

تأثير استعمال الكاروتينويدات المستخلصة من قشور الروبيان في معايير النمو لعلائق صغار اسماك الكارب *Cyprinus carpio* L.

مازن جميل هندي**

هيفاء علي عواد*

الملخص

أجريت الدراسة لتحديد تأثير إضافة تراكيز مختلفة 0.5، 1 و 0.15% من مستخلص الكاروتينويدات الخام المحضر من قشور الروبيان في علائق صغار أسماك الكارب، تم استخلاص الكاروتينويدات من قشور الروبيان باستعمال توليفة المذيبان (الهكسان والأسيتون) 1:1 ح/ح، تمت دراسة تأثير المستخلص في التركيب الكيميائي في لحوم أسماك التجربة بعد التغذية، أجريت التجربة لمدة 50 يوماً بمعدل وزن ابتدائي 20.99 غم/سمكة، شملت التجربة أربع معاملات تجريبية بواقع مكررين لكل معاملة و 5 أسماك لكل مكرر. غذيت الأسماك على أربع علائق تجريبية تم صنعت مختبرياً ذات محتوى بروتيني 41.7% وطاقة 1548.52 ميكاجول/غم، أظهرت النتائج أن إضافة المستخلص بنسبة 0.15% للعلائق التجريبية أعطت أفضل النتائج في معايير النمو وبلغت الزيادة الوزنية 11.8 WG غم/سمكة ومعدل الزيادة الوزنية اليومية (WGD) 0.22 غم/سمكة ومعدل النمو النسبي (RGR) 55% ومعدل النمو النوعي (SGR) 0.004% ومعدل التحويل الغذائي FCR 1.10% ونسبة كفاءة الغذاء FER 0.92% وكمية البروتين المتناول 1.87 غم، وكفاءة البروتين (PER) بلغت 5.92%.

المقدمة

تحتاج الأسماك الى الغذاء للنمو وإدامة الحياة والتكاثر وتختلف الطباع التغذوية للأسماك حسب أنواعها ومرحلة الحياة أو العمر للقيام بالفعاليات الحيوية المختلفة، ونظراً لأعتماد أسماك التربية على الأغذية الصناعية في سد متطلباتها التغذوية لذا فقد أصبح من الضروري استعمال مضافات غذائية مختلفة للعلائق بغية تحقيق منافع عديدة لتحقيق منافع متعددة (16) ومنها استعمال الكايتوسان في تكوين علائق يرقات تراوت القزحي *Oncorhynchus mykiss* لغرض تحسين الاستجابة المناعية وتحمل الظروف الخارجية ومقاومة البكتريا المرضية (17) كما ذكر Maqsood وجماعته (18) عمل الكايتوسان لتحسين مناعة وأداء نمو الكارب الشائع *Cyprinus carpio* المصابة بالبكتريا *Aeromonas hydrophila*. كما بين El – Haroun وجماعته (8) تأثير إضافة المعززات الحيوية Probiotic في تحفيز نمو واستهلاك العلف لأسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus*. وجد أن إضافة الكاروتين الأستازانثين المستخلص من قشور الروبيان الى علائق الأسماك بمقدار 100 ملغم/غم أدت الى تلوين لحم وحراشف أسماك السالمون والتراوت بلون أحمر زاهي كما أن هذه الإضافة كانت امانة للمستهلك (7). تستعمل الكاروتينات عموماً والأستازانثين خاصة في المنتجات الغذائية، وتعد من الإضافات الغذائية الوظيفية إضافة الى الصناعات الدوائية ومستحضرات التجميل وقد سمحت منظمة الغذاء والزراعة في أستعمالها (10). تستخدم قشور الروبيان مصدراً طبيعياً في تلوين لحوم الأسماك باللون الوردي المرغوب الذي ينشأ نتيجة لتحويل البيتاكاروتين الى أستازانثين داخل جسم الأسماك (4).

جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول

* كلية الزراعة – جامعة كربلاء، كربلاء، العراق.

** كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق

هدفت الدراسة الحالية إلى استخلاص الكاروتينات من قشور الروبيان واضافتها لعلائق صغار الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* وتأثيره في معايير النمو وتركيب جسم الأسماك.

