تأثير إحلال كيك بذور القطن بديلاً عن مركز البروتين الحيواني في علائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* L.

محمود أحمد محمد علي عبد الوهاب جاسم
جامعة الموصل ، كلية الزراعة والغابات جامعة البصرة ، كلية الزراعة

الخلاصة

غذيت ٩٠ سمكة كارب شائع بمعدل وزن ابتدائي ٣٠ ± ٢ غم / سمكة ، على خمسة علائق تجريبية بواقع ثلاثة مكررات لكل معاملة لمدة ٥٨ يوماً في أحواض زجاجية ، احتوت على مستويات مختلفة من كيك بذور القطن بنسبة صفر % (عليقة مقارنة ، عليقة ١) ، وأربعة علائق احتوت على ٤.٤٣ و ٨.٧ و ١٤.١٠ و ١٦.٩ % من العليقة الكلية (عليقة ٢ و ٣ و ٤) بديلاً عن مركز البروتين الحيواني بنسبة ٢٥ % و ٥٠ % و ٧٥ % و١٠٠ % على التوالي . بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلاف معنوي ($P < 0.05$) ما بين الأسماك المغذاة على عليقة المقارنة والأسماك المغذاة على العليقة الخامسة والرابعة في معدل النمو اليومي والنمو النسبي والنمو النوعي ومعامل التحويل الغذائي ومعامل كفاءة البروتين فيما لم يكن الاختلاف معنوياً مابين عليقة المقارنة والأسماك المغذاة على العليقتين الثانية والثالثة في المعايير المذكورة آنفاً . اعتماداً على النتائج المذكورة في أعلاه ، يمكن إحلال كيك بذور القطن بديلاً عن ٥٠ % دون أن يؤثر ذلك على النمو والاستفادة من الغذاء .

المقدمة

تعد المركزات البروتينية وبالأخص مسحوق الأسماك ومركز البروتين الحيواني مصدراً رئيساً من مصادر تجهيز حيوانات المزرعة ذوات المعدة البسيطة momogastric بالبروتين الحيواني ، إذ تتصف هذه المصادر بارتفاع قيمتها التغذوية والبايولوجية إلا أنه يقف بالضد من ذلك ارتفاع أسعار هذه المركزات وعدم توافرها محلياً في كثير من البلدان وتذبذب نوعيتها فضلاً عن تناقص الإنتاج العالمي من المصائد البحرية (Dersjant ، ٢٠٠٢) ، مما دفع العاملين في مجال التغذية لإيجاد مصادر بروتينية محلية ذات نوعية جيدة وبكلف أقل منها مخلفات المفاقس (السلمان وآخرون، ١٩٩١) ومخلفات المجازر (Paul وآخرون، ١٩٩٩ وعبد الغني وآخرون ٢٠٠٥) ومخلفات صناعة الزيوت النباتية والتي تشمل كيك وكسبة بذور القطن والسلجم وكسبة زهرة الشمس والقرطم (العصفر) . إن استخدام هذه المخلفات في علائق حيوانات المزرعة تحقق هدفين رئيسين أولهما دورها الإيجابي في خفض كلفة العليقة والتقليل من تأثيراتها السلبية على البيئة من خلال تدوير هذه المخالفات وثانيهما توافر العديد منها محلياً وخاصة البلدان النامية منها . إذ بلغ الإنتاج العالمي من مخلفات البذور الزيتية ١٨٠.١٥ مليون طن متري منها ١١.٩٩ مليون طن متري عام ٢٠٠١ (United State of Department of Agriculture , USDA , 2001) . استخدم كيك بذور القطن محلياً عن كسبة فول الصويا لعلائق أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* (محمد وآخرون، ٢٠٠٥ وسالة ئي، ٢٠٠٦) وكسبة بذور القطن المدعم بالحديد في علائق أسماك البلطي النيلي *Tilapia nilotica* بديلاً عن مسحوق الأسماك (El-Sayed، ١٩٩٠ والخولي وآخرون، ٢٠٠٥). استخدمت كسب البذور الزيتية بديلاً عن كسبة فول الصويا منها كسبة بذور السلجم (الشماع وآخرون ٢٠٠٢ و العزاوي ٢٠٠٢) وكسبة زهرة الشمس (محمد وآخرون ٢٠٠٦) وكسبة بذور العصفر (محمد وآخرون ٢٠٠٦) هدف البحث الحالي الاستبدال الجزئي لمركز البروتين الحيواني بكيك بذور القطن المنتج محلياً في علائق أسماك الكارب الشائع وتأثيره على صفات النمو والاستفادة من الغذاء .

مواد البحث وطرائقه

تم الحصول على كيك بذور القطن (غير مقشورة) من مصنع المنصور التابع إلى الشركة العامة لصناعة الزيوت النباتية / قضاء بيجي / محافظة صلاح الدين الذي تتم فيه عملية استخلاص الزيت من بذور القطن بطريقة العصر الساخن والموضح عناصره الغذائية في الجدول (١) . جلبت أسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio L.* من الجمعية العراقية لمنتجي الأسماك / فرع الموصل بمعدل وزن ٣١ ± ٢ غم / سمكة . غذيت الأسماك على خمسة علائق تجريبية والموضح مكوناتها وتحليلها الكيميائي في

