في سنة 2011 المستوردة في الولايات المتحدة 91% من جميع الأغذية البحرية الأخرى (32). إن استزراع الروبيان ينتج كميات كبيرة من المخلفات التي تحتوي العديد من المواد النشطة حياتيا (20) ولها استخدامات عديدة. هذه المخلفات تعتبر ملوثة للبيئة أذا لم تستخدم في مجالات أخرى وتصل نسبتها إلى ثلث كمية الإنتاج، في بعض الدول تجمع وتستخدم في معامل تصنيع الأسمدة (7). مخلفات تصنيع الروبيان وتشمل الرؤوس والقشور (SWM, shrimp waste meal)، تمثل مخلفات الرؤوس لوحدها التي تمثل 35–45% من الوزن الكلي للروبيان (24) وهي مهمة لإحتوائها على المعادن والصبغات والزيت والنكهة إضافة للأحماض الأمينية الأساسية والبيتايين الذي تصل نسبتة إلى 218 ملغم/100غم إضافة إلى مركبات أخرى (12، 14، 29، 36) و تحتوي على حوالي 94% بروتين (وزن الجاف) الذي يحتوي على 17 حامض أميني (23)، إن المحدد لاستخدام هذه المخلفات هو محتواها العالي نسبيا من الكايتين والألياف والرماد (18، 27، 31) إلى أن مخلفات التصنيع تستخدم كمصدر للبروتين وزيادة النكهة بسبب محتواها من الأحماض الأمينية الحرة.

وجد Nwanna (25) (25) أنه يمكن استبدال مسحوق الأسماك بمخلفات الروبيان بنسبة تصل إلى 30% بدون التأثير على المقاييس الحياتية لأسماك الجري الأفريقي *Clarias gariepinus*. أما الاستبدال بنسبة اكبر قد يؤدي لانخفاض النمو إلا إذا تم دعم المخلفات بالأحماض الامينية المثيونين واللايسين (12). استخدمت مخلفات تصنيع الروبيان كمواد منكهة وجاذبة في علائق الأسماك (33) وهي عالية الاستساغة للأسماك (22). تهدف الدراسة الحالية إلى اختبار تأثير تعاقب تقديم علائق مختلفة النكهة (قياسية ونكهة مخلفات الروبيان) على معدل تناول الغذاء والتحويل الغذائي والنمو لأسماك الكارب الشائع.

المواد وطرق العمل

جلبت أصبعيات أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L. من مزرعة الأسماك التابعة لمركز علوم البحار في جامعة البصرة إلى المختبر لغرض أجراء التجربة (معدل الوزن الابتدائي 7.85 ±0.48 غم)، تم إستزراع الأسماك في أحواض بلاستيكية سعة 16 لتر مزودة بمصدر للتهوية، عقمت الأحواض بمحلول هايبوكلورات الصوديوم وبتركيز 200جزء بالمليون لمدة ساعة واحدة وأقلمت الأسماك لظروف التجربة ولمدة ثلاثة أيام غذيت خلالها على العليقة القياسية، وزعت الأسماك في بداية التجربة بواقع 15 أسماك في كل حوض ومكررين لكل معاملة. صنعت العلائق التجريبية من المواد الأولية المبينة في جدول(1) مع إضافة مسحوق الروبيان المحضر من تجفيف قشور الروبيان الكاملة (رؤوس وقشور) بنسبة 5 % كمادة منكهة.

غذيت الأسماك بنسبة 5% من وزن الجسم يوميا مرة واحدة في الساعة 9:00 ولمدة 55 يوم، تم وزن الأسماك كل 15 يوم لتعديل كمية الغذاء كما يتم تبديل 30 % من الماء يومياً وسحب الغذاء بطريقة السيفون. أجريت دراسة

التركيب الكيميائي للعلائق والأسماك قبل وبعد التجربة، كما تم دراسة كمية الغذاء المتناول من قبل الأسماك خلال فترة البحث إضافة لقياس درجة الحرارة يوميا.