المواد وطرائق البحث

الروبيان

تم شراء الروبيان من الأسواق المحلية الخاصة لبيع الأسماك في بغداد. إذ كانت انواع الروبيان هي *Penaeus semisulcatus* و النوع *Penaeus japonicas* والنوع *Exopalamon styliferus* ومصدره (أساساً) من شواطئ البصرة جنوب العراق، حيث تم اختيار الأنواع كبيرة الحجم والتي تمتاز باللون الأحمر الزهري وكان مجمداً ونقل مجمداً داخل صناديق بولي ستيرين الى المختبر لغرض تهيئته للتحاليل المختبرية.

جمعت مجاميع الروبيان ثم ازيلت الرؤوس السوداء أولاً لعدم احتوائها على الصبغة، ثم أزيلت القشرة الظهرية (الدرع) عن اللحم وتم الاحتفاظ أيضاً بالأطراف والذيل لاحتوائهما على الصبغة. غسلت القشور جيداً بماء الأسالة مرات عديدة لتنظيفها من الأوساخ والأتربة. جففت العينات بفرشها في الظل تحت المروحة الهوائية مع التقليب المستمر وفي درجة حرارة الغرفة وتركت حتى الجفاف لليوم الثاني، سحقت العينات بهاون خزفي مختبري ثم طحنت بمطحنة كهربائية لتسهيل استخلاص الصبغة منها لاحقاً بعدها وضعت النماذج في أكياس من البولي ستيرين وعلبت وحفظت بالتبريد على درجة (4 م) لحين الاستخلاص.

استخلاص الكاروتينويدات من قشور الروبيان المجففة

اعتمدت طريقة *Sachindra* وجماعته(20) للحصول على مستخلص الكاروتينويدات الخام، إذ أستمع مزيجاً من المذيبات هكسان : أسيتون 1:1 (ح : ح) وباستعمال مزج مغناطيسي لمدة أربع ساعات وكررت عملية الاستخلاص لثلاث مرات حتى أصبحت القشور عديمة اللون، وفي كل مرة ينقل الراشح المستحصل من الفصل إلى قمع فصل زجاجي لاجراء التنقية الأولية من الشوائب، بعد ذلك أجري نبد مركزي بسرعة (3000 دورة/ دقيقة) ولمدة خمس دقائق للحصول على مستخلص رائق جدا الذي تم تركيزه باستخدام جهاز المخمر الدوار *Rotary Evaporator* تحت التفريغ في درجة حرارة 45 م للتخلص من المذيب، ثم حسبت كمية المادة المستخلصة.

أسماك التجربة

أجريت التجربة التغذوية 50 يوماً للمدة من 4/7 لغاية 2015/5/27 في مختبرات مركز الثروة الحيوانية والسمكية في الزعفرانية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا، جلبت أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* بمعدل وزن ابتدائي (20.99) غم/سمكة، من أحد المزارع الأهلية في قضاء المسيب/ محافظة بابل، تم أقلمت الأسماك في ظروف المختبر لمدة 7 أيام وغذيت أثناءها على العلائق التجريبية قبل بدء التجربة بواقع 3% من وزن السمكة، وأعطيت العلائق على ثلاث وجبات الأولى في الساعة الثامنة صباحاً، والوجبة الثانية في الساعة الثانية عشرة ظهراً والثالثة في الساعة الثانية بعد الظهر. وزنت الأسماك التجريبية كل 14 يوماً وحسبت النسبة المئوية المقدرة للزيادة الوزنية. واستعملت أحواض زجاجية سعة 30x30x60 سم مجهزة بالأوكسجين بصورة مستمرة ووزعت الأسماك فيها على الأحواض بواقع 5 سمكات لكل حوض، وأجريت كل معاملة بواقع مكررين.

فحوص الماء

قيست متغيرات تركيز الأوكسجين المذاب ودرجات الحرارة ودرجة الحمضية للسيطرة على جودة المياه (تتم القياسات مرتين يومياً، 8 صباحاً والساعة 2 بعد الظهر وباستخدام جهاز تركيز الأوكسجين المذاب في الماء SIB

موديل YSI أمريكي المنشأ وجهاز قياس درجة حامضية الماء pH نوع Saffron Walden Cibt WPA إنكليزي المنشأ.

