تأثير اضافة محتوى كرش الاغنام الجاف والمعامل انزيميا في كفاءة علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio*

ياسين حامد فرحان[1] وسعيد عبد السادة الشاوي

قسم الانتاج الحيواني- كلية الزراعة/ جامعة بغداد

الخلاصة

اجري البحث في مختبر الاسماك – كلية الزراعة – ابو غريب. وزعت 60 سمكة كارب شائع *Cyprinus carpio* بمعدل وزن (49.17±1.67) غم. بعد اقلمتها على ظروف التجربة مدة اسبوعين، وزعت الاسماك على عشرة احواض زجاجية مجهزة بسخان كهربائي (هيتر) للحفاظ على درجة الحرارة وماطور هواء لتزويد الاحواض بالأوكسجين ضمن معدلات نمو الاسماك، اضيف محتوى كرش الاغنام المجفف غير معامل انزيميا بنسبة 5% المجموعة الاولى (T1) والمعامل انزيميا (معقد انزيمات) بالنسبة ذاتها المجموعة الثانية (T2) في الوقت الذي اضيف فيه محتوى كرش الاغنام المجفف غير معامل انزيميا بنسبة 10% الى المجموعة الثالثة (T3) والمعامل انزيميا بالنسبة ذاتها الى المجموعة الرابعة (T4) علما ان معاملة السيطرة control بقيت بدون اضافة لمحتوى كرش الاغنام المجفف، غذيت الاسماك بنسبة 2% من وزن الجسم الرطب ولمدة 70 يوم (28/اكتوبر 2015 – 6/يناير 2016) على ان يبدل ثلاث ارباع ماء الحوض يوميا، سجلت اوزان الاسماك كل عشرة ايام لمتابعة النمو وتعديل كميات الغذاء المقدم حسب نسبة التغذية 2% لم تكن هنالك فروق معنوية في كمية الغذاء والبروتين المتناول من قبل الاسماك لجميع المعاملات في الوقت الذي تفوقت فيه معاملة السيطرة و T2 في معدل الزيادة الوزنية (22.5 و 18.75 غم/ سمكة على التوالي) مقارنة ببقية المعاملات. واتضح تفوق معاملة السيطرة والثانية على بقية المجاميع في كفاءة التحويل الغذائي (31.06% و 26.96% على التوالي) معنويا ($p<0.05$) وكذلك افضل معدل تحويل غذائي (3.25) تلتها المعاملة الثانية (3.72) بفرق معنوي ($P\leq0.05$) عن بقية المعاملات. يستنتج من البحث امكانية اضافة محتوى كرش الاغنام المجفف والمعامل انزيميا الى علائق اسماك الكارب الشائع بنسبة 10% دون التأثير على كفاءة العلف ومعامل التحويل الغذائي.

الكلمات المفتاحية: محتوى كرش الاغنام المجفف، معدل تحويل الغذاء، كفاءة الغذاء، كارب شائع

E-mail: Yaseenhf79@yahoo.com

Effect of adding dried and enzymatic-treated sheep rumen content on feeding efficiency of common carp (*Cyprinus carpio*)

Y. H. Farhan and S. A. Al-Shawi

Animal Production Department- Agriculture Collage/ University of Baghdad

Abstract

A study was conducted at the fish laboraty, Collage of Agriculture-Abu Ghraib. Sixty common carp *Cyprinus carpio* (average weight 49.17±1.67gm.) were distributed after two weeks adaptation period into 10 glass aquaria each supplied with electric heater and aerator in order to maintain temperature and oxygen levels at to suitable range of fish life.5% Dried non-enzymatic-treated Sheep rumen content (DNESRC) was added to the first group (T1), while dried enzymatic-treated (multienzyme complex) sheep rumen content (DESRC) with similar percentage was added to the second group (T2), simultaneously DNESRC with 10% was added to the third group (T3) and DESRC with similar percentage was added to the fourth group (T4). Control group was

[1] البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول.