تاريخ تسلم البحث ٢٠٠٩٦/٣/٨ وقبوله ٢٠٠٩/٦/٤

الجدول (١) ، احتوت على كيك بذور القطن بنسبة صفر % (عليقة المقارنة) و ٤.٤٣ % و ٨.٧ % و ١٤.١ % و ١٦.٩ % بديلاً عن مركز البروتين الحيواني بنسبة صفر % و ٢٥ % و ٥٠ % و ٧٥ % و ١٠٠% على التوالي . ويتكون مركز البروتين الحيواني من : ٢١٠٠ كيلو سعرة / كغم طاقة ممثلة ، ٤٠ % بروتين خام ، ٥ % مستخلص إيثر ، ٢ % ألياف خام ، ٦.٥ % كالسيوم ، ٢.٥ % فسفور متوفر ، ٣.٨٥ % لايسين ، ٣.٧ % مثيونين ، ٤ % مثيونين + سستسين ، ٢.٢ % صوديوم ، ٢٠٠٠٠٠ وحدة دولية فيتامين A ، ٤٠٠٠٠ وحدة دولية فيتامين D3 ، (١٠ B1 ، ١٠٠ B2 ، ٢٥ B6 ، ٣٠٠ B12 ، ١٠٠٠ بايوتين ، ٦٠٠ نيكوتينيك أسيد ، ١٠ فوليك أسيد ، ٣٠ فيتامين K ، ١٥٠ بانتوثينيك أسيد ، ٥٠٠٠ كولين كلورايد ، ١٠٠ نحاس ، ١٢٠٠ منغنيز ، ٨٠٠ زنك ، ١٠٠٠ حديد ، ١٥ أيودين ، ٣ كوبالت ، ٢ سيلينيوم ، ٩٠٠ B. H. T. ، ١٠٠٠ سالينيومايسن صوديوم) ملغم / كغم . صنعت العلائق التجريبية بعد أن تم طحن مكوناتها وخلطها وتصنيعها على هيئة مصبعات Pellets بقطر ثلاث مليمترات باستخدام ماكنة فرم اللحم محلية الصنع. تم تحليل المكونات الرئيسية من البروتين الخام ومستخلص الإيثر والألياف والرماد اعتمادا على (AOAC ، ٢٠٠٠) . نفذت تجربة التغذية البالغة ٥٦ يوماً بعد أن تم أقلمتها لمدة ثلاث أسابيع في أحواض زجاجية بأبعاد ٦٠ × ٤٠ × ٤٠ سم لأقلمتها على بيئة الأحواض الزجاجية وتناول الغذاء وبواقع ثلاث مكررات لكل معاملة في المدة الواقعة بين ٢٢ / ٥ لغاية ٢٠ / ٧ / ٢٠٠٨ في مختبر الأسماك / قسم علوم الثروة الحيوانية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل . غذيت الأسماك بنسبة ٣ % من وزنها الرطب على ثلاث وجبات يومياً . بلغت درجات الحرارة لمياه الأحواض الزجاجية ٢٤ – ٢٧ْم . تمت السيطرة على درجة الحرارة وذلك بتزويد المختبر بثلاث مكيفات هواء (سبلت LG ، ٢ طن) وقيمة الأس الهيدروجيني pH بلغت ٧.٦ – ٧.٨ والمقاس بوساطة جهاز حقلي نوع HANNA . وقيست نسبة الأوكسجين المذاب بوساطة جهاز Jenway موديل ٩٠٧٠ فكانت ٦.٨ – ٧.٣ ملغم / لتر فضلاً عن قياس درجة الحرارة . استخدمت المعايير الآتية لبيان تأثير إحلال كيك بذور القطن بديلاً عن مركز البروتين الحيواني وهي : الزيادة الوزنية Weight gain (WG) ومعدل النمو Growth rate (GR) ومعدل النمو النسبي Relative growth rate (RGR) ومعامل التحويل الغذائي Food conversion ratio (FCR) ومعامل كفاءة البروتين Protein efficiency ratio (PER) والبروتين المتناول والمترسب والقيمة المنتجة للبروتين Protein productive value (PPV) وبحسب المعادلات الآتية :

الزيادة الوزنية (غم / سمكة) = الوزن النهائي (غم) – الوزن الابتدائي (غم)

معدل النمو (غم/سمكة/يوم)=الزيادة الوزنية(غم)/مدة التجربة (يوم) (Schmalhusen ، ١٩٢٦)

$$\text{معدل النمو النسبي (\%)} = \frac{\text{الوزن النهائي (غم)} - \text{الوزن الابتدائي (غم)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم / سمكة)}} \times ١٠٠$$ (Uten، ١٩٧٨)

$$\text{معدل النمو النوعي} = \frac{\text{In الوزن النهائي (غم)} - \text{In الوزن الابتدائي (غم)}}{\text{مدة التجربة (يوم)}} \times ١٠٠$$

(Brown، ١٩٥٧)

$$\text{نسبة التحويل الغذائي (غم علف/غم زيادة وزنية)} = \frac{\text{كمية العلف المتناول (غم)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة (غم)}}$$ (Uten، ١٩٧٨)

$$\text{نسبة كفاءة البروتين (\%)} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}{\text{البروتين المتناول (غم)}} \times ١٠٠$$ (Gerking، ١٩٧١)

$$\text{القيمة المنتجة للبروتين (\%)} = \frac{\text{بروتين الجسم نهاية التجربة (غم)} - \text{بروتين الجسم بداية التجربة (غم)}}{\text{البروتين المتناول (غم)}} \times ١٠٠$$

(Gerking، ١٩٧١)

حللت النتائج إحصائياً بالاستعانة ببرنامج التحليل الإحصائي الجاهز SPSS واختبرت معنوية الفروق باختبار دنكن متعدد الحدود Duncan multiple range test (١٩٥٥) .

