مجلة الزراعة العراقية مجلد١٠ عدد٢ ص١٣٣-١٤٠ أيلول/٢٠٠٥

استبدال الذرة الصفراء والشعير بكسبة أجنة الذرة الصفراء في علائق أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* في الأحواض الترابية

مهند حباس الاشعب عامر علي الشماع
مناضل حسين علي سليمان داود محمد

الملخص

أجريت التجربة في الأحواض الترابية (٢٥٠ م^2 /حوض) لمدة ١٦٥ يوماً في مزرعة الزعفرانية ، تم خلالها تربية أسماك الكارب العادي *Cyprinus carpio* L. على علائق تحوي كسبة أجنة الذرة الصفراء بديلاً عن الذرة الصفراء والشعير. استخدمت خمس علائق تجريبية تحوي كسبة أجنة الذرة الصفراء بنسب ٠% للمقارنة ، ٢٠% بديلاً عن جميع الشعير، ١٨% بديلاً عن جميع الذرة ، ٣٨% بديلاً عن جميع الشعير والذرة الصفراء ، ١٩% بديلاً عن نصف الشعير والذرة الصفراء على التوالي . أظهرت نتائج التحليل الإحصائي انخفاضا معنوياً (آ<٠،٠٥) في معايير زيادة الوزن WG ، معدل النمو النسبي RGR ، نسبة التحويل الغذائي FCR ونسبة كفاءة البروتين PER للعليقة الرابعة (إحلال كسبة أجنة الذرة الصفراء بنسبة ٣٨% عن جميع الشعير والذرة الصفراء معاً) عن عليقه المقارنة . كذلك لوحظ انخفاض معنوي (آ<٠,٠٥) في المعيارين الأخيرين (نسبة التحويل الغذائي ونسبة كفاءة البروتين) بالنسبة للعليقه الثالثة ، بينما لم تكن الفروق معنوية بين العليقتين الثانية والخامسة وعليقه المقارنة (الأولى) في المعايير المذكورة أعلاه أضافه إلى معيار البروتين المتناول . وأوضحت هذه النتائج إلى إمكانية إحلال كسبة أجنة الذرة الصفراء كلياً عن الشعير أو الذرة الصفراء أو نسبة ٥٠% من الشعير والذرة الصفراء معاً ، في حين لا يمكن إحلالها محل جميع الشعير والذرة الصفراء في آنٍ واحد .

المقدمة

تعد التغذية ركناً أساسياً ومهماً من الأركان التي تقوم عليها تربية الأسماك بمفهومها الحديث ، إذ أن جميع العناصر الغذائية التي تحتاجها الأسماك لنموها وتكاثرها تحصل عليها من الغذاء الطبيعي والعلف المصنع المضاف . وهناك بعض المخلفات الصناعية التي يمكن الاعتماد عليها في توفير مختلف العناصر الغذائية للأسماك ، غير أنه من الضروري مراعاة وفرة هذه المخلفات وجودتها من ناحية والجانب الاقتصادي من ناحية أخرى قبل التفكير باستخدامها ، خاصة أن كلفة التغذية تعد عاملاً مهماً في تحديد الأرباح المتوقعة من مشاريع الأسماك باعتبارها تشكل ٥٠% من أجمالي التكاليف الإنتاجية ويمكن أن تتعدى هذه النسبة كما ذكر أحد الباحثين في بعض الحالات لتصل إلى ٧٥% (٣). ونظراً للنمو الكبير في عدد السكان ، فأن مستقبل إنتاج وتربية الأسماك واستمرارها يعتمد – إلى حد كبير – على إيجاد البدائل العلفية المناسبة لتحل محل المواد العلفية التقليدية الشائعة الاستعمال في صناعة علائق الأسماك ، وفي العراق تم استخدام كسبة أجنة الذرة الصفراء (١٣,٨٤% بروتين خام) وهي من مخلفات معمل الزيوت النباتية في قضاء بيجي إذ

وزارة العلوم والتكنولوجيا- بغداد، العراق.
تاريخ تسلم البحث :آذار /٢٠٠٤
تاريخ قبول البحث:ك١ /٢٠٠٤