fed on Experimental diet without dried rumen content. Experimental fish were fed on 2% of wet body weight and they were weight every ten days in order to calculate the increase of fish and correct amount of food supplied. The Experiment was started on 28th, Oct. 2015 and ended on 6th, Jan.2016. Non-significant differences were noticed among groups in feed and protein intake. However the control and T2 groups exhibited greater average weight gain (22.5 and 18.75 g/fish respectively) as compared with the other groups. Highest feed conversion efficiency was for control group and T2 (31.06% and 26.96% respectively)which differed significantly ($P<0.05$) from other treatments as well as feed conversion ratio of control group was the best (3.25) followed T2 (3.72) and different significantly ($P\leq0.05$) from other treatments. It can be concluded the possibility of adding DESRC to the common carp diet with10% without any deleterious influence on feed efficiency and feed conversion rate.

Key word: Enzymetic dried sheep rumen, Food Efficiency, common carp.

المقدمة

تعد الاسماك غذاءً جيداً لبروتينها عالي النوعية ودهونها الصحية الحاوية على الأحماض الدهنية الأساسية، واحتوائها على المغذيات المهمة لصحة الانسان (1) ونتيجة للتزايد السكاني المضطرد زاد الطلب على أغذية المصادر المائية مما رفع نسبة ما توفره الى 25% من الامداد العالمي للبروتين الحيواني (2)، يشكل الغذاء 60–75% من تكاليف اي مشروع لتربية الأسماك مما ادى الى رفع اسعار الاسماك(3)، لذا بدأ المتخصصين في تغذية الاسماك في ايجاد مواد علفية بديلة من مخلفات التصنيع الغذائي ومواد العلف غير التقليدية فأجريت دراسات للتقييم الغذائي للمخلفات الناتجة من عمليات التصنيع المختلفة والمجازر، تعد محتويات الكرشRumen Contents من المخلفات الرئيسة في مسالخ الماشية والأغنام، فقد ذكر(4) ان الولايات المتحدة وحدها تنتج ما يقارب 700 الف طن سنويا من مخلفات الكرش ناهيك عن انتاج الوطن العربي يصل الى مليون طن سنويا دون الاستفادة منه سوى في الاغراض التقليدية كأسمدة للأراضي الزراعية واضافات علفية لبعض المجترات، وحاليا تجرى محاولات لإضافته في اعلاف الدواجن والاسماك، إذ أضاف (5) محتوى الكرش المجفف بمستويات مختلفة في علائق فروج اللحم، كما أضاف (6) محتوى الكرش المجفف في علائق اسماك البلطي النيلي *Oreochromis niloticus* الا إن نفس الباحث(7) أضاف محتوى الكرش المجفف معامل بالأنزيمات في علائق الجري الافريقي *Clarias gariepinus*. ولمعرفة تأثير اضافة محتوى كرش الاغنام المجفف على كفاءة علائق اسماك الكارب الشائع *Cyprinus carpio* اجري هذا البحث.

المواد وطرائق العمل

أجريت التجربة بمختبر الاسماك في جامعة بغداد/ كلية الزراعة – ابي غريب، للفترة من 2015/10/7 الى 2016/1/6. وتم توفير وسائل السيطرة على درجات الحرارة من وسائل تبريد سبلت حجم واحد طن مع مبردة حجم 2.5 طن لاستعمالها عند تشغيل المولدة الكهربائية كذلك استعملت وسائل تدفئة مع تجهيز الاحواض التجريبية بهيترات غاطسة بالماء، كانت ابعاد الاحواض الزجاجية التجريبية (10 احواض) 60 سم×40 سم ×40 سم مزودة بمضخات دفع هواء اضافة الى مقاييس درجة حرارة ، يتم ملء وتفريغ الاحواض بمضخة دفع (Super) صينية المنشأ وجهز المختبر بخزان ماء سعة 1000 لتر لغرض ملء الاحواض وخزن ماء الاسالة مدة لا تقل عن 24 ساعة للتخلص من الكلور قبل استعماله لأحواض التجربة، علما انه يتم استبدال ثلث ماء الحوض يوميا.