العليقة التجريبية

استخدمت المواد العلفية في تكوين أربع علائق تجريبية، عليقة المعاملة الأولى بدون إضافة مستخلص الكاروتينات الخام وأشير إليها بالرمز T1 وعتد عينة ضابطة للمقارنة، وأضيف للعلائق التجريبية الثلاثة الأخرى مستخلص الكاروتينويدات الخام بتركيز مختلفة هي 0.5، 1.0 و 0.15% وأشير إليها بالرموز (T2 , T3 و T4) على التوالي (جدول 1).

طريقة أعداد العلائق التجريبية

خلطت مكونات العلائق التجريبية جيداً بعد طحنها ونخلها وقسمت الى أربعة أجزاء، تضمن إضافة مستخلصات الكاروتينويدات بالتركيز المطلوبة بإذابة كل جزء في أيثانول (25%) لتأمين أنتشاره في العليقة كما أضيف الماء لكل من العلائق الأربعة للحصول على عجينة متجانسة، ثم قدمت كل من العلائق بصورة مستقلة الى ماكينة فرم لحم محلية الصنع حجم 12 بوصة لغرض الحصول على خيوط أسطوانية الشكل بقطر 1 ملم والتي جففت في المختبر وكسرت الخيوط على شكل حبيبات ملائمة لحجم الأسماك (Pellet). وضعت عليقة لكل معاملة في علب معدنية وخزنت بالتبريد (7°م) واستعملت في تغذية الأسماك.

جدول 1: مكونات العلفية للعلائق التجريبية المستعملة في تغذية اصبيات الكارب

المعاملات				المكونات (%)
T4	T3	T2	T1	
0.15	1.0	0.5	0.0	كاروتينات خام
35	35	35	35	مسحوق السمك
15	15	15	15	كسبة فول الصويا
42	42	42	42	ذرة صفراء
5	5	5	5	نخالة ناعمة
1	1	1	1	معزز حيوي
2	2	2	2	فيتامينات
التحليل الكيميائي % محسوب على أساس المادة الجافة				
7.30	6.10	6.55	6.51	رطوبة
41.5	41.5	41.5	41.5	بروتين خام
7.23	6.90	6.70	7.2	رماد
5.7	5.2	5.0	5.0	دهن
3.0	2.6	2.6	2.8	ألياف

النتائج تمثل مكررين لكل نتيجة

التحليل الكيميائي الكلي للعليقة التجريبية

تم تقدير مكونات العلائق الأربعة في المختبرات التابعة لدائرة البحوث الزراعية/ وزارة العلوم والتكنولوجيا جدول (1)، قدرت الرطوبة بتجفيف العينات بواسطة فرن في درجة حرارة 105م تحت التفريغ لحين ثبات الوزن، بعدها وضع الأنموذج في مجفف زجاجي Desiccators يحوي على هلام السليكا. وقدر البروتين الخام بجهاز المايكروكلدال (N × 6.25) والدهن بجهاز السوكسليت soxhlet apparatus واستخدم مذيب الهكسان وبلغت مدة الاستخلاص 8 ساعات، وقدر الرماد بالحرق تحت درجة حرارة 550 م° في فرن الترميد (Muffle

(Furnace) نوع MLW من طراز LM 2/2- 11 ألماني المنشأ، وقدرت الألياف بإضافة 25 مل حامض الكبريتيك عيارية N1 لهضم العينة ولمدة نصف ساعة بعد الغلي، ثم غسلت العينة من الحامض بماء مقطر حار، وأضيف 25 مل NaOH عيارية N1 ولمدة نصف ساعة ثم غسلت العينة بماء مقطر حار ثم بالاسيتون. وتم وزن الجفنة جافة فارغة ووضعت العينة في داخلها وترك في الفرن بدرجة حرارة 60 م°. وأجريت الطرق المذكورة انفا وفقاً إلى الطرق القياسية المعتمدة (3).