استخدمت مصدراً بروتينياً في علائق أسماك الكارب العادي بنسبة ٢٠% من العليقة الكلية و ٤٠% من العليقة الكلية عند إضافة الحامضين الأمينين اللايسين والمثايونين بنسبة ٠,٤% و ٠,٢% على التوالي عند إجراء عملية نخل الكسبة ثم غسلها بمذيب الهكسان للتخلص من الزيت المتبقي فيها كما ذكرت في دراسات سابقة (١). ولاحظ احد الباحثين (١٥) تأثير الاستبدال الجزئي أو الكلي لمسحوق السمك بمسحوق كلوتين الذرة (وهي من مخلفات معامل النشا) في أسماك التربوت *Psetta maxima* ، ولاحظوا أن الاستبدال الكلي لمسحوق السمك أدى إلى انخفاض في كفاءة نمو الأسماك .ويستهدف البحث الحالي إلى استخدام كسبة أجنة الذرة الصفراء مصدراً للطاقة بديلاً عن الذرة الصفراء والشعير في علائق أسماك الكارب العادي.

المواد وطرائق البحث

أجريت التجربة في مزرعة الزعفرانية التابعة لقسم الأسماك لمدة ١٦٥ يوم من ٢٠٠٢/٥/١٥ لغاية ٢٠٠٢/١١/١ باستخدام الأحواض الترابية بمساحة ٢٥٠ م^2 للحوض الواحد. وزعت الأسماك ذات معدل وزن ٢٥ ± ٢ غم/سمكة على الأحواض الترابية عشوائياً وبواقع ٧٠ سمكة/حوض ، إذ استخدمت خمسة احواض ترابية في التجربة. سُمدت الأحواض الترابية قبل وفي أثناء التجربة بسماد كيميائي N.P ٢٧:٢٧ كلما تطلبت الحاجة لأبقاء الهائمات النباتية بنمو مستمر بالاعتماد على قرص ساكي في قراءة شفافية مياه الأحواض. واستخدمت خمس علائق تجريبية في تغذية الأسماك (جدول ١) وكما يأتي :

١. العليقة الأولى لاتحوي كسبة الأجنة واستخدمت للمقارنة.
٢. العليقة الثانية تحوي ٢٠% كسبة أجنة بديلاً عن جميع الشعير في العليقة.
٣. العليقة الثالثة تحوي ١٨% كسبة الأجنة بديلاً عن جميع الذرة الصفراء.
٤. العليقة الرابعة تحوي ٣٨% كسبة الأجنة بديلاً عن جميع الشعير والذرة الصفراء.
٥. العليقة الخامسة تحوي ١٩% كسبة الأجنة بديلاً عن نصف الشعير ونصف الذرة الصفراء.

جدول ١: المكونات العلفية والتحليل الكيميائي (%) لعلائق التجربة محسوبة على أساس المادة الجافة

مكونات العلائق التجريبية	العلائق التجريبية				
	١	٢	٣	٤	٥
كسبة أجنة الذرة الصفراء	٠	٢٠	١٨	٣٨	١٩
ذرة صفراء	١٨	١٨	٠	٠	٩
شعير	٢٠	٠	٢٠	٠	١٠
مركز بروتين حيواني	١٠	١٠	١٠	١٠	١٠
كسبة فول الصويا	١٥	١٥	١٥	١٥	١٥
نخالة حنطة	٢٢	٢٥	٢٥	٢٧	٢٢
كسبة زهرة الشمس	١٢	٩	٩	٧	١٢
حجر كلس	٢	٢	٢	٢	٢
أملاح	١	١	١	١	١
التحليل الكيميائي محسوب على أساس المادة الجافة %					
بروتين خام	٢١,١٥	٢١,٣٠	٢١,٥٨	٢١,٤٥	٢١,٦٣
مستخلص الايثر	٤,٣٤	٥,٩٠	٥,٠٦	٦,٦٧	٥,٠٨
ألياف خام	٧,٣٩	٧,٥٧	٦,٩٦	٨,٣٥	٨,٠٢
رماد	٤,٥١	٤,٣٨	٤,٧٣	٣,٢٠	٣,٦٣
كربوهيدرات ذائبة	٦٢,٦١	٦٠,٨٥	٦١,٦٧	٦٠,٣٣	٦١,٠٤
*طاقة ايضية M J/Kg	١٤٠٧,٠٣	١٤٣٧,٨٣	١٤٢٦,٢٦	١٤٥٩,٢٥	١٤٣٩,٧٧

* تم حساب الطاقة الممثلة اعتمادا على المعادلة الموضحة من قبل الباحث (١٧)