الجدول (١) : المكونات والتركيب الكيميائي (%) لكيك بذور القطن والعلائق التجريبية محسوباً على أساس الوزن الجاف .

العلائق التجريبية / المقارنة	المقارنة	٢٥ % ك ب ق	٥٠ % ك ب ق	٧٥ % ك ب ق	١٠٠% ك ب ق	كيك بذور القطن
	١	٢	٣	٤	٥	
مركزالبروتين الحيواني*	١٠	٧.٥	٥	٢.٥	صفر	
كيك بذور القطن	-	٤.٤٣	٨.٧	١٤.١	١٦.٩	
كسبة فول الصويا	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	٣٠	
شعير	٢٠	٢٠	٢٠	١٨	١٨	
ذرة صفراء	١٨.٥	١٧.٧	١٥.٣	١٤.٤	١٤.١	
نخالة حنطة	١٩	١٩	١٩	١٩	١٩	
ملح طعام	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	
خليط فيتامينات وأملاح	١	١	١	١	١	
حجر كلس	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	
مادة رابطة	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	٠.٥	
التركيب الكيميائي						
بروتين خام	٢٥.٣٣	٢٥.٢٤	٢٥.٠٩	٢٥.١	٢٤.٦٢	* ٢٨.٥٦
مستخلص إيثر	٣.٤٣	٣.٥٣	٣.٦٤	٣.٧٩	٣.٩٢	٩.٢١
ألياف خام	٤.٧١	٥.٩٩	٦.٩٤	٨.٢	٨.٨٢	٢.٤٨٢
رماد	٦.٣٨	٦.١١	٥.٣٨	٤.٩٣	٤.٤٣	٦.٣٢
المستخلص الخالي من النتروجين	٦٠.١٥	٥٩.١٣	٥٨.٩٧	٥٧.٩٨	٥٨.٢١	١٢.٨٤
طاقة ممثلة ** (ميكا جول / كغم)	١٤.٢١١	١٤.٠٨٨	١٤.٧٤	١٤.٢٢	١٣.٩٧٥	

* محمد وآخرون (٢٠٠٥) . ** تم حساب الطاقة الممثلة اعتماداً على معادلة Smith (١٩٧١) وهي :

ME (MJ/Kg) = Protein × 18.8 + Fat × 33.5 + NFE × 13.8

النتائج والمناقشة

يتبين من الجدول (٢) عدم وجود فروق معنوية ما بين الأسماك المغذاة على العلائق التجريبية المختلفة في صفات الوزن الابتدائي والوزن النهائي ، إلا أنه تبين وجود اختلافات معنوية في صفة الزيادة الوزنية عند تغذية الأسماك على العلائق التي تم فيها استبدال كيك بذور القطن بمركز البروتين الحيواني بنسبة ١٠٠ % (العليقة الخامسة) إذ بلغت ١.٨٥ غم / سمكة في حين لم يحدث اختلاف معنوي ما بين نسب الاستبدال الأخرى وعليقة المقارنة (٢٠.٥٧٢غم / سمكة) بينما أشارت نتائج تحليل النمو (الزيادة الوزنية اليومية) إلى وجود عدم وجود اختلاف معنوي ما بين عليقة المقارنة (٠.٣٦٧٤) والعلائق التي تم فيها الاستبدال بنسبة ٢٥ % (٠.٣٧٥٥، عليقة ٢) و ٥٠ % (٠.٣٥٠٣، عليقة ٣) بينما كانت الاختلافات معنوية ($P < 0.05$) عند زيادة نسبة الاستبدال بنسبة ٧٥ % و ٥٠ % واللتان بلغتا ٠.٢٨٦ و ٠.٢١١٦ غم/سمكة/يوم (عليقة ٤ و ٥) على التوالي. يتميز معيارا النمو النسبي والنمو النوعي بدقة أفضل لقياس النمو في الأسماك إذ يعملان على التقليل من تأثير الفرق في الوزن الابتدائي إن وجد فضلاً عن التشتت في الأوزان لمجاميع الأسماك قيد الدراسة . وهذا ما بينته نتائج تغذية الأسماك على العلائق المختلفة، إذ تباينت نتائج عليقة السيطرة والعليقتين الثانية والثالثة التي تم فيهما إحلال كيك بذور القطن بنسبة ٢٥ % و ٥٠ % معنوياً ($P < 0.05$) والتي بلغت ٦٦.١٩٢ % و ٦٦.١٨٩ % و ٦١.٥١٤ % معنوياً عن العليقة الرابعة (٥٠.١٤٤ %) والعليقة الخامسة (٣٧.٥٠٢ %) واللتان تم فيهما الاستبدال بنسبة ٧٥ % و ١٠٠ % على التوالي . وهذا ما أكدته نتائج النمو النوعي المدونة في الجدول (٢) إذ لم تختلف قيم هذا المعيار معنوياً ما بين عليقة المقارنة وعليقة الاستبدال بنسبة ٢٥ % و ٥٠ % عن عليقة المقارنة التي بلغت ٠.٣٧٣٨ و ٠.٣٩٣٩ و ٠.٣٧١٨ فيما كان الاختلاف معنوياً ما بين عليقة المقارنة ونسبة الاستبدال بنسبة ٧٥ % (٠.٣١٥٤ ، عليقة ٤) والاستبدال الكامل (٠.٢٤٦٩، عليقة ٥). يتبين من استعراض نتائج النمو المذكورة