- **أسماك التجربة:** جلبت الاسماك من مزارع الاسماك في التاجي ووضعت في الاحواض بشكل مؤقت مدة اسبوعين لحين أقلمتها وعوملت بماء ملحي تركيز 3% لحين ظهور الاجهاد عليها بغية التخلص من الطفيليات والفطريات ان وجدت (8). غذيت الاسماك على العليقة التجارية خلال هذه المدة لأقلمتها مع ظروف المختبر لحين توزيعها على الاحواض الزجاجية التجريبية.

- **محتوى الكرش:** جمع محتوى كرش الاغنام من مسالخ السوق الشعبي في ابي غريب من اغنام مختلفة الاعمار وخلطت حتى تجانست ثم وضعت في اناء بلاستك وقسمت الى جزأين اضيف 0.5% أي 5غم من multienzyme complex من شركة farmazym التركية الحاوي على انزيمات بيتا اكزالينيز وبيتا كلوكاينيز وسليليز والفا املیز لكل 1كغم من محتوى الكرش الى الجزء الاول، اما الجزء الثاني فقد ترك بدون اضافة ثم نشرت على مفرش بلاستيكي و تركت لتجف تحت اشعة الشمس لثلاثة أيام مع التقليب المستمر لمنع نمو الفطريات ثم جمعت وطحنت وحللت كيميائياً بطريقة (9) جدول1.

جدول (1) التحليل الكيموحيوي لمحتوى كرش الاغنام المجفف بدون ومع اضافة الانزيم

محتوى الكرش	المادة الجافة%	البروتين الخام%	الدهن%	الالياف الخام%	الرماد%
بدون اضافة انزيم	94.93	15.70	3.50	25.20	9.60
اضافة انزيم 0.5%	92.50	18.90	2.90	31.60	10.00

- **العلائق التجريبية:** تم شراء مكونات العليقة من الاسواق المحلية مع مراعاة اختيار الاسعار المناسبة لتقليل الكلفة الاقتصادية، بعد طحن المواد الاولية بماكنة طحن نوع Denka صينية المنشأ، وزنت المواد بميزان الكتروني نوع Gauloises بحريني المنشأ واضيفت نسب المواد جدول (2) المستخدمة في تصنيع العلائق لتكوين خمسة علائق (متساوية البروتين والطاقة) مع اضافة محتوى كرش الاغنام المجفف المعامل انزيميا وغير المعامل للمعاملات المختلفة إذ تركت معاملة السيطرة بدون أضافات في حين أضيف 5% من محتوى كرش الاغنام المجفف غير المعامل انزيميا للمعاملة الاولى (T1) ونفس النسبة من محتوى كرش الاغنام المجفف المعامل انزيمياً للمعاملة الثانية (T2) واضيف 10% من محتوى كرش الاغنام المجفف غير المعامل انزيمياً للمعاملة الثالثة (T3) واضيفت نفس النسبة من محتوى كرش الاغنام المجفف المعامل انزيمياً للمعاملة الرابعة(T4)، وخلطت المواد جيداً واضيف الماء ثم عجنت حتى تلابست واصبحت كتلة واحدة لتوضع بماكنة فرم لحم نوع Panasonic يابانية المنشأ قطر فتحاتها 2ملم للحصول على خيوط وضعت في صواني دائرية لتجفف بدرجة حرارة الغرفة مع التقليب المستمر للحد من نمو الفطريات ولمدة ثلاثة ايام ثم وضعت بأكياس بلاستيكية وخزنت بالبراد بدرجة حرارة 5 درجة مئوية للحفاظ عليها من التلف او التزنخ. حللت العلائق كيميائيا بطريقة (9) جدول(3).

