Sudan University
of Science and Technology
College of Graduate Studies

EFFECT OF PHYTASE ON PROTEINS AND ELECTROLYTE UTILIZATION FOR BROILER CHICKS

By
Sami Ahmed Mohammed Arabi
.M.Sc. (Agric.), 2001, Omdurman Islamic University

A
Thesis Submitted in Accordance with the Requirements
of the Sudan University of Science and Technology
for the Degree of Doctor of Philosophy

:Supervisor
Dr. Ahmed El Amin Mohammed
,Department of Medicine, Pharmacology and Toxicology
.Faculty of Veterinary Medicine, University of Khartoum

:Co-supervisor
Dr. Kamal Abdelbagi Mohammed
,Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Studies

.Sudan University of Science and Technology

March, 2006

بسم الله الرحمن الرحيم

((وإن تعدوا نعمة الله لا تحصوها
إن الله لغفور رحيم))
سورة النحل 18

And if you would)) count the favours of Allāh, never could you be able to number them. Truly! Allāh is Oft-Forgiving, Most ((.Merciful

Sйrah :The Bee, 18

DEDICATION

:This work is dedicated to

The souls of my
Father
And
Mother

My Brother Khalf Allah

My wife Malak

My beloved daughter Safa

DECLARATION

The work described in this Thesis has not been submitted for any other degree or diploma for this or any other examining body except where acknowledgement is made by reference. The research described herein was the unaided effort of the author.

Arabi. S.A

LISTS OF CONTENTS

LIST OF TABLES

FIGURES

Abbreviations Key:

A.niger	*Aspergillus- niger*

ADG	Average daily gain
AME	Apparent metabolically energy
ANF	Anti-nutritional factors
Ca	Calcium
CF	Crude Fiber
CP	Crude protein
EBPR	Enhanced Biological Phosphorous Removal
FCR	Feed conversion ratio
FI	Feed intake
FUT/kg	Phytase unit
G.F	Gain: feed conversion ratio
GI	Gastrointestinal tract
nP	Nonphytate phosphorous
NPP	Non phosphorous phytate
NSP	Nonstarch polysaccharides
P	Phosphorous
PT(FYT/kg) (%)	Phytase
RBV.	Relative biological value
SCFA	Short chain fatty acids
WG	Body weight gain
WSNSP	Water-soluble, nonstarch polysaccharides

ACKNOWLEDGEMENTS

I am so delighted to squeeze out my exclusive thanks, genuine gratitude and appreciation to my Supervisor, Dr. Ahmed El Amin Associate Professor, for his encouragements, eagerness enthusiastic curiosity, commentary discussion, valuable advices, ever non ending assistance and patience during the intact on first establishment of this work and up to

the end. Iam also grateful to Dr. Kamal Mohammed Abdelbaqi for Co-Supervision.

I would like also to extend my thanks to the Staff of the Department of Animal Production, Faculty of Agricultural Studies, Sudan University of science and Technology. Sincere gratefulness to my brother Osman Mohammed Yousif Keiber Wali – Governor - of Northern Dar Fur State for his valuable assistance. Thanks are due to my brothers Dr. Khalfallah and Dr. Hammed Hemmidah for their help in statistical analysis. I am also grateful to Technician Rawda Hassan at The Veterinary Research Central Laboratories, Ministry of Sciences and Technology, for her help in the analyses. Heartfelt appreciations are to the AlFashir University Principal Dr. Osman Abdul Gabbar and to the University Administration Staff and unique merit also to the members of the Staff of the Faculty of Environmental Sciences and Resources, AlFashir University. Special thanks convectively to all supportive and thoughtful relatives and friends who had forethought to give confidence to behavior this study.

ABSRACT

In the productive benefits of commercial microbial phytase (Ronozyme) were tested. Five experiments were run. In experiment one, four levels of phytase 0, 250, 500 and 750 FYT/U were used at 23%CP , 0.48%P and 3 Mcal/kg feed, using seventy two day-old unsexed Ross-308 broiler chicks, allotted randomly to four treatments× three replicates, each of six chicks, and

experimentally fed for 42 days. Experiments 2-5 used high (0.45%) and low (0.30%) P with either high (23%) or low (19.5%) CP, all at 3 Mcal/kg feed. In each experiment, thirty six unsexed Ross-308 broiler chicks were allotted randomly to two treatments× three replicates of six chicks each, and fed experimentally for 42 days.

Data collected in all experiments covered performance, serum metabolites, slaughter and carcass data, tibia bone physical and chemical measurements, Ca and P balances and economical evaluations.