آنفاً إمكانية استبدال نسبة ٥٠ % من مركز البروتين الحيواني بكيك بذور القطن دون حدوث تأثير سلبي على الصفات المدروسة في أعلاه ، وربما يرجع السبب في ذلك إلى ارتفاع نسبة الكوسيبول في كيك القطن والتي ترجع إلى الطريقة المعتمدة في استخلاص الزيت من بذور القطن في مصانع المنصور / قضاء بيجي إذ تعتمد على استخدام طريقة العصر الميكانيكي الساخن Hydraulic Press . إن استخدام هذه الطريقة يؤدي إلى رفع الكوسيبول في الكسب الناتجة عنه ، إذ ذكر Robinson و Meng (١٩٩٤) . إن استخدام مثل هذه الطريقة يؤدي إلى زيادة نسبة الكوسيبول في الكسب لتصل إلى ٠.٠٤ – ٠.١ % وإن استخدام المذيبات في عمليات استخلاص الزيت التي تسبق عملية العصر تؤدي إلى خفض نسبة الكوسيبول مقارنة بالطريقة المذكورة آنفاً لتصل إلى ٠.٠٢ – ٠.٠٧ % . جاءت هذه النتائج متفقة مع ما توصل إليه Morales وآخرون (١٩٩٤) في إمكانية استبدال نسبة ٤٠ % من مسحوق الأسماك بكبسة بذور القطن في عليقة أسماك التراوت القوس القزحي وأن الاستبدال الجزئي أو الكلي محل مركز البروتين الحيواني لم يؤثر على صفات النمو لأسماك جري القنال (Robinson و Li ، ١٩٩٤) ومحمد وآخرون (٢٠٠٥) الذين تمكنوا من استبدال ٥٠ % من كبسة فول الصويا في عليقة أسماك الكارب الشائع والخولي وآخرون من مسحوق الأسماك مع إضافة عنصر الحديد في عليقة سمك البلطي النيلي (الخولي وآخرون ، ٢٠٠٥) وإلى ٢٠ % في عليقة هذه الأسماك (El - Sayed، ١٩٩٠). وبين Sultan وآخرون (٢٠٠٨) من مسحوق الأسماك ببروتين من كسبة بذور القطن وزهرة الشمس والسلجم والكتان في علائق اسماك البلط النيلي، بينما وجد Sahzad وآخرون (٢٠٠٦) انخفاض معنوي في معامل التحويل الغذائي للأسماك المغذاة على كسبة بذور القطن مقارنةً بكسبة زهرة الشمس. أشارت نتائج التحليل الإحصائي لصفتي الغذاء والبروتين المتناول إلى عدم وجود فروق معنوية مع عليقة المقارنة (الجدول ٢) إلا أنه يلاحظ زيادة كمية الغذاء المتناول للعلائق الحاوية على كيك بذور القطن وهذا ما أدى إلى زيادة في كمية البروتين المتناول وإن لم تكن معنوية . بينما كان الفرق المعنوي مابين عليقة المقارنة في معيار معامل التحويل الغذائي (٢.٦٩) مع الأسماك التي غذيت على العليقتين الرابعة والخامسة والتي تم فيها استبدال كيك بذور القطن بنسبة ٧٥ % و ١٠٠ % بديلاً عن مركز البروتين الحيواني لتبلغ قيمهما ٣.٨ و ٤.٣٦ على التوالي . لكن الفروق لم تكن معنوية مع الأسماك المغذاة على العليقة الثانية والثالثة لتبلغ ٣.١٥٣ % و ٣.٢٧٧ % على التوالي . إن عملية استبدال كيك بذور القطن بمركز البروتين الحيواني يصاحبه ارتفاع في نسبة الألياف الخام لتبلغ ٨.٢ و ٨.٨٢ في العليقتين الرابعة والخامسة على التوالي في حين كانت ٤.٧١ % في عليقة المقارنة وهذا ما يؤدي إلى انخفاض معامل الهضم والذي ينعكس سلبياً على الاستفادة من الغذاء وبالتالي نمو الأسماك . فضلاً عن انخفاض محتوى هذه المخلفات من الأحماض الأمينية الأساسية وهي اللايسين والمثيونين إذ تصل نسبتهما ٤.١٧ % و ١.٢٧ % بالإضافة إلى انخفاض معامل هذين الحمضين ليبلغا ٧١.٢ % و ٧٥.٨ % على التوالي في حين نجد أن محاصيل زيتية أخرى مثل كسبة فول الصويا ٦.٦ % و ١.١٥ % من هذين الحمضين لترتفع قيمة معامل الهضم إلى ٩٤.١ % و ٨٦.٦ % على التوالي (Robinson و Meng ، ١٩٩٤) .