المعايير المدروسة

* الزيادة الوزنية للأسماك **Weight Gain** = الوزن النهائي (غم/سمكة) - الوزن الابتدائي (غم/سمكة) .

$$* \text{Weight Gain Day} = \left(\frac{\text{الوزن النهائي (غم/سمكة)} - \text{الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}}{\text{المدة الزمنية التي حدث فيها التغيير أو الزيادة (يوم)}} \right) \text{ (23)}$$

* معدل النمو النسبي **(R. G. R) %** (23).

$$= \frac{\text{معدل الوزن النهائي (غم/سمكة)} - \text{معدل الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}}{\text{معدل الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}} \times 100$$

* معدل النمو النوعي **% غم/يوم (S.G. R)** (14).

$$= \frac{\text{للوغاريتم الطبيعي لمعدل الوزن النهائي (غم/سمكة)} - \text{للوغاريتم الطبيعي لمعدل الوزن الابتدائي (غم/سمكة)}}{\text{المدة الزمنية بين الوزنين (يوم)}}$$

* معامل التحويل الغذائي **(F. C. R) Feed Conversion Rate** = $\frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول (غم/سمكة)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة لأسماك (غم/سمكة)}}$ (23).

* نسبة كفاءة العلف **(F. E. R %)** Feed Efficiency Ratio

$$= \frac{\text{الزيادة الوزنية الكلية للأسماك}}{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول}} = \text{نسبة كفاءة البروتين (غم/سمكة)} \text{ (9)}$$

$$\text{Protein Efficiency Ratio (P. E. R)} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الكلية للأسماك}}{\text{البروتين المتناول}} \text{ (9)}$$

$$* \text{Protein intake} = \frac{\text{العلف المتناول (غم/سمكة)} \times \text{نسبة البروتين في العليقة (\%)}}{100} \text{ (9)}$$

التحليل الإحصائي

أعتمد البرنامج الإحصائي **Statistical Analysis System (21)** في تحليل البيانات لدراسة تأثير العوامل المختلفة في الصفات المدروسة، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار أقل فرقاً معنوياً (LSD).

النتائج والمناقشة

فحوص الماء

تراوحت درجات حرارة الماء بين 22.2 م° و 26.5 م° في أثناء شهري نيسان وآيار وهي ملائمة لنمو الاسماك الكارب الشائع ، اذ اشار Janucey (12) الى ان درجات الحرارة الملائمة لأسماك المياه الدافئة تتراوح بين 20-30 م° عند مستويات مختلفة من التغذية، ذكر Hepher (11) ان درجات الحرارة المناسبة لأسماك المياه الدافئة تقع

بين 25م - 30م. وسجلت قيم الرقم الهيدروجيني بين 7.8 و 7.3 ويعد هذا المدى ضمن الحدود الملائمة لتربية أسماك الكارب التي تتراوح بين 6.5 - 9.

الزيادة الوزنية الكلية WG والزيادة الوزنية اليومية DWG

تظهر النتائج في جدول (2) حصول زيادة وزنية كلية ويومية في المعاملات جميعها لأصبعيات الكارب المغذاة على العلائق التجريبية التي أحتوت على مستخلص الكاروتينويدات الخام بتركيز مختلفة ، إذ تفوقت على معاملة السيطرة (T1) وكانت أعلى زيادة وزنية للمعاملة (T4). يبدو أن استعمال مستخلص الكاروتينويدات الخام في علائق أصبعيات الكارب أظهر تحسناً في نمو الأسماك وهو انعكاس لعمله الإيجابي في تحسين نوعية العلائق وتشجيع النمو. وقد جاءت هذه النتائج متفقة مع Nandini وجماعته (19) الذين قاموا بتغذية صغار أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* على علائق تجريبية أستبدل بها مسحوق فول الصويا بمسحوق مخلفات قشور الروبيان بالنسب 25، 50، 75 و 100% وأظهرت النتائج أفضل معياراً لنمو المعاملة التي أحتوت على 50% قشور الروبيان.

