Name of condidate : Samy Hosni Mahmoud Mohamed
Degree : Doctor of philosophy
Title of the thesis : PARTIAL REPLACEMENT OF FISH MEAL WITH DIFFEREND ANIMAL BY-PRODUCT MEALS IN DIETS OF NILE TILAPIA (OREOCHROMIS NILOTICUS).
Supervisors : Prof. Dr. Adel Salah El – Din Mahmoud Shalaby
Prof. Dr. Mohamed El – Nady Ahmed
Prof. Dr. Alaa El – Din Hasan Mohamed
Department : Animal production
Branch : Fish Nutrition Approval :

ABSTRACT

The feeding experiment was conducted to evaluate the nutritive value of nine experimental diets made from different sources and levels of four animal by-product meals. The animal by-product meals were : hatchery dried poultry waste, poultry by-product meal, fish viscera meal and feather meal. The experimental diets were fed to Nile tilapia over experimental period of ten weeks (75 feeding days). The diets were formulated to contain 30% protein, in which fish meal protein was substituted with animal by product meal at levels of 25% and 50% of total fish meal protein. Apparent digestibility of protein ranged 87.6 – 91.9% among experimental diets. The highest coefficient was obtained using the control, poultry by-product meal 50% and fish viscera meal 50%, with values of 91.9, 91.8 and 90.8%, respectively. The results of this study showed that there are possibilities of partial substitution of fish meal protein with those of protein in poultry by-product meal, fish viscera meal, hatchery dried poultry waste and feather meals in feed mixtures for O. niloticus up to 50% of the fish meal protein, without adversely affecting the protein digestibility of the diets. The inclusion of these four sources of animal by-product meals up to 50% of fish meal protein had no significant effect on specific growth rates of Nile tilapia fingerlings. Best feed conversion ratios were obtained with the control diet (2.04) and diets containing both poultry by-product meal 50% (1.7) and fish viscera meal 50% (2.08) than those obtained with other diets (2.2 – 2.6). The results indicate that Nile tilapia can be fed practical diets containing up to 50% poultry by-product meal, fish viscera meal and feather meal protein as partial replacement of fish meal protein without reducing growth or protein efficiency ratio values, however, hatchery dried poultry waste should be included in practical diets up to 25%, since FCR and PER were significantly retarded at higher levels. The results for protein productive values were high for all animal by-product meal treatments as well as those of the control, except for that of the hatchery dried poultry waste 50% diet, showing good nutritional quality of these animal by-product meals. Muscle lipid and ash contents of fish fed the animal by-product meal diets were comparable to those of fish fed the control diet, with little differences among treatments, while muscle protein content of fish fed the animal by-product meal diets were comparable or higher than those fed the control diet. The feed costs for producing one kilogram of Nile tilapia was significantly lowest for the poultry by-product meal diet 50% (2.17 L.E/kg), followed by that of the control diet (2.9 L.E/kg). However, feed production costs for other animal by-product meal diets (2.92 – 3.36 L.E/kg) were similar to that of the control diet (P>0.05).

Adel S. Shalaby

اســـم الطالب: سامى حسنى محمود محمد الدرجـــة : الدكتوراه

عنوان الرسالة : الإحلال الجزئى لمسحوق السمك بمساحيق المخلفات الحيوانية فى علائق البلطى النيلى
المشـرفـــون : أ.د/ عادل صلاح الدين محمود شلبى د/ محمد أحمد النادى د/ علاء الدين حسن محمد
قســـــــم : الإنتاج الحيوانى فرع : تغذية الحيوان تاريخ منح الدرجة :

الملخص

الـتجربة الحالية تم إجرائها لتقييم القيمة الغذائية لتسعة علائق تجريبية تشمل على أنواع مختلفة من أربعة مساحيق المخلفات الحيوانية عند مستويين من مستوى الإحلال. وقد تـم اسـتخدام مسحوق مخلفات معامل التفريغ ومسحوق احشاء الدواجن ومسحوق احشاء الأسـماك ومسحوق الريش كمصادر بديلة للبروتين الحيوانى الموجود فى مسحوق السمك. وكانـت مـدة التجربة ٧٥ يوم تم خلالها تغذية أسماك البلطى النيلى بهذه العلائق التجريبية لمـدة ١٠ أسابيع. واحتوت العلائق المستخدمة على ٣٠%.بروتين خام وتم احلال مساحيق المخلفـات الحيوانـية عـند مستوى ٢٥%، ٥٠% من البروتين الكلى لمسحوق السمك فى العلـيقة. تراوح معامل هضم البروتين بين ٨٧,٦ – ٩١,٩% بين المعاملات المختلفة وكان أعلـى معـاملات هضـم للبروتيـن فى العلائق التى احتوت على مسحوق احشاء الدواجن، ومسـحوق احشـاء الأسماك عند مستوى إحلال ٥٠% بالإضافة إلى عليقة الكنترول وكانت معاملات هضم البروتين ٩١,٩، ٩١,٨، ٩٠,٨% على التوالى. ومن نتائج معاملات الهضم اتضـح إمكانـية إحـلال مساحيق المخلفات الحيوانية بمستوى ٥٠% من بروتين مسحوق السـمك فـى علائق البلطى النيلى بدون التأثير معاملات هضم العليقة. لم تتأثر سرعة نمو الأسـماك بإحلال مساحيق المخلفات الحيوانية مكان بروتين مسحوق السمك بنسبة تصل إلى ٥٠% حيـث كـان وزن الأسـماك عـند نهاية التجربة وسرعة النمو متساوية معنويا بين المعـاملات. ومـن مقاييس الكفاءة الغذائية للعلائق التجريبية اتضح أن أحسن معدل تحويل غذائـى تم الحصول عليه في عليقة الكنترول (٢,٠٤) وعليقة مسحوق احشاء الدواجن ٥٠ % (١,٧) ومسـحوق احشاء الأسماك ٥% (٢,٠٨) وكانت العليقة المحتوية على مسحوق مخلفات معامل التفريغ ٥٠% أدنى العلائق فى كفاءة التحويل الغذائى (٢,٦).