أشارت نتائج التحليل الإحصائي لصفة معامل كفاءة البروتين Protein efficiency ratio كذلك إلى انخفاض قيمة هذا المعيار معنوياً ($P < 0.05$) عند زيادة نسبة الإحلال بالمستويات المنوه عنها آنفاً إذ بلغت ١.٠٧ و ٠.٨٢١ في المستويات التي تم فيها إحلال كيك بذور القطن بنسبة ٧٥ % و ١٠٠ % آنفاً إذ بلغت ١.٠٧ و ٠.٨٢١ في المستويات التي تم فيها إحلال كيك بذور القطن بنسبة ٧٥ % و ١٠٠ % بديلاً عن مركز البروتين الحيواني (عليقة ٤ و ٥) . لم تسجل اختلافات معنوية في قيم المادة الجافة والبروتين الخام ومستخلص الإيثر والرماد للجزء المأكول من جسم الأسماك التي تم فيها إحلال كيك بذور القطن مقارنة بعليقة السيطرة وهذا ما توصل إليه الخولي وآخرون (٢٠٠٥) إلى إمكانية استبدال ٥٠ % من مسحوق السمك مع إضافة عنصر الحديد دون أن يؤثر ذلك على النمو والتركيب الكيميائي لجسم الأسماك وتوصل محمد وآخرون (٢٠٠٥) وسالة ئي (٢٠٠٦) أن إحلال كيك بذور القطن بديلاً عن كسبة فول الصويا في علائق أسماك الكارب الشائع بنسبة ٥٠% و ٨٣ % لم يؤثر بشكل كبير على المكونات الرئيسة لجسم الأسماك.

الجدول (٢) : تأثير إحلال كيك بذور القطن بنسب مختلفة محل مركز البروتين الحيواني في معايير النمو لأسماك الكارب الشائع المغذاة لمدة ٥٦ يوماً في أحواض زجاجية (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعايير المدروسة نوع المعاملة	الوزن الابتدائي غم / سمكة	الوزن النهائي غم / سمكة	الزيادة الوزنية غم / سمكة	معدل النمو غم/سمكة/يوم	النمو النسبي %	النمو النوعي
عليقة المقارنة	٣١.٠٧٩ أ ±	٥١.٦٥١* أ ±	٢٠.٦٥١ أ ±	٠.٣٦٧٤ أ ±	٦٦.١٩٢ أ ±	٠.٣٩٣٨ أ ±

(١)	٢.٠٠٩	٣.٠٨٢	١.٢٤٢	٠.٠٢٤٥	٢.٥٦	٠.٠١٤٨
٢٥ % ك ب ق (٢)	أ ٣١.٧٧١ ± ٤.٣٣٣	أ ٥٢.٨ ± ٣.١٩٥	أ ٢١.٠٢٩ ± ٢.٢٩٢	أ ٠.٣٧٥٥ ± ٠.٠٩٤٥	أ ٦٦.١٨٩ ± ٤.٠٤٣	أ ٠.٣٩٣٩ ± ٠.٠١٦١
٥٠ % ك ب ق (٣)	أ ٣١.٨٨٧ ± ٢.٦٩	أ ٥١.٥٠٢ ± ٤.٣١٧	أب١٩.٦١٥ ± ٢.١٤	أ ٠.٣٥٠٣ ± ٠.٠٣٧٤	أ ٦١.٥١٤ ± ٤.٦١٨٦	أب٠.٣٧١٨ ± ٠.٠٣٠٤
٧٥ % ك ب ق (٤)	أ ٣١.٩٤٤ ± ٢.٠٨٦	أ ٤٧.٩٦٢ ± ٣.٥٤٣	أب١٦.٠١٨ ± ٢.٠٥	ب ٠.٢٨٦ ± ٠.٠٢٤٨	ب ٥٠.١٤٤ ± ٥.٧٠٠٣	ب ج ٠.٣١٥٤ ± ٠.٠٢٥٣
١٠٠ % ك ب ق (٥)	أ ٣١.٥٩٧ ± ٢.٥٦١	أ ٤٣.٤٤٧ ± ٣.٢٩٩	ب ١١.٨٥ ± ١.٠٤	ج ٠.٢١١٦ ± ٠.٠١٨٩	ب ٣٧.٥٠٢ ± ٢.٤٥٧١	ج ٠.٢٤٦٩ ± ٠.٠٢٠٥

- المتوسطات التي معها حروف متشابهة في التصنيف نفسه تعني عدم وجود فروق معنوية($P < 0.05$) .

الجدول (٣) : تأثير إحلال كيك بذور القطن بديلاً عن مركز البروتين الحيواني على كمية الغذاء والبروتين المتناول ومعامل التحويل الغذائي ومعامل كفاءة البروتين وقيمة البروتين المنتج في علائق أسماك الكارب الشائع (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المعايير المدروسة / نوع المعاملة	الغذاء المتناول غم/سمكة/يوم	البروتين المتناول غم/سمكة/يوم	معامل التحويل الغذائي	معامل كفاءة البروتين PER	البروتين المترسب غم/سمكة/يوم	قيمة البروتين المنتج (%)
عليقة المقارنة (١)	* ٠.٩٩٦٤ ± ٠.٠٥٠٢	* ٠.٢٥٢٣ ± ٠.٠١٢٨	أ ٢.٦٩ ** ± ٠.٢٧٦٥	أ ١.٤٥٨ ± ٠.٠٥١٦	أ ٠.٠٧٥٤ ± ٠.٠٠٠٥٥	أ ٢٩.٩ ± ٣.٧٥٩
٢٥ % ك ب ق (٢)	١.٠٧٩١ ± ٠.٠٧٩٧	٠.٢٧٠٨ ± ٠.٠٢٠١	أب ٣.١٥٣ ± ٠.٣١٦٤	أ ١.٢٨٤ ± ٠.١٣٨٦	أ ٠.٠٧٣١ ± ٠.٠٠٠٥٣	أ ٢٦.٧ ± ٤.٢٣١
٥٠ % ك ب ق (٣)	١.١٤٤٨ ± ٠.١٤١٢	٠.٢٨٧٢ ± ٠.٠٣٥٤	أب ٣.٢٧٧ ± ٠.٤٢٦٥	أب ١.٢٦٣ ± ٠.١٨٠٢	أ ٠.٠٧١١ ± ٠.٠٠٠٥١	أ ٢٤.٧٤ ± ٥.٩٣١
٧٥ % ك ب ق (٤)	١.١٧٤٤ ± ٠.٠٦٨٤	٠.٢٨٩٢ ± ٠.٠١٧٢	ب ج ٣.٨ ± ٠.٣٧٥٣	ب ١.٠٧ ± ٠.١٠٧٣	ب ٠.٠٤٧٦ ± ٠.٠٠٠٥٨	ب ١٦.٤٥ ± ٢.٥٨٦
١٠٠ % ك ب ق (٥)	١.١٧٤٧ ± ٠.٠٣٢٨	٠.٢٩٦٤ ± ٠.٠٨٠٧	ج ٤.٣٦ ± ٠.٢١٥	ب ٠.٢٨١ ± ٠.١٠٧٣	ب ٠.٠٣٩٦ ± ٠.٠٠٠٢٥	ب ١٣.٣٧ ± ٣.٥٩٦