التركيب الكيميائي للعلائق والأسماك

أجريت جميع الفحوصات الكيميائية للعلائق المصنعة والأسماك وبمعدل ثلاث مكررات وشملت هذه الاختبارات النسبة المئوية للرطوبة والرماد تبعاً للطريقة المعتمدة من قبل AOAC (3) . أما الدهن والنتروجين الكليفتم تقديرة اعتمادا على Egan *et al.*, (10) والكربوهيدرات قدرت بالفرق. تم استخدام المقاييس أدناه لتقييم إستجابة الأسماك للإضافة الغذائية وتأثيرها على مواصفات العليقة:

$$\text{Weight gain (gm/fish)} = [W2 - W_1]$$
$$\text{RGR (\%)} = [W2 - W1_1 100/ W_1]$$
$$\text{SGR (\%/day)} = [\ln W_2 - \ln W_1]100/ t]$$
$$TGC = [(W2^{0.333} - W_1^{0.333})/ {}^{o}CX\ t)]$$
$$\text{FCR} = \text{Fed wt.} / \text{Wt.gain}$$

حيث أن W_1 وW_2 الوزن الابتدائي والنهائي بالغرام على التوالي و t الوقت باليوم وRGR، SGR معدل النمو النسبي والنوعي على التوالي أما TGC تمثل معامل النمو الحراري (Thermal Growth Coefficient). حللت نتائج الدراسة الحالية إحصائيا باعتماد البرنامج الإحصائي (SPSS) إصدار17.اختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي Least Significant Difference عند مستوى معنوي (0.05).

جدول 1. مكونات ونسب العلائق التجريبية باستخدام مسحوق االروبيان في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*.

المكونات (%)	عليقة (1)	عليقة (2)
مسحوق سمك	30	25
مسحوق قشور روبيان	-	5
كسبة فول الصويا	15	15
نخالة حنطة	15	15
طحين حنطة	20	20
ذرة صفراء	15	15
نشأ	1.5	1.5
زيت زهرة الشمس	2	2
فيتامينات ومعادن	1.5	1.5
المجمـــوع	100	100

النتائج

يبين الجدول (2) التركيب الكيميائي للعلائق السمكية بعد التصنيع حيث تراوحت نسبة البروتين بين 39.39 إلى 35.60% في عليقة النكهة والعليقة القياسية على التوالي وبدون وجود فروق معنوية (P>0.05) بينها، وكذلك في نسبة الدهن بينما وجدت فروق معنوية (P<0.05) في نسب كل من الرماد والكربوهيدرات.

جدول 2. التركيب الكيميائي للعلائق السمكية المستخدمة في تجربة التعاقب والنكهة (المعدل ± الانحراف المعياري).

نوع العليقة	% رطوبة	% بروتين	% دهن	% رماد	% كربوهيدرات
عليقة قياسية (بدون نكهة)	7.08 a ±0.06	35.60 a ±3.33	2.05 a ±0.25	6.10 a ±0.30	48.14 a ±1.13
عليقة الروبيان (نكهة)	8.36 b ±0.08	39.39 a ±1.06	3.10 a ±0.29	7.79 b ±0.11	41.32 b ±1.15

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى(P<0.05).

وجد من الجدول (3) أن الوزن الابتدائي في جميع المعاملات لم يختلف معنويا (P>0.05) قبل بدء التجربة وتراوح بين 7.52 إلى 8.13 غم، كذلك لم يختلف الوزن النهائي بعد مرور 55 يوما من التجربة لكن كان هناك تفوق لعليقة النكهة (20.23 غم) تليها معاملة تعاقب العلائق بين يوم وأخر ثم يومين والعليقة القياسية. بينما وجد فرق معنوي (P<0.05) في الزيادة الوزنية (12.20 غم) وتناول الغذاء (5.54%) بين عليقة النكهة وبقية المعاملات وفي معدل النمو النسبي والنوعي بين عليقة النكهة ومعاملة يومين وبقية العلائق، ولم تلاحظ أية فروق معنوية (P>0.05) في نسب البقاء بين العلائق وتراوحت بين 94.0 إلى 100 %.

ظهر من الشكل(1) أن الزيادة الوزنية في جميع العلائق كانت متدرجة مع مرور الوقت وأتضح الفرق بينها بعد الفترة الثالثة أي حوالي 30 يوم بتفوق واضح لعليقة النكهة تليها عليقة يوم ثم يومين والعليقة القياسية. أما معدل النمو النسبي فكان هناك تطابق تقريبا بين عليقة النكهة وعليقة يوم فيما تخلفت عنهما عليقة يومين والقياسية (شكل 2).