جدول (2) نسب المواد العلفية الداخلة في تكوين العليقة الغذائية لأسماك الكارب الشائع

المكونات	المعاملات		
	السيطرة	5% محتوى كرش	10%محتوى كرش
مسحوق السمك	%15	%10	%10
مسحوق كسبة فول الصويا	%30	%32	%32
الذرة الصفراء	%25	%25	%25
الدخن	%20	%13	%8
نخالة الحنطة	%5	%10	%10
الزيت	%3	%3	%3
الاملاح	%1	%1	%1
الفيتامينات بريمكس*	%1	%1	%1
محتوى الكرش مع الانزيم	-	%5	%10
المجموع	%100	%100	%100

*Vitamin A 800.000 IU, Vitamin D3 160.000 IU, Vitamin E 10.000 mg., Vitamin K3 500 mg., Vitamin B1 1.000 mg., Vitamin B2 1.500 mg., Vitamin B3 4.000 mg., Vitamin B6 1.500 mg. Vitamin B12 2.500 mg., Vitamiv C 15.000 mg. Vitamin PP(nicotinic acid) 8.000 mg., Folic acid 400 mg., Biotin 50 mg., Cholin60.550 mg. Anti – oxiydant: BHT, Ethoxyquin, Propyl gallate, Citric acid Amino acids: Lysine 100 mg., Methionine 100 mg., Threonine 25 mg., Tryptophan 100 mg., Minerals: calcium, Phosphorus, Magnesium, Sodium, Chloride, Potassium.

جدول (3) التحليل الكيموحيوي لعلائق اسماك الكارب الشائع المضاف اليها نسب مختلفة من محتوى الكرش المجفف معامل وغير معامل انزيميا

المواد	المادة الجافة%	البروتين الخام%	الدهن%	الالياف%	الرماد%
العليقة السيطرة	92.61	26.5	6.2	4.3	5.5
T1 5% محتوى كرش الاغنام المجفف غير معامل انزيميا	91.1	26.1	6.3	5.6	5.7
T2 5% محتوى كرش الاغنام المجفف معامل انزيميا	91.5	26.4	6.1	5.8	5.7
T3 10% محتوى كرش الاغنام المجفف غير معامل انزيميا	93.1	26.5	6.4	6.3	6
T4 10% محتوى كرش الاغنام المجفف معامل انزيميا	93.5	26.8	6.5	7	6.3

- **فترة الاقلمة:** تمت اقلمة الاسماك على علائق التجربة بنسبة 1% من وزن الجسم لمدة اسبوع بعد توزيعها في احواض التجربة واستبعاد الاسماك التي حالتها الصحية غير جيده، تم تجويع الاسماك لثلاثة ايام وتم تقديم غذاء كل معاملة على حدا وبنسبة 1% من وزن الجسم ثم رفعت النسبة الى 2% من وزن الجسم وبمعدل وجبتين في اليوم صباحا ومساءاً، مع مراعاة ثبات درجة الحرارة والأس الهيدروجيني لماء الاحواض ضمن مدياتها في التجربة، تم قياس درجة الحرارة يوميا بوساطة محرار الكتروني صيني المنشأ موضوع داخل الاحواض التجريبية، وايضا قياس الاس الهيدروجيني بوساطة ورق اللتموس الماني المنشأ، ووزنت الاسماك بوساطة ميزان حساس بعد تجفيفها بقطعة قماش قطنية في بداية التجربة وكل عشرة ايام لمعرفة الوزن الجديد وتعديل كمية الغذاء حسب نسبة التغذي (2% من وزن الجسم الرطب) الى نهاية التجربة وحسبت المعايير التالية:
- **الزيادة الوزنية (W.G) Weight Gain:** وحسبت وفق المعادلة التي ذكرها (10) الزيادة الوزنية (غم) = الوزن النهائي – الوزن الابتدائي
- معامل التحويل الغذائي (FCR) Food Conversion Rate: ويحسب وفق المعادلة التي اشار اليها (11).

$$\text{معامل التحويل الغذائي} = \frac{\text{وزن العلف المتناول (غم)}}{\text{الزيادة الوزنية الرطبة (الوزن الحي) للأسماك (غم)}}$$

- **كفاءة التحويل الغذائي(FCE)Food Conversion Efficiency:** وتحسب وفق المعادلة التي ذكرها (12).

$$\text{كفاءة التحويل الغذائي(\%)} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}{\text{وزن العلف المتناول (غم)}} \times 100$$

- **نسبة كفاءة البروتين (PER) Protein efficiency Ratio:** ويمكن حسابة على اساس المعادلة التي ذكرها (13).

$$\text{نسبة كفاءة البروتين} = \frac{\text{الزيادة الوزنية الرطبة للأسماك (غم)}}{\text{البروتين المتناول (غم)}}$$

حللت النتائج باستعمال البرنامج الإحصائي SAS– Statistical Analysis System (14) في تحليل البيانات لدراسة تأثير المعاملات المختلفة في الصفات المدروسة وفق تصميم عشوائي كامل (CRD)، وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات باختبار Duncan (15) متعدد الحدود.