* عدم وجود فروق معنوية ما بين المعاملات ضمن التصنيف نفسه. ** الاختلافات معنوية عند مستوى ($P < 0.05$).

أكدت نتائج التحليل الإحصائي لمعيار القيمة المنتجة للبروتين PPV والذي يسمى أيضاً بكفاءة الاستفادة من البروتين Efficiency of protein utilization (Gerking ، ١٩٧١) والتي تعد أحد أهم الطرائق البايولوجية في تقييم المصادر البروتينية للأسماك (Cowey و Sargent ، ١٩٧٩) إلى تدني قيم هذا المعيار معنوياً ($P < 0.05$) بزيادة نسبة الإحلال عن ٥٠ % إذ بلغت في مجموعة الأسماك المغذاة على عليقة المقارنة ٢٩.٩ % في حين بلغت ١٦.٤٥ % و ١٣.٣٧ % للأسماك المغذاة على العليقتين الرابعة والخامسة بينما بلغت ٢٦.٧ و ٢٤.٧٤ % للأسماك المغذاة التي يتم فيها الاستبدال لمركز البروتين الحيواني بنسبة ٢٥ % و٥٠ % على التوالي ، وربما يرجع ذلك أن عملية الاستبدال بكيك بذور القطن قد أدت إلى ارتفاع نسبة الألياف ومحتوى هذا المصدر من هذه المخلفات على مادة الكوسيبول واللتان تؤديان إلى تدني

الاستفادة من عناصر الغذاء الرئيسة فضلاً عن خفض معامل الهضم للأحماض الأمينية الأساسية اللايسين والمثيونين كما ذكر آنفاً . إذ بين محمد وآخرون (٢٠٠٥) إن زيادة نسبة كيك بذور القطن في عليقة الكارب الشائع عن ٢٥ % من العليقة الكلية أي بنسبة استبدال ٥٠ % عن كسبة فول الصويا قد أدى إلى انخفاض معنوي في قيم هذا المعيار . بينما أدى إضافة خليط الأنزيمات Avizyme أو معاملة كيك بذور القطن بالتعقيم بالموصدة (أوتوكليف) إلى زيادة نسبة كيك بذور القطن إلى ٤١ % من العليقة الكلية أي بنسب إحلال ٨٣.٣ % من كسبة فول الصويا (سالة ئي ، ٢٠٠٦) . أدت عملية نزع القشرة لبذور القطن إلى زيادة نسبة الاستبدال إلى ٦٥ % في عليقة أسماك البلطي (El - Sayed ، ١٩٩٠) بينما توصل Jakson وآخرون (١٩٨٢) إلى إمكانية الاستبدال الكلي لمسحوق السمك بكبسة بذور القطن والتي وصلت إلى ٣٥.٢ % من العليقة الكلية لأسماك البلطي الموزنبيقي *Sorthrodon mossambicus* . نستنتج من دراسة الصفات المذكورة آنفاً إمكانية إحلال كيك بذور القطن بنسبة ٥٠ % محل مركز البروتين الحيواني في علائق أسماك الكارب الشائع دون أن يؤثر سلباً على معايير النمو والاستفادة من الغذاء .

الجدول (٤) : التركيب الكيميائي للحوم الأسماك المغذاة على نسب إحلال مختلفة من كيك بذور القطن بديلاً عن مركز البروتين الحيواني (المتوسط ± الخطأ القياسي)

المكونات %	التركيب الكيميائي للحوم الأسماك قبل إجراء التجربة	التركيب الكيميائي (%) لمكونات الجزء المأكول بعد التغذية على العلائق التجريبية المختلفة				
		عليقة المقارنة(١) صفر % ك ب ق	عليقة (٢) ٢٥ % ك ب ق	عليقة (٣) ٥٠ % ك ب ق	عليقة (٤) ٧٥ % ك ب ق	عليقة (٥) ١٠٠ % ك ب ق
المادة الجافة	٢٧	* ٢٩.١٦ ± ٢.٦٠٥	٢٩.٧٥ ± ١.٦٨٢	٢٩.٨٨ ± ١.٣٢٥	٢٩.٢٦ ± ١.٠٥	٢٩.٤٤ ± ١.٢٠٩
البروتين الخام	١٤.٨١	* ١٦.٥٤ ± ٠.٢٩٢٦	١٦.٦٦ ± ٠.١٠٢١٤	١٦.٩ ± ٠.١٧٠٩	١٥.٤٢ ± ٠.٢٩٥	١٥.٨٨ ± ٠.٣٣٤٧
مستخلص الإيثر	٧.٨٥	* ٧.٧٥ ± ٠.٢٧١	٨.١٥ ± ٠.٢٠٤٧	٨.٣٥ ± ٠.٤٢١٥	٨.١٧ ± ٠.٠٩٥٥	٨.٦٨ ± ٠.١٨٣١
الرماد	٤.١٥	* ٣.٥٥ ± ٠.٠٩٥٤	٣.٦٥ ± ٠.٣٤٧	٣.٧١ ± ٠.٣٣٢٩	٣.٨١ ± ٠.٥٢٣٥	٣.٦٦ ± ٠.٢٥٦٦