بين الشكل (3) أن معدل النمو النوعي كان متدرج الزيادة في الفترة الأولى والثانية لكن في الفترة الرابعة كانت الزيادة اكبر في جميع العلائق مع نفس ترتيب العلائق من حيث القيم. أما في الشكل(4) الذي يبين معدل التحويل الغذائي (2.75– 3.34) فظهر واضحا أن عليقة النكهة وعليقة يوم لها قيم أفضل وبفرق معنوي (P<0.05) عن المعاملتين الأخرى التي لم تختلف معنويا (P<0.05) فيما بينها. استخدم مقياس معدل النمو الحراري (TGC) لتقييم أداء الأسماك في المعاملات المختلفة (شكل 5) حيث تراوحت درجة حرارة الماء بين 24.2 إلى 29.4 درجة مئوي (معدل الدرجة 26

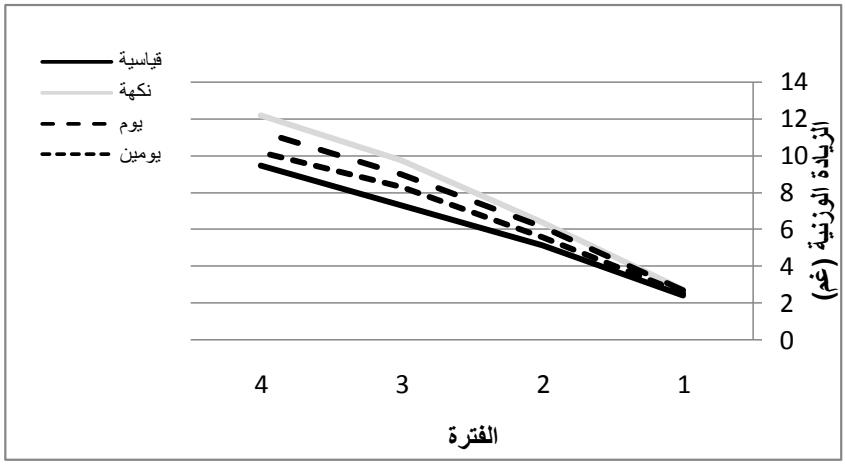
م) فوجد أعلى قيمة كانت في عليقة النكهة (0.049) واقل قيمة للعليقة القياسية (0.040) وسجلت أيضا فروق معنوية ($P<0.05$) بينها.

اجري التحليل الكيميائي للأسماك بعد إنتهاء التجربة (جدول 4) فوجد أن نسبة البروتين في الجسم تختلف معنويا ($P<0.05$) وكانت أعلى في عليقة النكهة (16.90%) تليها عليقة يوم (15.85%) ولم تختلف العليقة القياسية عن عليقة يومين معنويا ($P>0.05$) بينهما (14.31 و 14.48% على التوالي).

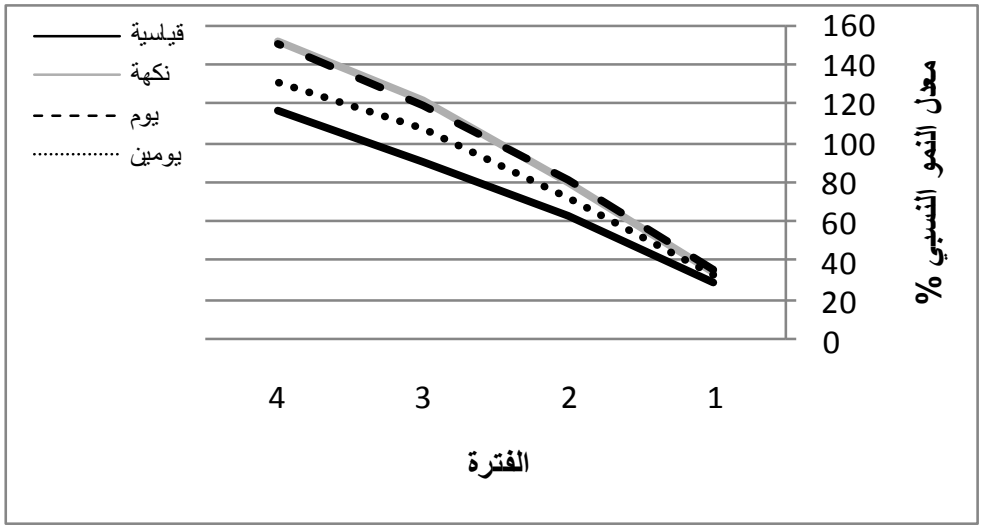
جدول 3. معدلات الوزن الابتدائي والنهائي والزيادة الوزنية والنمو النسبي والنوعي ونسب البقاء للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية (المعدل ± الانحراف المعياري).