ME (MJ/kg) = protein × 18.8+fat ×33.5 + NFE ×13.8

صنعت العلائق بعد أن جرشت وخلطت مكوناتها جيداً على شكل حبيبات صغيرة بقطر ١,٥-٢ ملم بوساطة ماكنة فرم محلية الصنع. غذيت الأسماك اعتماداً على درجة حرارة الماء ومعدل وزن السمكة كما جاء في توصية احد الباحثين (٤) طيلة مدة التجربة. قسمت وجبة الغذاء اليومية المقدمة للأسماك على دفعتين ، قدمت الأولى الساعة التاسعة صباحاً والثانية الساعة الثانية مساءً . عدلت الوجبة اليومية في ضوء قياسات الزيادات اليومية الحاصلة للأسماك كل شهر. حللت العلائق التجريبية كيميائياً لمعرفة قيمتها الغذائية إذ حُسبت الرطوبة والبروتين (N × ٦,٥٢) ، مستخلص الايثر ، الالياف والرماد للمواد المفحوصة بالاعتماد على الطرائق القياسية المعتمدة في دراسات سابقة (٦) . أما الكربوهيدرات الذائبة (NFE) فقد تم حسابها رياضياً بطريقة الفرق :

الكربوهيدرات الذائبة = ١٠٠ - (البروتين الخام % + مستخلص الايثر % + الرماد % + الألياف %)

والتي ذكرت من قبل احد الباحثين (٢٠). حللت النتائج إحصائياً باستخدام التصميم العشوائي الكامل Complete Randomized Deign (CRD) في تحليل المعاملات في المعايير المدروسة ، واختبرت الفروق المعنوية بين متوسطات المعايير المدروسة وفق اختبار دونيت (٨) ، كما تم استخدام البرنامج الإحصائي الجاهز Statistical Analysis System (١٦) في تحليل البيانات ، كما اعتمدت المعايير التالية لدراسة تأثير استخدام العلائق التجريبية في الأسماك.

$$\text{معدل النمو النسبي} = \frac{\text{الوزن النهائي(غم/سمكة)} - \text{الوزن الابتدائي(غم/سمكة)}}{\text{الوزن الابتدائي (غم / سمكة)}} \times ١٠٠ \quad (١٩)$$

$$\text{نسبة التحويل الغذائي} = \frac{\text{وزن الغذاء الجاف المتناول (غم/سمكة)}}{\text{الزيادة الوزنية للأسماك (غم/سمكة)}} \quad (١٢)$$

$$\text{نسبة كفاءة البروتين} = \frac{\text{الزيادة الوزنية للأسماك (غم/سمكة)}}{\text{البروتين المتناول (غم/سمكة)}} \quad (١٠)$$

النتائج والمناقشة

كانت درجات حرارة الماء في الأحواض الترابية تتراوح بين ٢٥م- ٢٩م طيلة مدة التجربة وهي ملائمة لنمو أسماك الكارب العادي ، إذ أشار أحد الباحثين (١١) أن درجات الحرارة المناسبة لأسماك المياه الدافئة تقع بين ٢٥-٣٠ م ، كما بلغت مديات تراكيز الأوكسجين الذائب في الماء ٦,٥-٨,٢ ملغم/لتر ، أما قيمة الأس الهيدروجيني (pH) فبلغت ٧,٢-٧,٨ والتي كانت ضمن الحدود الملائمة لتربية أسماك الكارب العادي التي تقع بين ٦-٨,٥ التي ذكرت في دراسات سابقة (٩).

بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية (آ<٠,٠٥) بين عليقه المقارنة والعلائق (٢ ، ٣ و٥) لمعيار زيادة الوزن والتي كانت ٣٧٧,٤٤ ، ٣٤٧,٨٧ ، ٣٣٣,٤٩ و ٣٥١,٢٤ غم/سمكة على التوالي ولمعيار معدل النمو النسبي والتي بلغت ١٥٠٩,٧٦% ، ١٤٤٩,٤٧% ، ١٣٣٣,٩٨% و ١٣٤٦,٥٧% على التوالي ، في حين تفوقت عليقه المقارنة معنوياً (آ<٠,٠٥) على العليقة (٤) للمعيارين المذكورين أعلاه والذي كانا ٣١٩,٦١ غم/سمكة و ١٢٧٨,٤٦% على التوالي .