معامل التحويل الغذائي FCR و نسبة كفاءة الغذاء FER %

تظهر النتائج في جدول (2) تفوق المعاملة T4 معنوياً ($p < 0.05$) على بقية المعاملات، إذ سجلت أفضل قيمة لمعامل التحويل الغذائي. وبذلك يبدو التأثير الإيجابي لعمل مكونات مستخلص الكاروتينويدات المضاف الى العلائق في تشجيع النمو والاقتصاد بكلفة العلف. يعبر عن التحويل الغذائي بأنه النسبة بين وزن الغذاء المتناول والزيادة الوزنية الرطبة للأسماك وهو مقياس لكفاءة العليقة وتعد العلائق الأكثر مناسبة تلك التي تحقق أعلى زيادة في الوحدات الوزنية وبالتالي أقل قراءة أو قيمةً للتحويل الغذائي ومن هنا تأتي الأهمية الاقتصادية. كذلك يبين جدول (2) نتائج معدل كفاءة الغذاء المتناول، إذ لم تسجل فروق معنوية ($p > 0.05$) بين المعاملات ومع ذلك فقد سجلت المعاملة T4 أفضل القيم لكفاءة الغذاء المتناول ، إذ يبدو أن إضافة مستخلص الكاروتينويدات الخام قد حسن من معامل التحويل الغذائي للأسماك وأدى الى زيادة كفاءة الغذاء المتناول للمعاملة ذاتها . اتفقت نتائج الدراسة الحالية مع ماتوصل له Christiansen (5) لدى دراسة تأثير إضافة فيتامين A ومستخلص الاستازانثين المستخلص من قشور الروبيان في معدلات نمو اسماك السالمون الأطلسي *Oncorhynchus mykiss*، إذ أفادوا أن للكاروتينويدات تأثيراً عالياً على معدلات النمو بصورة عامة. ووجود الأستازانثين بنسب عالية مهماً لمراحل النمو الأولى . كما ذكر Talebi وجماعته (22) أهمية الأستازانثين المستخلص من الفلفل الأحمر المضاف إلى علائق تجريبية المستعملة في تغذية أسماك الكارب، إذ تبين أهميتها في زيادة معدل التحويل الغذائي ومعدل النمو النوعي SGR .

معدل النمو النسبي %RGR ومعدل النمو النوعي SGR

يظهر جدول (2) تفوق المعاملة (T4) معنوياً ($p < 0.05$) في معدل النمو النسبي للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية على بقية المعاملات واستحصلت أقل معدلات للنمو نسبي مع المعاملة الضابطة T1 وهي بدون إضافة للكاروتينويدات، كما أظهرت النتائج في جدول (2) عدم وجود فروق معنوية ($p > 0.05$) في معدلات النمو النوعي للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية. وجاءت نتائج هذه الدراسة الحالية متوافقة لدرجة عالية مع ما وجدته Kalinowski وجماعته (15) عند دراسته تأثير إضافة نوعين من الكاروتينات *astaxanthin* و *cantaxanthin* الى علائق أسماك البورجي الأحمر *Pagrus pagrus* في معايير النمو وتلون العضلات في أثناء المدتين 75 و 100 يوم إذ لوحظ ارتفاع في معدل النمو النسبي والنوعي لأصبعيات الأسماك المغذاة على كلا

النوعين من الكاروتينات بصورة متساوية فضلاً عن انتشار اللون الأحمر بدرجة أعلى للأسمك المغذاة على الأستازانين عن تلك المغذاة بالكانتازانين. يبدو كذلك الأثر الإيجابي للكاروتينات في العمليات الأيضية، وأفاد **Chebbaki** (6) في ارتفاع معدلات النمو النسبي والنوعي لأسمك التراوت المغذاة على علائق تجريبية احتوت فطور **Krill** لمدة 75 يوماً.