* عدم وجود اختلافات معنوية ($P < 0.05$) .

THE EFFECT OF SUBSTITUTION OF ANIMAL PROTEIN CONCENTRATE BY COTTONSEED CAKE IN COMMON CARP *Cyprinus Carpio* L. DIETS

Mahmoud A. Mohammad
Mosul University , College of Agriculture & Forestry , Animal Resources Dept.

Ali Abdul- Wahab Jasim
Basrah University, College of Agric. Fisheries Dept.

ABSTRACT

A total of 90 common carp *Cypinus carpio* L. were cultured in glass aquria with average of initial weight 31 ± 2 gm/fish had been distributed randomly over five experimental diets , with three replication for each diet . The fish fed for 58 days on experimental diet which contained different rates of cottonseed cake ; Zero % (control diet , diet 1) and four diets contained 4.43, 8.7, 14.1, 16.9% of cottonseed cake of the total diet (2 , 3 , 4 and 5) respectively instead of 25, 50, 75 and 100 % of animal protein concentrate. Statistical analysis of results showed a significant differences were recorded between control diet and fish were fed at diet 4 & 5 for growth rate, relative growth rate and specific growth rate , food conversion ratio; protein efficiency ratio , protein sediment as well as protein productive value criteria , whereas there were no significant differences ($P < 0.05$) with fish fed at diet 1 & 2 for above criteria . It will be concluded that a possibility of replacing 50 % of animal protein concentrate by cottonseed cake without impacting on studied characteristics.

المصادر

الأشعب، مهند حباس وعامر علي الشماع ولمياء عبد الله رشيد وعدنان محمد محمود (١٩٩٩). استخدام كسبة زهرة الشمس المحسنة بدلاً من البروتين الحيواني في تغذية أسماك الكارب العادي Cyprinus carpio L. المرباة في الأحواض الترابية . مجلة إباء للأبحاث الزراعية، ٩ (٢) : ١٧٨ – ٢٨٨ .

الخولي ، خالد فهمي والسيد محمد العزب الدسوقي وعبد الوهاب عبد المعز عبد الوارث وحنان علي ابو ستيت (٢٠٠٥) . تأثير الإحلال الجزئي لمسحوق السمك بكسب فول الصويا كامل الدهن أو كسب القطن المضاف إليه عنصر الحديد على أداء النمو وتركيب جسم أسماك البلطي النيلي . المؤتمر العلمي العاشر لتغذية الحيوان. الجمعية المصرية للتغذية والأعلاف للمدة ٢٢ – ٢٥/نوفمبر، ٢٠٠٥ ، شرم الشيخ ، جمهورية مصر العربية .

سالة ئي، فيان محمد صالح (٢٠٠٦) . تأثير إحلال كيك بذور القطن Cottonseed cake بديلاً عن كسبة فول الصويا في علائق أسماك الكارب الشائع .Cyprinus carpio L. رسالة ماجستير . جامعة صلاح الدين ، كلية الزراعة ، قسم الثروة الحيوانية. ٧٧ صفحة .

سلطان، مجدي عبد الحميد (٢٠٠٥) . كفاءة استخدام كسبة بذور الكانولا الخام والمعامل كبديل لمسحوق السمك في علائق أسماك البلطي النيلي ، المؤتمر العلمي العاشر لتغذية الحيوان ، الجمعية المصرية للتغذية والأعلاف للمدة ٢٢ – ٢٥ نوفمبر، ٢٠٠٥، شرم الشيخ ، جمهورية مصر العربية .

السلمان ، محفوظ حسين وإبراهيم سعيد كلو وهاني عبد القادر الحافظ (١٩٩١) . استخدام مخلفات مفاقس الدواجن كمصادر للبروتين في علائق أسماك الكارب . مجلة زراعة وادي الرافدين ، ٢٣ (٢) : ١٠٥ – ١٠٨ .

الشماع، عامر علي ومحمود أحمد محمد وأزهر أحمد إبراهيم (٢٠٠٤). استخدام كسبة السلجم في علائق أسماك الكارب العادي. خلاصات مؤتمر العلوم ، صنعاء ، اليمن، ٢٠٠٤ .

عبد الغني، علي عز الدين ومحمد حسن أحمد وسامح حسن سيد وهاني إبراهيم إبراهيم ومدحت السعيد عبد الفتاح (٢٠٠٥) . إحلال مسحوق الأسماك بمسحوق مخلفات مجازر الدواجن في علائق أسماك البلطي النيلي وحيد الجنس . خلاصات المؤتمر العلمي العاشر لتغذية الحيوان ، الجمعية المصرية للتغذية والأعلاف للمدة ٢٢ – ٢٥ / نوفمبر ، ٢٠٠٥ ، شرم الشيخ ، جمهورية مصر العربية .