ومـن النـتائج هـذه التجربة يتضح أنه يمكن تغذية أسماك البلطى النيلى بالعلائق المحـتوية على مسحوق احشاء الدواجن ومسحوق احشاء الأسماك ومسحوق الريش بنسبة تصـل إلى ٥٠% من مستوى مسحوق الأسماك فى العليقة بدون التأثير على كفاءته الغذائية أو سـرعة النمو أما مسحوق مخلفات معامل التفريغ يمكن استخدامها بنسبة تصل فقط إلى ٢٥% بـدون التأثير على أداء النمو أو كفاءة التحويل الغذائى. ومن النتائج القيمة الإنتاجية للبروتيـن أتضـح أن جميع العلائق التجريبية المستخدمة كانت عالية القيمة ومماثلة لعليقة الكنـترول مـا عـدا علـيقة مخلفات معامل التفريغ ٥٠% التى كانت قيمتها منخفضة. أما التركيب الكيميائى للحوم الأسماك بعد الحصاد فقد كانت مستويات الدهون والرماد فى اللحوم ذات قـيمة مسـاوية للتركيب الكيميائى للحوم الأسماك فى معاملة الكنترول مع وجود فروق قليلة بينما كان مسوى البروتين فى اللحوم الأسماك التى تغذت على علائق مخلفات البروتين الحـيوانى أعلـى أو مساوية من مستوى البروتين فى لحوم الأسماك التى تغذت على عليقة الكنـترول. أمـا بالنسبة لتكاليف التغذية التى تنتج كيلو جرام واحد من الأسماك من البلطى النـيلى تمـيز عليقة مسحوق احشاء الدواجن ٥٠% بأعلى كفاءة اقتصادية (٢,١٧ جنيه/ كيلو جرام أسماك) يليها عليقة الكنترول (٢,٩ جنيه/ كيلو جرام أسماك) أما باقى المعاملات فقـد تراوحـت تكالـيف التغذية بين ٢,٩٢ – ٣,٣٦ جنيه/ كيلو جرام أسماك) بدون وجود فروق معنوية بين المعاملات بالمقارنة بعليقة الكنترول.

TABLE OF CONTENTS

Subject	Page
I.INTRODUCTION	1
II. REVIEW OF LITERATURE	3
2-1- Fish viscera meal.	3
2-2- Hatchery Dried Poultry Waste	9
2-3- Poultry by – product meal	11
2-4- Feather meal	32
2-5 Digestibility of animal by product meals	40
III- MATERIALS AND METHODS	46
3-1- The experimental fish	46
3-2- Experimental diets	47
3-3- Diet preparation	52
3-4- Digestibility experiment	53
3-5- Chemical analysis	54
3-6- The energy value of feed and fish	54
3-7- Growth and feed utilization	55
3-7-1- Growth performance	55
3-7-2- Growth and feed utilization	55
3-8- Nutrition economics	57
3-9- Water quality parameters	57
3-10- Statistical analysis.	58
IV- RESUTLS AND DISCUSSION	59
4-1- Growth performance of fish	59
4-1-1- Body weight.	59
4-1-2- Average daily weight gain	63
4-1-3- Average weight gain	66
4-1-4- Speceific growth rates (SGR%)	69
4-1-5- Condition factor (CF)	72
4-2- Feed performance of fish	74
4-2-1- Feed converssion ratio(FCR)	74
4-2-2- Protein efficiency ratio (PER)	80
4-2-3- Protein productive value (PPV)	83
4-2-4- Energy retention value (ERV)	86

4-3- Carcass composition analysis. 89
4-3-1- Wet weight 89
4-3-2- Dry weight 92
4-4- Fillet composition 94
4-4-1- Wet weight 94
4-4-2- Dry weight 94
4-5- Gutted weight and viscera percentage 97
4-6 – Water quality 99
4-6-1- Water temperture (C) 99
4-6-2- PH 99
4-7- Apparent feed digestibility 102
4-8- Economical analysis 106

V- CONCLUSION 110

VI- SMMARY 111

VII- REFERENCE 118

VIII- ARABIC SUMMARY

SYMBOLS LIST OF SCIENTIFIC TERMS AND ABBREVIATION

ADC	Apparent digestibility coefficients
ANOVA	Analysis of variance
APM	Animal by-product mixture
BFM	Brown fish meal
BM	Blood meal
CEPM	Co-extruded soybean poultry by-product meal
COM	Chicken offal meal
CP	Crude protein
DM	Dry matter
DP	Digestibility protein
ERV	Energy retention value
FCR	Food conversion ratio
FE	Feed efficiency
FM	Feather meal
FIM	Fish meal
GE	Gross energy
HDPW	Hatchery Dried Poultry waste
HUFA	Highly unsaturated fatty acids
IFMA	International fish meal and oil manufacturers association
MBM	Meat and bone meal
OM	Organic matter
PBM	Poultry by – product meal
PBHFM	Poultry by-product and hydrolysed feather meal
PCE	Protein conversion efficiency
PER	Protein efficiency ratio
PFM	Poultry feather meal
PMM	Poultry meat meal
POM	Poultry offal meal
PPV	Protein productive value
PVSM	Poultry viscera silage meal
SBM	Soybean meal
SGR	Specific growth rate
TVN	Total volatile nitrogen