كما بينت نتائج التحليل الإحصائي عدم وجود فروق معنوية (آ<٠,٠٥) بين عليقه المقارنة والعليقتين (٢ و ٥) لمعيار نسبة التحويل الغذائي والتي بلغت ٣,٤٢ ، ٣,٨٥ و ٤,٠١ على التوالي ولمعيار نسبة كفاءة البروتين

إذ بلغت ١,٣٧ ، ١,٢٢ و ١,٢١ على التوالي في حين اختلفت عليقه المقارنة معنوياً (آ<٠,٠٥) للمعيارين المذكورين أعلاه عن العليقتين (٣ و ٤) والتي بلغتا ٤,١٤ و ٤,١٨ على التوالي لمعيار نسبة التحويل الغذائي ، ١,١٢ و ١,١١ على التوالي لمعيار نسبة كفاءة البروتين (جدول ٢).

جدول ٢: تأثير المعاملات المختلفة في المعايير المدروسة لتأثير إحلال كسبة الأجنة وفق اختبار دونيت

المعايير المدروسة	نسبة إحلال كسبة أجنة الذرة الصفراء في العلائق التجريبية				
	(١) ٠% المقارنة	(٢) ٢٠% عن جميع الشعير	(٣) ١٨% عن جميع الذرة	(٤) ٣٨% عن جميع الشعير والذرة	(٥) ١٩% عن نصف الشعير والذرة
زيادة الوزن غم/سمكة	١٣,٣٢± ٣٧٧,٤٤	٩,٣٦ ±٣٤٧,٨٧	١١,٦٤±٣٣٣,٤٩	٥,٧٢±٣١٩,٦١*	٥,٨٨±٣٥١,٢٤
معدل النمو النسبي %	٥٣,٢٨±١٥٠٩,٧٦	٣٩,٠٢±١٤٤٩,٤٧	٤٦,٥٨±١٣٣٣,٩٨	٢٢,٩±١٢٧٨,٤٦*	٣٤,٨٦±١٣٤٦,٥٧
نسبة التحويل الغذائي	٠,٠١٥±٣,٤٢	٠,١١±٣,٨٥	٠,٢٦±٤,١٤*	٠,١١±٤,١٨*	٠,٠٠٥±٤,٠١
نسبة كفاءة البروتين	٠,٠٠٢±١,٣٧	٠,٠٠٣±١,٢٢	٠,٠٠٧±١,١٢*	٠,٠٠٣±١,١١*	٠,٠٠٥±١,٢١
البروتين المتناول غم/سمكة	٦,١٦±٢٧٩,٩١	٠,٣٢±٢٨٥,٣١	٨,٧٣±٢٩٧,٦٩	٢,٥±٢٨٧,٠	٧,٥±٢٩١,٢٦

المتوسطات (المتوسط الحسابي ± الخطأ القياسي)التي تحمل علامة * ضمن الصف تختلف معنوياً (آ < ٠,٠٥) عن عليقة المقارنة