المعاملات	المتغير						
	الوزن الابتدائي (غم)	الوزن النهائي (غم)	الزيادة الوزنية (غم)	معدل النمو النسبي (%)	معدل النمو النوعي (%/ يوم)	تناول الغذاء (% وزن الجسم)	نسبة البقاء (%)
قياسية	8.13 a ±0.13	17.57 a ±0.04	9.44 a ±0.17	116.15 a ±3.91	8.56 a ±0.26	3.76 a 0.41	94.00 a ±0.00
نكهة	8.03 a ±0.19	20.23 a ±0.13	12.20 b ±0.31	152.02 b ±7.62	10.25 b ±0.29	5.54 b 0.17	100.00 a ±0.00
يوم	7.52 a ±0.11	18.83 a ±0.21	11.31 a ±0.09	150.41 ±0.95 b	10.17 b ±0.02	3.39 a ±0.12	100.00 a ±0.00
يومين	7.73 a ±1.04	17.88 a ±2.82	10.15 a ±1.78	131.08 c ±5.52	9.31 c ±0.19	3.30 a ±0.55	100.00 a ±0.00

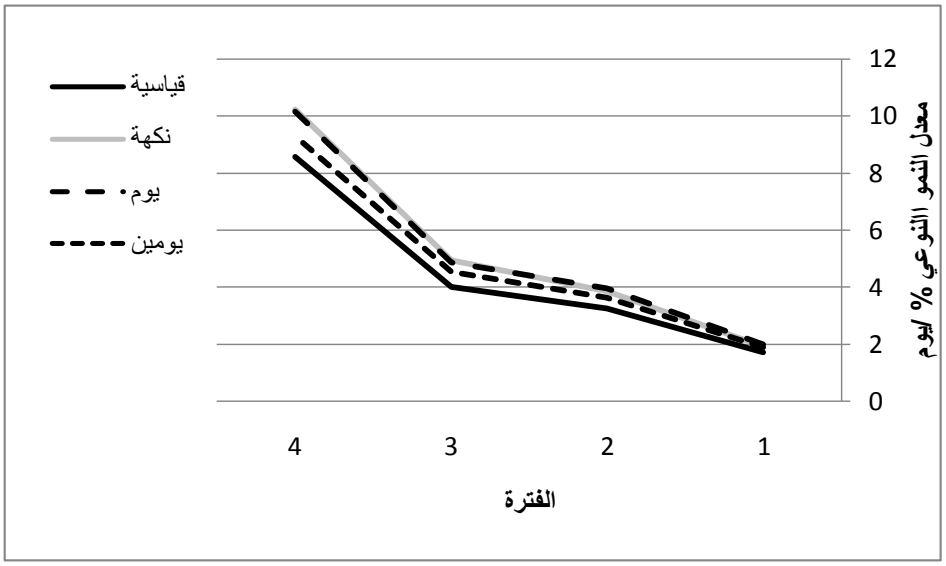
تشير الحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى($P<0.05$).



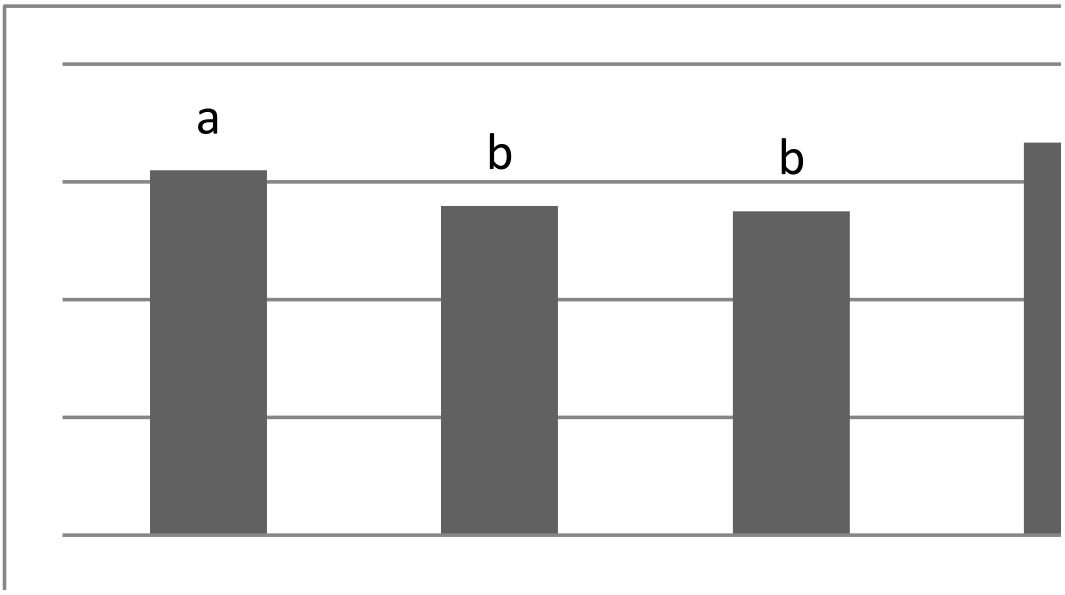
شكل 1. معدل الزيادة الوزنية (غم) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على علائق مختلفة.