جدول 2: دلائل نمو اصبيات الكارب المغذاة على علائق تجريبية أحتوت على مستخلص الكاروتينويدات الخام بنسب مختلفة

المعايير المدروسة	الوزن الابتدائي (غم/سمكة)	الوزن النهائي (غم/سمكة)	WG الزيادة الوزنية الكلية (غم/50يوم)	DWG الزيادة الوزنية اليومية (غم/يوم)	RGR معدل النمو النسبي (%)	SGR معدل النمو النوعي (غم/يوم)	FCR معامل التحويل الغذائي	FER كفاءة الغذاء المتناول (%)	PER نسبة كفاءة البروتين	البروتين المتناول (غم/PI)	المعاملات
العينة الضابطة T1	20.99	29.83	8.83	0.177	42.14	0.003	1.70	54	4.82	1.83	
T2 (%0.05)	21.85	32.83	10.97	0.219	50.0	0.004	1.40	62	6.26	1.75	
T3 (%0.1)	20.92	30.51	9.60	0.191	46.0	0.003	1.5	48	5.39	1.78	
T4 (%0.15)	20.69	31.87	11.18	0.223	55.0	0.004	1.10	92	5.97	1.87	
قيمة LSD	1.970 NS	5.421 NS	2.115 *	0.081 NS	15.59 *	0.002 NS	1.04 *	0.589 NS	1.65 NS	2.69 NS	

* (p<0.05) ، NS : غير معنوي

البروتين المتناول PI ونسبة كفاءة البروتين PER

اظهرت النتائج في جدول (2) عدم وجود فروق معنوية (p>0.05) في معياري كمية البروتين المتناول ونسبة كفاءة البروتين في اصبيات الكارب الشائع المغذاة على العلائق التجريبية ومع ذلك لوحظ أن المعاملة (T4) حققت أعلى القيم، يوضح معيار نسبة كفاءة البروتين العلاقة بين الزيادة الوزنية الناتجة وكمية البروتين المتناول كما يستخدم في تقويم كفاءة الاستفادة من البروتين المتناول وكذلك تقويم العليقة نفسها، وهذا المعيار شائع الاستخدام لسهولة التقدير دون الحاجة لتحليل كيميائية للعليقة وكلما كانت نسبة كفاءة البروتين عالية كان البروتين المتناول أكثر كفاءة (9) . يلاحظ من جدول (2) أن كفاءة البروتين المتناول في المعاملة T4 صاحبها أعلى زيادة وزنية كلية في لحوم الأسماك، وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره كل من **Watanatbe** و **Takeuchi** (24) بوجود علاقة بين الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك والقيمة الغذائية للعليقة من حيث محتواها من البروتين. أن مستويات البروتين في علائق الأسماك مهمة لأنها تؤثر في نمو الأسماك لكن المستويات غير المدروسة ذات تأثير سلبي في النمو بسبب سحب البروتين من أنسجة الأسماك وعادة تكون زيادة مستوى البروتين في العليقة طردية مع الزيادة الوزنية الرطبة في معظم أنواع الأسماك الى أن تصل الى مرحلة معينة يبدأ الوزن بالانخفاض (13).

التركيب الكيميائي للأسماك المغذاة على العلائق التجريبية

اظهر جدول (3) نتائج التركيب الكيميائي على أساس الوزن الجاف لأصبيات الكارب الشائع في زمن الصفر وقبل تغذيتها على العلائق التجريبية، إذ بلغ محتوى البروتين والدهن والرماد 50.90 ، 31.12 و 12.40% على التوالي، لوحظ ارتفاع في محتوى البروتين والدهن والرماد، إذ بلغ 53.11 ، 35 و 13% على التوالي لأجسام اصبيات الكارب التي غذيت على العليقة التي أضيف لها مستخلص الكاروتينويدات بنسبة 0.15% (T4) لمدة 50

يوماً. تتفق نتائج الدراسة الحالية تتفق مع النمط العام للتغيير في التركيب الكيميائي للحوم الأسماك إذ أن محتوى الدهن يشكل قيمة ثابتة في أنسجة الأسماك ويتغير بتغيير المحتوى الرطوبي في جسم الأسماك (2). أظهر التحليل الاحصائي وجود فروق معنوية ($p < 0.05$) لمحتوى الدهن ويظهر جدول (3) ارتفاع محتوى البروتين مع زيادة مستوى الإضافة للكاروتينويدات الخام في العلائق التجريبية ولم تكن هذه الزيادات ذات دلالة معنوية ($p > 0.05$). وكذلك حصول ارتفاع تدريجي في محتوى البروتين والدهن في لحوم الأسماك مع زيادة مستوى الكاروتينويدات الخام المضافة وكانت في المعاملة T4، ويعزى سبب هذه الزيادة في قيم البروتين والدهن الى إضافة الكاروتينويدات الخام التي تتكون من **Acetul salioylic acid، Astaxanthin، B- Carotene، Lutein و Violaxanthin (1)**.