يتضح من النتائج المذكورة أعلاه صلاح استخدام كسبة أجنة الذرة الصفراء بديلاً كاملاً عن الشعير أو الذرة الصفراء لكل منهما على أنفراد ، في حين لا يمكن الاستبدال الكامل للشعير والذرة الصفراء بكسبة أجنة الذرة في آن واحد (العليقة ٤)، ولعل السبب يعود إلى استخدام ٣٨% من كسبة أجنة الذرة في العليقة الرابعة كان له تأثير في جعل قيمة الأس الهيدروجيني للعليقة حامضية والذي حدث بسبب استخدام حامض الكبريتوز H_2SO_3 بتركيز ٠,٢%-٠,٣% في معمل النشأ لغرض عزل الجنين عن البذرة (وهي الطريقة المتبعة في المعمل) ، كما ذكر أحد الباحثين (١١) أن قيمة الاس الهيدروجيني هذه لا تلائم عمل الأنزيمات الهاضمة للبروتينات والكربوهيدرات في أمعاء سمكة الكارب العادي إذ أن الاس الهيدروجيني يتراوح بين ٦,١٢ – ٦,٧٢ في أمعاء سمكة الكارب العادي ، ان الاس الهيدروجيني للوسط له تأثير كبير على المجموعات الحرة والقابلة للتأين للإنزيمات ، وهذا التأثير ينعكس على فعالية الإنزيمات في ملامسة التفاعلات الحيوية التي تقوم بها وعدم حصول الأنزيمات على الوضعية المتأينة الملائمة للمركز النشط ، أو عدم الحصول الوضعية المتأينة الملائمة للمركز النشط ووضعية ملائمة للركيزة سويةً كما ذكرت في دراسات سابقة (٢). في حين كانت نسبة كسبة الأجنة في العلائق الأخرى بنسبة أقل مما جعلها تعطي نتائج أفضل . كما أن لارتفاع نسبة الألياف في العليقة (٤) والتي بلغت ٨,٣٥% (جدول ١) قد يكون لها تأثير أيضا في انخفاض قيم المعايير المدروسة للعلائق التجريبية بسبب ارتفاع نسبة الألياف في كسبة الأجنة مقارنة بالذرة الصفراء والشعير. ونلاحظ من الجدول (٣) انخفاض مستوى الأحماض الأمينية في كسبة أجنة الذرة الصفراء مقارنة بالشعير والذرة الصفراء ، إضافة إلى ارتفاع مستوى الالياف فيها (جدول ٤) ، مما يقلل من قيمتها الغذائية يجعلها ذات تأثير في انخفاض القيمة الغذائية للعليقة الرابعة (٣٨% كسبة الأجنة) وتدني مستوى النتائج فيها مقارنة بالعلائق الأخرى ، وقد يكون ارتفاع الالياف في كسبة الأجنة يقلل جاهزيتها وبذلك تؤثر على جاهزية العليقة الرابعة ، وقد يكون لها تأثير

أيضاً في استساغة العليقة من قبل الأسماك . وتتفق هذه النتائج مع نتائج سابقة (١) عند استخدام كسبة أجنة الذرة الصفراء مصدراً بروتينياً في علائق أسماك الكارب العادي ، إذ تدنت النتائج بازدياد نسبة كسبة الأجنة في العلائق وعزا ذلك إلى ارتفاع نسبة الالياف وانخفاض مستوى الأحماض الأمينية فيها إضافة إلى انخفاض استساغة العلائق من قبل الأسماك . كما وجد في نتائج سابقة (١٨) تحسن في استخدام مسحوق كلوتين الذرة عند دعمها بـ ١٥% من مسحوق اللحم في علائق أسماك التراوت *Oreochromis mykiss* إذ كانت النتائج اقتصادية أكثر ، وهذا يؤكد إنخفاض مستوى الأحماض الأمينية في مسحوق كلوتين الذرة . ولاحظ الباحثون (١٥) انخفاضاً في نتائجهم عند استخدام مسحوق كلوتين الذرة في علائق أسماك التربوت *Psetta maxima* Turbot وعزوا ذلك إلى إنخفاض جاهزية مسحوق كلوتين الذرة مقارنة بالمواد العلفية المستخدمة في تجربتهم . كما أكد باحثون آخرون (٢٠) أن انخفاض قيم المعايير المدروسة المستخدمة في تجربتهم عند استخدام مسحوق كلوتين الذرة في علائق سمك البلطي *Oreochromis niloticus* Tilapia كان بسبب انخفاض محتوى مسحوق كلوتين الذرة من الحامضين الأمينيين اللايسين والارجنين والتي تتفق مع نتائج البحث الحالي إذ يشير الجدول (٣) الى إنخفاض مستوى الأحماض الأمينية ما عدا الحامض الأميني الليوسين لكسبة الأجنة مقارنة بالشعير والذرة الصفراء . وقد يكون أيضا استخدام الحرارة بدرجة ٩٠ مْ في أثناء طبخ الأجنة وحرارة ١٦٥مْ للتخلص من آثار مذيب الهكسان في المعمل ربما كان لهما تأثيراً في تفاعل السكريات المختزلة مع الأحماض الأمينية في كسبة الأجنة والتي ربما تؤدي إلى إنخفاض قابلية هضم بروتينات كسبة الأجنة ، ولاحظ باحثون اخرون (١٤) تدهور القيمة الغذائية للبروتين عند زيادة مدة المعاملة بالحرارة وبالتالي يتحول البروتين إلى مركبات معقدة يصعب هضمها ، إذ يحدث تفاعل ملرد Maillard الذي تتكون خلاله مركبات معقدة من البروتين والكربوهيدرات يصعب هضمها بوساطة إنزيمات الجهاز الهضمي . كما أشار باحثون اخرون (٧) أن معظم اللايسين يتحطم عند التسخين مع سكر اللاكتوز بدرجة حرارة ١٢٠مْ لمدة ٨٣ دقيقة ، ولعلّ هذه الأسباب تكون قد أدت إلى انخفاض قيم العليقة الرابعة (٣٨% كسبة الأجنة ، العليقة ٤)، وبذلك يمكن استبدال كسبة أجنة الذرة الصفراء كلياً عن الشعير أو الذرة الصفراء كلٌ على انفرادٍ (العليقة ٢ و٣) أو بنسبة ٥٠% عنهما في آنٍ واحد (العليقة ٥)، ولا يمكن استبدالها كلياً عنهما في آن واحد (العليقة ٤) .