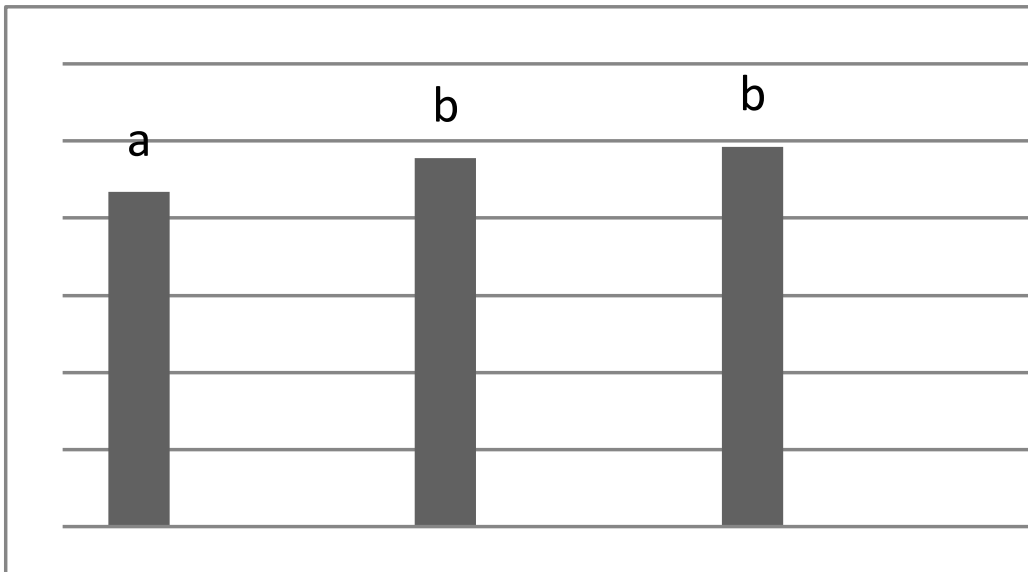
شكل 2. معدل النمو النسبي (RGR %) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على علائق مختلفة.



شكل 3. معدل النمو النوعي %/ يوم (SGR) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على علائق مختلفة.



شكل 4. معدل التحويل الغذائي (FCR) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على علائق مختلفة.



شكل 5. معدل قيم معامل النمو الحراري (TGC) لأسماك الكارب الشائع المغذاة على علائق مختلفة.

جدول 4. التركيب الكيميائي للأسماك بعد التجربة (المعدل ± الانحراف المعياري).

المكونات(%)	المعاملات			
	قياسية	نكهة	يوم	يومين
رطـوبة	68.14 b ±0.40	69.60 c ±0.66	71.20 d ±0.39	69.1 c ±0.26
بـروتين	14.31 b ±0.01	16.90 c ±0.21	15.85 d ±0.17	14.48 b ±0.17
دهن	13.12 b ±0.21	9.27 c ±0.21	9.70 c ±0.19	11.92 d ±0.38
رمـاد	3.77 a ±0.11	3.28 b ±0.16	2.80 c ±0.14	3.57 a ±0.08

تشير الحروف المختلفة إلى وجود فروق معنوية عند مستوى ($P<0.05$).

المناقشة

أن نتائج إضافة المواد المنكهة للروبيان في الدراسة الحالية كان لها أثر واضح على استجابة أسماك الكارب الشائع، بدا التأثير في العلائق حيث ارتفعت نسبة البروتين في عليقة النكهة مقارنة بالعليقة القياسية بعد استبدال 5% من مسحوق السمك بمسحوق الروبيان مع أن الفرق لم يكن معنويا، وجد Fall *et al.*(11) أن الاستبدال أدى لارتفاع في محتوى البروتين من 24 إلى 25% في علائق أسماك البلطي على التوالي بينما لم يجد Nwanna (25) أية إختلافات في نسبة بروتين العليقة مع أن نسبة البروتين في مسحوق السمك الذي إستخدم وصلت حوالي 70%، وذلك لأن مسحوق الروبيان يعتبر كاملا من ناحية الأحماض الأمينية الأساسية (15).

كانت الزيادة الوزنية ومعظم مؤشرات النمو (النمو النوعي والنسبي) أعلى في عليقة النكهة مقارنة بالعليقة القياسية ومقاربة لتعاقب العليقة بين يوم ويوم وبين يومين، هذه النتيجة مماثلة لما أشار اليه Nwanna (25) عند إستبدال مسحوق السمك بنسبة 5% من مسحوق رؤوس الروبيان والتي لم تختلف معنويا عن بقية المعاملات إلا عند الأستبدال بنسبة 40% حيث انخفضت المؤشرات، وقد يعود سبب ذلك لإحتواء مسحوق الروبيان على الكايتين والذي يؤثر على إنزيمات هضم البروتين والدهن (26).