جدول 3: التركيب الكيميائي على أساس الوزن الجاف للحوم اصبعيات الكارب المغذاة على العلائق التجريبية المضاف إليها نسب مختلفة من مستخلص الكاروتينويدات الخام بعد 50 يوماً من التغذية وعلى أساس الوزن الجاف

قيمة LSD	تركيز الكاروتينويدات				العناصر الغذائية (%)
	T4 %0.15	T3 %0.1	T2 %0.05	T1 %0	
2.85 NS	53.11	52.72	51.87	50.90	البروتين
*3.58	35.00	32.00	31.21	31.21	الدهن
*1.69	13.00	12.90	12.41	12.40	الرماد

* ($p < 0.05$)، NS : غير معنوي.

المصادر

- 1- عواد، هيفاء علي (2016). استخدام مستخلص الكاروتينويدات الفعال حيويًا والمستخلص من قشور الروبيان كمضادات أكسدة في الأنظمة الغذائية. أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد، العراق.
- 2- يسر، عبد الكريم طاهر (1988). دراسة التغيرات الموسمية في التركيب الكيماوي وعلاقتها بدورة التكاثر لنوعين من الاسماك العراقية ، البني والحمرى في هور الحمار. رسالة ماجستير، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق.
- 3- A.O.A.C. (1980). Association Of Official Analytical Chemists. 14thed. Whashington D.C. Official Methods of analysis.
- 4- Boonyaratpalin and M. Unpraser (1989). Effect of pigments from different sources on color change and growth of red, (*Oreochromis niloticus*). Aquaculture, 79: 375-380.
- 5- Christiansen, R. (1994). Effect of astaxanthin and vitamin A on growth and survival during first feeding of Atlantic salmon, Aquaculture Reesarch, Norway, 25: 903 - 914.
- 6- Chebbaki, K. (2002). Effecto de la nutrition sobre la piely calidad del filete en bocinegro. Master thesis. master in Aqualture University. Spain.
- 7- EFSA (European Food Safety Authority) (2014). Opinion of the Scientific panel on additives and product or substances used in animal feed on the request from the European commission on the safety of use of coloring agents in animal human nutrition, 29 : 1-40. Report.
- 8- El-Haroun, E.R.; A. Ma; S. Goda and M.A. Kabir (2006). Effect of dietary probiotic Biogens supplementation as a growth promoter on growth performance and feed utilization of Nile tilapia, *Orechromis niloticus*. Aqua. Res., 37:1413-1480.
- 9- Gerking, S. D. (1971) Influence of rate of feeding and body weight on protein metabolism of bluegill sunfish. Physiological Zoology, 44: 9–19.