جدول٣: محتوى الأحماض الأمينية في الشعير والذرة وكسبة الأجنة واحتياجات سمكة الكارب العادي

الأحماض الأمينية الأساسية	احتياجات سمكة الكارب العادي (١٣)	الشعير (٥)	الذرة الصفراء (٥)	كسبة الأجنة (١)
ميثايونين Methionine	١,٢ – ٠,٨	٠,١٨	٠,١٧	٠,١٢
سستين Cystine	٢ - ٠	٠,٢٥	٠,١٣	٠,٠٧
لاسين Lysine	٢,٢	٠,٥٣	٠,٢٢	٠,٠٤
تربتوفان Tryptophane	٠,٣	٠,١٧	٠,٠٩	٠,٢٥
ثريونين Threonine	١,٥	٠,٣٦	٠,٣٤	-
ازوليوسين Isoleusine	٠,٩	٠,٤٢	٠,٣٧	٠,٣٧
هستدين Histidine	٠,٨	٠,٢٣	٠,١٩	٠,١٢
فالين Valline	١,٤	٠,٦٢	٠,٢٤	٠,١٢
ليوسين Leucin	١,٣	٠,٨	١,٠	١,١٢
أرجنين Arginine	١,٦	٠,٥	٠,٥٢	٠,٢٥
كلاسين Glycine	-	٠,٣٦	٠,٣٣	٠,٠١
فنيل الينين Phenyl alanine	٢,٥	٠,٦٢	٠,٤٤	٠,١٢

جدول٤ :التركيب الكيميائي (%) للشعير والذرة الصفراء وكسبة أجنة الذرة الصفراء محسوبة على أساس المادة الجافة

القيمة الغذائية	الشعير (٥)	الذرة الصفراء (٥)	كسبة الأجنة (١)
البروتين الخام	١١,٥	٨,٩	١٣,٨٤
مستخلص الايثر	١,٩	٣,٥	١٠,٢٥
الالياف	٥,٢	٢,٩	٨,٤٥
كربوهيدرات ذائبة	٧٨,٩	٨٣,٢	٦٣,٦٦
الرماد	٢,٥	١,٥	٣,٨
الطاقة الايضية MJ/Kg	١٣٦٨,٦٧	١٤٣٢,٧٣	١٤٦٠,١٧

المصادر

1- الأشعب، مهند حباس (٢٠٠٢) . إمكانية استخدام كسبة أحنة الذرة الصفراء مصدراً بروتينياً في علائق أسماك الكارب العادي Cyprinus carpio L. رسالة ماجستير.- كلية الزراعة - جامعة الأنبار، العراق.

2- الداودي، علي محمد حسن (١٩٩١). الكيمياء الحيوية المتقدمة ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . جامعة بغداد - كلية الزراعة-، دار الكتب للطباعة والنشر - بغداد ، العراق..

3- المنظمة العربية للتنمية الزراعية (١٩٩٥) . دراسة الأسس الفنية والاقتصادية لمشروعات استزراع الأسماك البحرية في الوطن العربي. الخرطوم، السودان.

4- شمعون، البير رزوق وفاروق محمود كامل الحبيب (١٩٨٧). تطبيقات السيطرة النوعية في مزارع الأسماك ، منشورات وزارة الزراعة والري - الهيئة العامة لتنمية الثروة السمكية ، بغداد ، مطبعة اوفسيت الميناء.