تشير النتائج إلى أن اسماك الكارب الشائع تناولت نسبة أكبر من وزن الجسم من عليقة النكهة وكان الإختلاف واضحا عن بقية المعاملات وأنعكس ذلك على مؤشرات النمو وكذلك على معدل التحويل الغذائي الذي كان أفضل في نفس العليقة وهذه النتيجة وجدت في دراسة Özoğul (28) أن إضافة مخلفات القشريات تؤدي لتحسين قابلية الهضم أذا كانت النسبة منخفضة وفي النسب العالية لم تتأثر الشهية، أن وجود نكهة الروبيان في العليقة إضافة لاحتوائه على نسب عالية من الحامض الأميني الكلوماتيك (Glutamic) والذي يعتبر من الأحماض الأمينية غير الأساسية إلي لها دور في زيادة الشهية حيث تستجيب له معظم الأسماك ذات تغذية تميل إلى النباتي (16، 18، 19) أدى لزيادة تناول الغذاء.

أن قيم معامل النمو الحراري للكارب الشائع في الدراسة الحالية كانت أقل من ما وجد في دراسات أخرى عن أسماك السلمونيات (Salmonids) التي طبقت عليها أكثر الدراسات مع أنها يمكن أن تستخدم لبقية الأنواع مثل البلطي وغيرها (5، 9)، تشابهت قيم معامل النمو الحراري مع اسماك الكارب العشبي والكارب الفضي باستخدام نظام تدوير الماء (2).

أن تأثير إضافة الروبيان للعلائق وجد في زيادة بروتين الجسم مقارنة بالعليقة الخالية منه وهذا يماثل ما وجد في دراسات أخرى (25) في اسماك الجري ودراسة Diop *et al.* (7) على أسماك البلطي مع أنه في دراسات أخرى وجد أن بروتين الجسم انخفض في نهاية التجربة في أسماك البلطي (21).

يستنتج من الدراسة الحالية أن وجود مواد منكهة في العليقة يؤثر بشكل واضح على أداء الكارب الشائع ولم يظهر أي تأثير واضح لتعاقب العليقة سواء بين يوم ويوم أو كل يومين وعلى العكس كان تعاقب العليقة ليومين اثر في انخفاض بعض المؤشرات مقارنة مع يوم حيث أن فترة تناول العليقة ذات النكهة بلغت 28 يوما للمعاملتين، لكن تداخل

العليقة القياسية لفترة يومين متتاليين أدى لقلة تناول الغذاء في المعاملة الأخيرة وبالتالي انخفاض المؤشرات فيها واقتراب عليقة يوم ويوم من عليقة النكهة في مؤشراتها، لوحظ انخفاض في تقبل العليقة من 98% إلى 4% بعد تغير النكهة في اسماك .*Cichla* sp (6).

المصادر

1. أحمد، تلفان عناد وسلمان، نادر عبد (1982). غذاء وتغذية الأسماك، كلية الزراعة، جامعة البصرة، وزرة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية مطبعة جامعة الموصل.

2. Al-Dubakel, A.Y.; Jabir, A. A. and Al-Hamadany, Q. H. (2011). Growth performance and implication of a thermal-unit growth coefficient of Grass carp *Ctenopharyngodon idella* and Silver carp *Hypophthalmichthys molitrix* larvae reared in recirculation system. J. King Abdulaziz Univ. Marine Sc. 22(2): 33-43.

3. AOAC **(**1990**).** Official methods of analysis of the association of official analytical chemists. 15th edn, Association of official analytical chemists, Virginia, USA.

4. Barnard, P. (2006). The effect of betaine hydrochloride concentrations on chemo-attraction in Japanese koi carp (*Cyprinus carpio*). In: Gustatory and olfactory feeding responses in Japanese koi carp (*Cyprinus carpio*). University of Stellenbosch, Stellenbosch (South Africa): 45-51

5. Bureau, B.P.; Azevedo, P.A.; Tapia-Salazar, M. and Cuzon, G.(2000). Pattern and cost of growth and nutrient deposition in fish and shrimp: Potential implications and applications. In: Cruz -Suárez, L.E.; Ricque-Marie, D.; Tapia-Salazar, M.; Olvera-Novoa, M.A. Y. and Civera- Cerecedo, R., (Eds.). Avances en Nutrición Acuícola V. Memorias del V Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 19-22 Noviembre, 2000. Mérida, Yucatán, Mexico.