النتائج والمناقشة

- **درجة حرارة الماء والأس الهيدروجيني:** تراوحت درجات حرارة ماء احواض التجربة بين 20–26 مْ وبمعدل (23± 3)مْ أما درجة الاس الهيدروجيني فقد تراوحت بين 6–8 (جدول4)، يتضح ان درجات حرارة التجربة كانت ضمن مديات درجات الحرارة الملائمة لنمو ومعيشة اسماك الكارب الشائع حيث ذكر(16) ان درجة الحرارة المثالية لأسماك الكارب تتراوح بين 20–30 مْ، علما بان (17) بينا ان افضل درجة حرارة لنمو ومعيشة اسماك الكارب الشائع تقع ما بين (23–30 مْ)، اما بالنسبة لدرجة الاس الهيدروجيني فتراوحت بين 6 و8 يميل اغلب الاوقات الى نقطة التعادل 7، كما ذكر(18) ان افضل درجة للاس الهيدروجيني لأسماك الكارب تقع ضمن المدى 6.5–9.

جدول (4) يبين درجة الحرارة والاس الهيدروجيني للمعاملات

المعاملة	درجة الحرارة	PH
السيطرة	23±3ºC	7.25±0.75
المعاملة الاولى	23±3ºC	7.25±0.75
المعاملة الثانية	23±3ºC	7.25±0.75
المعاملة الثالثة	23±3ºC	7±1
المعاملة الرابعة	23±3ºC	7±0.5

- **الصفات المدروسة:** يتضح من الجدول(5) تفوق معدل الزيادة الوزنية للمعاملة السيطرة على جميع المعاملات مع انها لم تسجل فرقاً معنوياً ($P>0.05$) حيث بلغت 22.5 غم/سمكة، تلتها المعاملتين الثانية 18.75 غم/سمكه. والرابعة 16.025 غم/سمكه. والسبب في ذلك يعود الى تأثير الانزيمات التي عومل بها محتوى الكرش المجفف المضاف كبديل لمكونات العليقة التي غذيت بها اسماك التجربة والتي بينت تحسنا كبيرا في استهلاك العلف واستجابة النمو عن العلائق التي تحتوي على محتوى الكرش المجفف الغير معامل انزيميا وهذا اتفق مع الدراسة التي اجريت من قبل الباحثين (6) وسجلت المعاملتين T1 وT3 ادنى معدل زيادة وزنية 13.54 غم/سمكة و13.065 غم/سمكة على التوالي، والسبب في ذلك يعود الى اضافة محتوى الكرش المجفف الغير معامل انزيميا كبديل لمكونات العليقة والذي يحتوي على نسبة عالية من الالياف والتي تؤثر سلبا في كمية الغذاء المستهلك وعملية الهضم كذلك تسبب الاجهاد نتيجة وجود نسبة عالية من الالياف.
- **معدل تحويل الغذاء:** يظهر الجدول (5) التفوق المعنوي ($P\leq0.05$) لمعدل التحويل الغذائي (3.25) للمعاملة السيطرة على جميع المعاملات، ولم تختلف معنويا في معدل التحويل الغذائي للمعاملات T2 (3.72) وT4 (4.475). تتفق نتائج الدراسة الحالية مع ما بينه (7) من تأثير ضئيل للتغذية بمحتوى الكرش المعامل انزيمياً على معدل التحويل الغذائي، ويتضح من الجدول نفسه عدم ظهور فروق معنوية بين المعاملات T2، T4 وT1 التي بلغت (5.25). فيما سجلت المعاملة السيطرة فروق معنوية واضحة ($P\leq0.05$) بينها وبين المعاملات T1 وT3 ويعود السبب في ذلك الى العلائق المحتوية على محتوى كرش الاغنام المجفف غير معامل انزيميا.