العزاوي، علي حسين حسن (٢٠٠٢). تأثير استبدال كسبة فول الصويا بكسبة بذور اللفت الزيتي في نمو أسماك الكارب العادي .Cyprinus carpio L. رسالة ماجستير، جامعة الأنبار، كلية الزراعة، قسم الثروة الحيوانية. ٥٤ صفحة .

محمد، محمود أحمد ومهدي ضمد القيسي وعامر علي الشماع ومحمد جعفر كاظم وإيناس مجيد كريم (٢٠٠٥). استخدام كسبة بذور القطن كبديل جزئي عن كسبة فول الصويا في علائق أسماك الكارب العادي Cyprinus

carpio L. . وقائع المؤتمر العلمي التاسع للتعليم التقني للمدة ٢٨ – ٢٩ / آذار / ٢٠٠٥ ، ١٢١ – ١٩٥، بغداد، العراق.

محمد، محمود أحمد وعامر علي الشماع ومحمد جعفر كاظم وأحمد صالح ساجت وإيناس مجيد كريم (٢٠٠٦). تأثير إحلال كسبة زهرة الشمس المدعمة بخليط الأنزيمات محل كسبة فول الصويا على نمو أسماك الكارب الشائع Cyprinus carpio L. . مجلة زراعة الرافدين، ٣٤ (٢) : ٤٦ – ٥٤ .

محمد، محمود أحمد و مهدي ضمد القيسي ومحمد جعفر كاظم وإيناس مجيد كريم (٢٠٠٦). الأستبدال الجزئي لمركز البروتين الحيواني بكسبة بذور العصفر (القرطم) Safflower meal في علائق أسماك الكارب الشائع Cyprinus carpio L. مجلة زراعة الرافدين، ٣٤ (٣): ٩٢-٩٨.

Association of Official Analytical Chemestis (AOAC) (2000). 17th ed . VII . USA.

Brown, M. E. (1957). Experimental studies physiology. New York , academic press, 1 : 361 – 400 .

Cowey, C. B. and S. Sargent (1979). Fish Nutrition, In : W. S. Hoar and D. J. Randall and R. S. Bertt, (eds). Fish Physiology , Bioenergetics and Growth. Vol. VIII , Academic Press, New York and London , P 1 – 21 .

Dersjant - Li , Y. (2002) . Use of soy protein in Aquaculture feeds . Nutricion Acuicola VI . Memorias del VI Simposinm Interacional de Nutricion . Sept. 2002 .

Duncan, D. B. (1955) . Multiple Range and Multiple F test . Biometries , 11 : 1 – 42 .

El-Sayed, A. M. (1990) . Long – term evaluation of cottonseed meal as a protein source for Nile tilapia , Oreochromis niloticus (Linn.) . Aquaculture , 84 : 315 – 320 .

Gerking, S. D. (1971) . Influence of rate of feeding and body weight on protein metabolizable of bluegill Sunfish . Physiol. Zool. , 44 : 9 – 19 .

Jakson , A. J ; B. S. Copper ; A. J. Matty (1982) . Evaluation of some plant protein in complete diets for the tilapia Sarotherodon mossambicus . Aquaculture , 27 : 97 – 109 .

Morales , A. E. ; G. De. La ; M. Higuera and A. Sanz (1994) . Effect of dietary protein source on growth , feed conversion and energy utilization in rainbow trout , Oncorhynchus mykiss . Aquaculture , 124 : 117 – 126 .

Pual, B. N. (1999). Potentially of non-conventional feed resources in aquaculture feed-Aerview Agric. Rev., 20(2): 129-134.

Robinson , E. H. and M. H. Li (1994) . Use of plant protein in calfish feeds replacement of fish meal with soybean meal and cottonseed meal . Journal of The World Aquaculture Society , 25 (2) : 271 – 276 .

Robinson , E. H. and H. L. Meng (1994). Use of plant proteins in catfish feeds: Replacement of soybean meal with cottonseed meal. J. of the World Aquaculture Society., 25(2): 271-276.

Sahzadi, T.; M. Salim; Um-el-Kalsoom; K. Sahzad (2006). Growth performance and feed conversion ratio (FRC) of hybrid fingerlings (Catla catla x Labeo rohita) fed on cottonseed meal, sunflower meal and bone meal. Pakistan Vet. J., 26(4): 163-166.

Schmalhusen , L. (1926) . Studien uber washstum and differentzierung III die embryonal wachstum skurvedes hiichen . Wilhem Roux arch . Entwic kuungsmech . Org : 322 - 387. (Cited by W. S. Hoar ; D. J. ; Randall ; J. R. Brett . Fish physiology VIII) .

Smith , R. R. (1971) . A method for measuring digestibility and metabolizable energy of feeds . Prog. Fish Cult. , 33 : 132 – 134.

Soltan, M. A.; M. I. Hanafy; A. Wafa (2008). Effect of replacing fish meal by a mixture of different plant sources in Nile tilapia Orecohromis niloticus L. dites Global verterinaria, 2(4): 157-164.

United State Department of Agriculture (USDA) , (2001) . (Counselor of Attache Reports Official Statistics , USDA Estimates) Foreign Agriculture service , Cotton , Oilseeds , Tobacco and seeds Division . July , (2001) .

Uten , F. (1978) . Standard methods and terminology in finfish nutrition . Proc. World Smp. Finfish Nutrition and Fish Technology , 11 : 20 - 23 (1979) , Berlin .