6. Cyrino, J. E. P. and Kubitza, F. (2003). Diets for feed training peacock bass *Cichla* sp**.** Sci. agric. (Piracicaba, Braz.), 60 (4) : 645-654.

7. Diop, D; Fall, J.; Sagne,M.; Loum, A.; Ndong,D; Diouf, M.; Sarr,A.; Ayessou, N. and Thiaw,O.T.(2013) Use of Biochemically Improved Shrimp Industry Waste in Fry Tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758) Diets: Effects on Growth Performance and Carcass Composition.J. Biol. and Life Sci.Vol.4(2): 328-340.

8. Dersjant-Li, Y.(2002). The use of soy protein in aqua-feeds. In: Cruz-Suárez, L. E.; Ricque-Marie, D.; Tapia-Salazar, M.; Gaxiola-Cortés, M. G. and Simoes, N. (Eds.). Avances en Nutrición Acuícola VI. Memorias del VI Simposium Internacional de Nutrición Acuícola. 3 al 6 deSeptiembre del 2002. Cancún, Quintana Roo, México.

9. Edivaldo, B. N.; Rodrigo, E. B.; Robson, F. C.and Helton, C. D. (2006). Effects of Betaine on the Growth of the Fish Piauçu, *Leporinus macrocephalus.* Brazilian Archives of Biology and Technology. 49(5): 757-762.

10. Egan, H. R. ; Kirk,S. and Sawyer R.(1988). Pearson's Chemical Analysis of Food. 8th Ed., Longman Scientific and Technical, UK.

11. Fall, J.; Tseng, Y. T.; Ndong, D., and Sheen, S. S. (2012). The effects of replacement of soybean meal by shrimp shell meal on the growth of hybrid tilapia (*Oreochromis niloticus* x *Oreochromis aureus*) reared under brackish water. Inter. J. Fish. Aqua., 4(5): 85 – 91.

12. Fanimo, A. O.; Oduguwa, O. O.; Onifade, A. O. and Olutunde, T. O. (2000). Protein quality of shrimp-waste meal. Bioresource Technol., 72 (2): 185-188.

13. FAO. (2012). The State of World Fisheries and Aquaculture. FAO, Rome. 209 p.

14. Forster, J. R. M. (1975). Studies on the development of compounded diets for prawns. In: Proceedings of the First International Conference on Aquaculture Nutrition (Price, K.S., Jr, Shaw, W.N. & Danberg, K.S. eds), pp. 229–248. College of Marine Studies, University of Delaware, Newark, NJ, USA.

15. Gildberg, A. and Stenberg, E. (2001).A new process for advanced utilisation of shrimp waste. Proc. Biochem., 36(8-9): 809-812.

16. Harad, K. (1985). Feeding Attraction Activities of Amino Acids and Nitrogenous Bases for Oriental Weatherfish. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 51 (3): 461-466.

17. Hardy, R.W. and Barrows F.T. (2002). Diet formulation and manufacture. In: Fish Nutrition.

J.E. Halver and R.W. Hardy (eds.), 3rd edition, pp 506 - 600. London: Academic Press.

18. Houlihan, D; Boujard, T and Jobling, M. (2001). Food intake in fish. Blackwell Science Ltd.Oxford. 418 p.

19. Hue, M-S.; Kim, J-S. and Shahidi, F. (2003). Components and nutritional quality of shrimp processing by-products. Food Chem., 82 (2): 235-242.

20. Kandra, P.; Challa, M.M. and Jyothi, H.K. (2012). Efficient use of shrimp waste: present and future trends.Appl. Microbiol. Biotechnol., 93(1): 17- 29.

21. Leal, A. L. G., De Castro, P. F., De Lima, J. P. V., De Souza Correia, E., De Souza Bezerra, R. (2010). Use of shrimp protein hydrolysate in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus, L.*) feeds, Aquaculture International., 18 (4): 635-646.

22. Lovell, T. (1989). Nutrition and feeding of fish. VanNostrand Reinhold Publishers. New York. 260 p.

23. Mandeville, S.; Yaylayan, V. and Simpson, B. K. (1992). Proximate analysis, isolation and identification of amino acids and sugars from raw and cooked commercial shrimp waste. Food Biotechnology, 6 (1): 51-64.

24. Meyers, S.P. (1986). Utilization of shrimp processing waste. Info. fish Marketing Digest. 4: 18-19.

25. Nwanna, L.C. (2003). Nutritional value and digestibility of fermented shrimp head waste meal by African catfish *Clarias gariepinus*. Pak. J. Nutr., 2: 339-345.