جدول (5) الصفات المدروسة

الصفات المدروسة	المعاملات				
	السيطرة	المعاملة الاولى	المعاملة الثانية	المعاملة الثالثة	المعاملة الرابعة
معدل الزيادة الوزنية (غم/سمكة)	a 22.5 ± 2.5	a 13.540 ± 0.63	a 18.75 ± 1.25	a 13.065 ± 2.235	a 16.025 ± 2.275
معدل كمية العلف المتناول (غم/سمكة)	a 72.315 ± 1.49	a 71.01 ± 0.99	a 69.525 ± 0.675	a 71.505 ± 2.385	a 70.605 ± 1.935
معدل البروتين المتناول (غم/سمكه)	a 19.165 ± 0.395	a 18.535 ± 0.255	a 18.355 ± 0.175	a 18.95 ±0.63	a 18.92 ± 0.52
معدل التحويل الغذائي (غم/سمكه)	a 3.245 ± 0.295	Bc 5.25 ± 0.17	ab 3.72 ± 0.21	c 5.655 ± 0.725	abc 4.475 ± 0.515
كفاءة التحويل الغذائي %	a 31.06 ± 2.82	bc 19.06 ± 0.62	ab 26.955 ± 1.535	c 17.985 ± 2.315	bc 22.625 ± 2.605
نسبة كفاءة البروتين%	a 1.175 ± 0.105	a 0.73 ± 0.02	a 0.885 ± 0.195	a 0.68 ± 0.09	a 0.845 ± 0.095

- **الكفاءة الغذائية:** يتضح من الجدول(5) تفوق معاملة السيطرة على جميع المعاملات حيث بلغ معدل الكفاءة الغذائية لها 31.06% لكن لم تسجل فروقا معنوية بينها وبين المعاملتان الثانية والرابعة التي كان معدل الكفاءة الغذائية لهما26.955% و22.625% على التوالي، وهذا يتفق مع ما وجده (6) حيث بين انه يمكن استبدال محتوى الكرش المجفف بمسحوق فول الصويا لنسبة تصل الى 20% وتعطي نتائج مقاربة لعليقة السيطرة، في حين ان المعاملة الثانية والرابعة لم تختلف معنويا عن المعاملة الاولى البالغة 19.06%، بينما كان هناك فرق معنوي ($P<0.05$) بين المعاملة السيطرة والمعاملتين الاولى والثالثة اللتان سجلتا انخفاضا بمعدل الكفاءة الغذائية بلغ 19.06% و17.985% على التوالي. ويعود السبب في ذلك بان العلائق احتوت على محتوى كرش مجفف غير معامل بالأنزيمات، حيث ان الانزيمات تلعب دورا مهما في تحسين نوعية العليقة (19).
- **نسبة كفاءة البروتين:** يلاحظ من الجدول (5) عدم وجود فروق معنوية لكمية العلف المتناول وكمية البروتين المتناول بين المعاملات التجريبية المختلفة الا انه يلاحظ تفوق معاملة السيطرة (1.175) على جميع المعاملات تلتها T2 (0.885) وT4(0.845)، على الرغم من عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات($P>0.05$)، ويلاحظ من الجدول نفسه انخفاض بسيط بكمية العلف المتناول للأسماك المتغذية على العلائق الحاوية على محتوى كرش الاغنام المجفف وهذا قد يعود لوجوده بالعليقة، إذ ذكر(20) انخفاض كمية الغذاء المستهلك بارتفاع محتوى الكرش في العليقة.

يستخلص من البحث امكانية اضافة 10% من محتوى كرش الاغنام المجفف والمعامل انزيميا الى علائق اسماك الكارب الشائع دون ظهور اشارات سلبية على معدل التحويل الغذائي وكفاءة الغذاء.