- 10- Golkhoo, S.H.; F. Barantalab; A. Ahmad and M.H. Zuhair (2007). Purification of Astaxanthin from mutant of *Phaffia rhodozyma* which isolated forest trees of Iran. *Biological Science Journal*,5:802-805.
- 11- Hopher, B. (1988). Nutrition of pond fishes. Cambridge University Press, Cambridge., p:27.
- 12- Janucey, K. (1982). Carp (*Cyprinus carpio*) Nutrition– Review. In. J.F. Muir and R.J. Roberts (eds). *Recent Advances in Aquaculture*, p:215-263. London.
- 13- Jindal, M.; N.K. Yadava; K, L. Jain and R. K. Gupta (2010). Effect of two dietary protein levels on body weight and composition in (*Channa punctatus*) fingerlings. *Turkish journal of fisheries and Aquatic Sciences*, 10: 203-208.
- 14- Jobling, M.; J. Koskela and R. Salvolaine (1998). Influence of dietary fat level and increased adiposity on growth and fat deposition in rain bow trout, (*Oncorhynchus mykiss*). *Agric. Rese.*, 29: 601- 607.
- 15- Kalinowski, C.T.; S. Juan and E.R. Lidia (2013). Effect of dietary of cantaxanthin on the growth and lipid oxidation of red porg (*pagrus pagrus*). *Aquaculture Research*, 46: 893-900.
- 16- Klaui, H. and J.C. Bauernfeind (1981). In *Carotenoids as colorant and Vitamin Aprecursors*, J.C. Bauernd, (ed). Academic Press, New York. p:48 – 317.
- 17- Luo, L.; X.F. Cai; C. HE; M. Xue; X.F. Wu and H.N. CaO (2009). Immune response and bacterial challenge in juvenile trout, *Oncorhynchus mykiss* fed diets containing chitosan–oligosaccharides. *Current Zool.*, 55(6): 416-422.
- 18- Maqsood, S.; P. Singh; M.H. Samoon and A.K. Balange (2010). Effect of dietary chitosan on non- specific immune response and growth of *Cyprinus carpio* challenged with *Aeromonas hydrophila*. *Aqua .Res.*, 2: 77- 85 .
- 19- Nandini, R.; J. Felicitta; G. Chelladurai and R. Nagarajan (2014). The effect of replacement of fish meal by shrimp waste meal (SWM) on growth, total Carotenoid and proximate composition of Kio Carp (*Cyprinus carpio*). *International Journal of arts and Science Research*, 1 (1) : 24 -29. India.
- 20- Sachindra, N. M.; N. Bhaskar and N.S. Mahendrakar (2006). Recovery of Carotenoids from shrimp waste in organic solvents. *Waste Manage.*, 26: 1092-1098.
- 21- SAS. (2012). *Statistical Analysis System, User's Guide*. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Lnst. Inc. cary. N. C. USA.
- 22- Talebi, M.K.; Z.S. Jalil; A.K. Ghobadi and E. Mirrasoli (2013). Study on effect of Red Bell Pepper on growth, Pigmentation and Blood factors of Rainbow Trout (*Oncorhynchus mykiss*). *World Jorunal of Zology*, 8(1): 17-23.
- 23- Uten, F. (1978). Standard methods and terminology in fin-fish nutrition from. *Proc. World symp.on fish fin nutrition and fish feed technology*. Hambury. June, (2) : 20-23.
- 24- Watanabe, T. and T. Takeuchi (1982). Lipid nutrition in fish. *Comparative Biochemistry and Physiology – Part B*, 73: 3-15.

EFFECT OF USING CAROTENOIDS EXTRACTED FROM SHRIMP SHELL ON GROWTH PARAMETERS IN DIETS OF COMMON CARP FINGERLINGS *Cyprinus carpio* L.

H. A. Awahd*

M. J. Hindi*

ABSTRACT

This investigation was conducted to assess the effect of addition of different concentration of crude carotenoids extracted from shrimp shells. A combination of Hexane and Acetone (1:1 , V:V) was employed for carotenoids extraction. The Crude extract was added at levels of 0.05, 0.10 and 0.15% to experimental diets that fed to common carp fingerling (*Cyprinus carpio*) for 50 days.

The growth parameters of fish together with chemical composition of flesh were determined on conclusion of feeding trials. The feeding trails included four experimental treatments each induplicate with five fish for each treatments, each of the formulated diets contained 41.7% protein (dry base) and 1548.52 MJ/kg. metabolized energy. The obtained results revealed that fish fed with diet contained 0.15%. Crude carotenoids achieved the best growth parameters that averaged 11.8gm/fish gain weight, 0.22 daily gain (DWG), 55% relative growth rate (SGR), 0.004% specific growth rate (SGR), 1.10% food conversion rate. (FCR), 0.92% food efficiency rate (FER), 1.87gm protein intake (PI) and 5.92% protein efficiency rate . The chemical composition of fish flesh on trail termination showed that both fat and protein contents raised gradually as the rate of crude carotenoids increased to reach the highest value with treatment included 0.15% carotenoids.

Part of Ph.D. thesis for the first author.

* Agric. College, Karbala Univ., Karbala, Iraq.

** Agric. College, Baghdad Univ.- Baghdad, Iraq.