26. Oduguwa, O.O.; Fanimo, A.O.; Olayemi, V.O. and Oteri, N. (2004). The feeding value of sun dried shrimp waste meal based diets starter and finisher broilers. Arch. Zootec., 53: 87-90.

27. Oliveira Cavalheiro, J.M., Oliveira de Souza, E. & Bora, P.S. (2007). Utilization of shrimp industry waste in the formulation of tilapia (*Oreochromis niloticus Linnaeus*) feed. Biores. Techno., 98: 602-606.

28. Özoğul, Y. (2000).The possibility of using crustacean waste products (CWP) on rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) feeding. Turk. J. Biolo. 24 (4): 845-854.

29. Penaflorida, V. D. (1989). An evaluation of indigenous protein sources as potential component in the diet formulation for the tiger prawn *Penaeus monodon* using essential amino acid index. Aquaculture. 83(3-4): 319-330.

30. Rust, M.B. (2002). Nutritional physiology. In .J.E. Halver & R.W.Hardy, eds. Fish nutrition, 3rd Edn., pp. 367–452. New York, Academic Press Inc.824 p.

31. Ruttanaporn, V.Y.; Ikeda, M. and Hara, K. (2005). Effect of shrimp head protein hydrolysates on the state of water and denaturation of fish myofibrils during dehydration. Fish Sci., 71: 220-228.

32. Schock, T.B.; Duke, J.; Goodson, A.; Weldon, D. and Brunson, J. (2013). Evaluation of pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) health during a superintensive aquaculture growout using NMR-Based Metabolomics. PLoS ONE 8(3): e59521. doi: 10.1371/ journal. pone. 0059521

33. Schoemaker, R. and Richards-Rajadurai, N. (1991). Shrimp waste utilisation. In: INFOFISH Technical Handbook (Malaysia), no. 4/ INFOFISH, Kuala Lumpur (Malaysia).20p.

34. VKM "Vitenskapskomiteen for mattrygghet" (2009). Criteria for safe use of plant ingredients in diets for aquacultured fish. Norwegian Scientific Committee for Food Safety, 07/604.

35. Wickins, J .F. and Lee, D. O. C. (2002). Crustacean farming, ranching and culture 2nd ed.Blackwell Science Ltd.UK.

36. Zeisel, S. H.; Mar, M-H.; Howe, J. C. and Holden J. M. (2003). Concentrations of Choline-Containing Compounds and Betaine in Common Foods., J. Nutr. 133 (5): 1302-1307.

The Relationship Between the Diet Flavor and Feeding Sequence on the Growth of Common Carp (Cyprinus *carpio* L.) Fingerlings

Adel Y. Aldubakel[1]; Quasy H. Al-Hamadany[2] and Amir A. Jabir[2], Intisar K. Hameed[2]

1 Department of Fisheries and Marine Resources, College of Agriculture, University of Basrah, Basrah, Iraq
2 Marine Sciences Center, Department of Aquaculture and Marine Fisheries, University of Basrah, Basrah, Iraq
[1]e-mail: aaldubakel@yahoo.com

Abstract:Shrimp were used as an addition to increase the palatability of food in addition to feed sequence in young diets common carp Fish *Cyprinus carpio* L. Two diets were used i.e. standard (1) and the second containing shrimp meal (2), the food rations offered in the following order: the first group were fed diets (1) daily and the second group were fed diets (2) daily while the third group were fed the two diets alternating between day and another, the fourth group were fed alternately between every two days. Fish distributed with an average of 15 fish each for one replicate in glass aquarium with two replicate for each treatment. Fish were fed 5 % of body weight per day for a period of 55 days from 12.05.2012 .Fish weight was measured (average initial 7.85 ± 0.48 gm) in successive periods, in addition to measure chemical composition of the diet and fish. It was found that the use of shrimp meal (5%) gave the highest weight gain (12.2 gm) compared to other treatments, as well as for specific growth rate (SGR) (10.25% / day) while relative growth rate (RGR) was higher in the second treatment (152.02 %) and differed significantly ($P < 0.05$) from the fourth treatment. Also it was found that thermal growth coefficient (TGC) were 0.049 for the second treatment which differed significantly ($P < 0.05$) from the third treatment. It was observed an increase in the fish body protein content in all treatments and ranged from 16.90 to 14.31% while the value before the test was 11.01%. The second treatment recorded the highest rate of food intake (5.54 %) which differed significantly ($P < 0.05$) for all treatments .In the current study, the addition of flavoring substances in diet have a significant effect on the use of food while no impact were noticed for the diet sequence .