5- **Allen, R . D . (1982). Foodstuffs ingredient analysis table Edition ISSUE , 51(29).**

6- **AOAC, (1980). Official Methods of analysis . Association of Official Analytical Chemists. Washington, DC, 1018 pp.**

7- **Desrosiers, T.; L. Savoie; G. Bergeron and G. Parent (1989). Estimation of lysine damage in heated whey protein by farosine determination in conjunction digestion cell techniqu J. Agric. Food chem., 37 (5).**

8- **Dunnett, C. W. (1955). A multiple Comparison procedure for comparing several treatments with a control. J. Am. Stat. Assoc. 50: 1096-1121.**

9- **FAO, (1981). Report of the symposium on new developments in the utilization of heated effluent and of recalculation system for intensive aquaculture, stavanger. 29-30. May 1980. Rome. EIFAC/T39.**

10- **Gerking, S. D. (1971). Influence of rate of feeding and body weight on metabolism of bluegill sunfish, Physiol. Zool, 44:9–19.**

11- Hepher, B. (1988). Nutrition of Pond Fish. London Cambridge university press, p. 27.

12- McCormic, S. D.; R. L. Saunders and A. D. Maclyre (1989). The effects of salinity and ration level on growth rate and conversion efficiency of Atlantic salmon *Salmo salar* , Aquaculture , 82:173–180.

13- Nose, T. (1979). Summary report on the requirement of essential amino acid for carp . In : J . E . Halver and K . Tiews (Editors) fin- fish nutrition and fishfeed technology. Vol. 1. Heenemann Gmb H and Co. Berlin , pp. 145–156.

14- Plakas, S. M.; T. C. Lee; R. E. Wolke and T. L.Meade (1985). Effect of Maillard browning reaction on protein utilization and plasma amino acid response by rainbow trout *Salmo gairdneri,* J. Nutr. 115: 1580-1599.

15- Regost, C.; Arzel I. and S. J. Kaushik (1999). Partial or total replacement of fish meal by corn gluten meal in diet for turbot *Psetta maxima*, Aquaculture 180.99-117.

16- SAS Institute (1986). SAS Users Guide : statistics, 1986 ed. SAS Inst. Inc. Cary. Nc.

17- Smith, R. R. (1971). A method for measuring digestibility and metabolizable energy of foods. Prog. Fish Cull. 33:132–134 .

18- Takeshi, W. ; J. Pongmaneerate; S. Sato and T.Takeuchi (1993). Replacement of fish meal by alternative protein sources in rainbow trout diets . Nippon Suisan Gakkaishi, 5 (9):1573-1579.

19- Utne, F. (1978). Standard methods and terminology in fin-fish nutrition from: Proc . World Symp . on fin-fish nutrition and feed Technology, Hamburg, 2. 20-23.

20- Wee, K. L. and S. W. Shu (1998). The nutritive value of boiled full-fat soybean meal in Pelleted feed for nile tilapia, Aquaculture, 81:303-314.

Iraqi J. Agric. Vol.10 No.2 pp.133-140 Sep./2005

SUBSTITUTION OF YELLOW CORN AND BARELY BY YELLOW CORN GERM MEAL IN COMMON CARB *Cyprinus carpio* L. DIETS IN EARTHEN POND

M. H. Al-Asha'ab
M. H. Ali
A. A. Shamm
S. D. Mohammed

ABSTRACT

The trail was carried in earthen ponds (250m/p) in Zaaffarinia farm for 165 days to test five out diets containing yellow corn germ meal (YCGM) instead of yellow corn and barley in different percentage in feeding of common carp *Cyprinus carpio* L. The first diet was control (0%YCGM) ,second , 20%YCG M instead of all barley, third, 18% YCGM instead of all yellow corn , 38% YCGM instead of all the barley and yellow corn and the last one , 19% YCGM instead of half of the barely and yellow corn .

Statistical analysis showed significant decrease ($p<0.05$) in weight gain (WG), relative growth rate (RGR) , food conversion rate (FCR) and protein efficiency ratio (PER) for fourth diet (38% of YCGM instead of all barley and yellow corn together). Also showed significant decrease ($p<0.05$) in the two last trails for the third diet , while not showed a significant differences ($p>0.05$) between another diets (2 and 5) and control diet (1) in above previous trails in addition to protein intake. The results assumed the ability of substitution of total barley and total yellow corn by YCGM or in ratio 50% of barley and yellow corn together. Whereas substitution of all barley and yellow corn together seems not benefit .

Ministry of Science and Technology - Baghdad, Iraq.