المصادر

1. Abimorad, E. G. & Carneiro, D. J. (2007). Digestibility and performance of pacu (*Piaractus mesopotamicus)* juveniles- fed diets containing different protein, lipid and carbohydrate levels. Aquac. Nutr., 13: 1-9.
2. Booth, M. A. (2005). Investigation of the nutritional requirements of Australian Snapper *pagrus auratus* (Bloch & Schneider,1801). Ph.D. Thesis. Queensland University of Technology. P. 193.
3. Abd El- Hakim, N. F.; Al- Azab A. A. & El- Kholy A. A. (2003).Effect of feeding some full fat oil seeds on aureus) reared in tanks. Egyptian J. Nutr. Feeds, 6 (Special Issue): 389- 403.

4. اسماعيل، صلاح حامد. (2000). الاعلاف غير التقليدية في تغذية الحيوان والدواجن. الدار الدولية للنشر والتوزيع، القاهرة– الطبعة الاولى.

5. Salinas-Chavira, J.; Dominguez-Munoz, M.; Bernal-Lorenzo, R.; Garcia-castillo, F. & Arzola-Alvarez, C. (2007). Growth performance and carcass characteristics of feedlot lambs fed diet with pig manure and rumen contents. J. Anim. Vet. Adv., 6 (4): 505-508.
6. Agbabiaka, L. A.; Anukam, K. U. & Nwachukwu, U. N. (2011). Nutritive value of dried rumen digesta as replacement for soybean in diets of Nile Tilapia(*Oreochromis niloticus*) fingerlings. Pak. J. Nutr., 10:568-571.
7. Agbabiaka, L. A.; Madubuike, F. N. & Uzoagba, C. U. (2012). Performance of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell,1822) fed enzyme supplemented dried rumen digesta. J. Agric. Biotech. Sustaniable Dev., 4(2): 22-26.

8. محسن، فرحان ضمد. (1983). امراض وطفيليات الاسماك. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، المديرية العامة للتعريب. ص227.

9. A.O.A.C. (Association of official analytical chemists). (2000).17th ed., V11.USA.
10. Pitcher, T. J. & Hart, P. J. B.(1982). Fisheries Ecology. London and Canberra: Crom Helm Ltd.(American edition): The Avi Pubi. Co., Inc. Westport, Conn. P. 414.
11. Wilson, R. P. (1989). Amino acids and proteins. In: Fish Nutrition. (Halver, J.F. and Hardy, R.W. Eds) 3rd Edition. Academic Press Inc. Elsevier Science, Armsterdam. PP. 144-180.
12. Utne, F. (1978). Standard methods and terminology in Fin Fish nutrition from: Proc. World Sump. On Fin Fish Nutrition and Fish feed technology. Hamburg., 20-23 . June 1978. Vol. 11 Berlin, 1979.
13. Burel, C.; Boujard, T.; Tulli, F. & Kaushik, S. J. (2000). Digestibility of extruded peas, extruded lupin and rapeseed meal in rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss)* and turbot (*Psetta maxima).* Aquaculture.188: 285-298.
14. SAS. (2012). Statistical Analysis System, User's Guide. Statistical. Version 9.1th ed. SAS. Inst. Inc. Cary. N.C. USA.
15. Duncan, D. B. (1955). Multiple Rang and Multiple F-test. Biometrics. 11: 4-42.

16. الدهام، نجم قمر. (1990). تربية الاسماك. كلية الزراعة، جامعة البصرة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. مطبعة دار الحكمة.

17. Bakos, J. & Gorda, S. (2001). Genetic resources of common carp at the Fish Culture Research Institute Szarvas, Hungary. FAO Fisheries Technical Paper No. 417. FAO, Rome, Italy. P. 106.
18. Horvath, L.; Tamas, G. & Seagrave, C. (1992). Carp and Pond Fish Culture. Fishing News Books, Blackwell Scientific Publications Ltd., UK, P.154.
19. Osman, N. & Jafro, A. K. (2002). Influence of dietary phytic acid on the growth, conversion efficiency and carcass composition of mrigal *cirrhinus mrigala* (Hamilton) Fry. J. world Aqua. Soc., 33: 199-204.
20. Francis, G.; Makkar, H. P. S. & Becker, K. (2001). Anti-nutritional Factors Present in Plant-derived alternate Fish feed ingredients and their effects in fish. Aquaculture, 199: 197-227.