The results indicated that diet supplementation with phytase, improved performance significantly, with the 250 FYT/U dose being higher than in the other treatment groups for body weight gain (1943.173 ±33.18), mean hot (1943.17±3.09) and cold (1924.89±3.45) carcass weights and tibia length. Total phosphorous (82.39±0.01) and total calcium (74.77 ±0.47) retentions percent and total protein (7.90±0.20) were highest in the 500 FYT/U doses. Cholesterol mean values were lower in the test groups compared to the control. Triglyceride value of the 500 FYT/U dose (124.40±4.13) was lower than the control. Meat quality subjective scores did not differ significantly inbetween groups, and scores given for all attributes are above moderate acceptability. Profitability ratios of all test groups were higher than the control

group, with the 250 FYT/U dose recording the highest value (1.054).

The performance values (WG, FI, FCR and energy intake) for the 750 FYT/U/kg diets were higher in test groups than the control. Test groups (the 750 FYT/U/kg diets) mean values for cholesterol and lipids were higher than the control except for serum proteins (7.34±07) in the low nP low CP% plane. Slaughter and carcass values for the 750 FYT/U/kg diets revealed that all parameters in slaughter weight, hot and cold carcasses and dressing percentages based upon them and total edible parts% to be higher than the control. All tibia bone measurements for the 750 FYT/U/kg diets were higher compared to the control.

Total P and Ca consumptions and total P and Ca retentions% for the 750 FYT/U/kg diets were higher compared to the control except for the high nP low CP% planes where P and Ca consumptions were lower (2960.16 ±4.41 and 4905.60 ±27.9).

Profitability ratios (1.065, 1.076, 1.048 and 1.012) of the test groups (750 FYT/U) were always higher than the control group.

The results withdrawn were amply discussed, their practical implications were overviewed and suggestions for future researches were put forward.

بسم الله الرحمن الرحيم

) يا أيُّهَاَ الَّذِينَ أمنُواْ كُلُواْ مِن طيِباتِ مَا رَزَقناكُم وَاشكُرُوا اللهِ إنْ كُنْتم إيَّاهُ تعَبدُوُنَ)

صدق الله العظيم- سورة البقرة(172)

مخلـص الأطروحــة

أختـــبرت فـــي هـــذه الدراســـة الفوائـــد الإنتاجيـــة لإنزيـــم الفـــايتيز التجاري(رونوزايم) . اشتملت الدراسة علي خمـس تجـارب . فـي التجربـة الأولـي استخدمت أربعة مستويات من الفايتيز 0, 250 , 500 ,750 وحدة أنزيم بمستوي بروتين خام 23.00% , فوسفور0.48% و مستوي طاقة 3 ميجاكالوري كجم/غذاء , غذي بهـا 72 كتكوتـا لاحمـا مـن سـلالة روص-308 غيـر مجنسـة عمـر يـوم واحـد , قسمت عشوائياُ الي اربع مجموعات تجربة x ثلاثة مكـررات بكـل واحـد منهـا سـتة كتـاكيت. كـانت مـدة الاعلاف التجريـبي 42 يومـا. التجـارب 2 – 5 اسـتخدم فيهـا الفوسفور العالي(0.45%) والمنخفض(0.30%) مـع أي مـن الـبروتين الخـام العالي (23%) أو المنخفض (19.5%), وجميعها في مستوي طاقة 3 ميجاكـالوري كجم/غذاء. في كل تجربة, تم استخدام 36 كتكوتا لاحما من سـلالة روص-308 غيـر مجنسة عمر يوم واحد , قسمت عشـوائياُ الـي مجموعـتي تجربـة x ثلاثـة مكـررات بكل واحد منها ستة كتاكيت. كانت مدة الاعلاف التجريبي 42 يوما.

البيانات المتحصل عليها فـي كـل التجـارب غطـت الأداء الإنتـاجي, مسـتقلبات المصـل, بياتـات قياسـات الذبيحـة وجسـد الذبيـح, قياسـات الخصـائص الفيزيائيـة و الكيميائية لعظمة الساق, موازين الكالسيوم و الفوسفور و التقييم الاقتصادي.

تشير النتائج المتحصل عليها علي أن تزويد العلائق بـإنزيم الفـايتيز قـد حسـن الأداء الإنتاجي تحسينا ملحوظاً, خاصة عند الجرعة 250 وحـدة انزيـم حيـث سـجلت أعلـي نتيجـة مـن كـل المجموعـات بالنسـبة الـي وزن الجسـم ((1943.173 ± 33.18, متوســط الــوزن الســاخن ((1943.173 ±33.18والــوزن البــارد (1924.89±3.45) لجسد الذبيح و طول عظمة الساق. كانت نسبة الفوسـفورالكلي (82.39±0.01)والكالسـيوم الكلـي (74.77 ± 0.47) المسـتبقيين% و الـبروتين الكلـي (7.90 ± 0.20) أعلـي عنـد الجرعـة 500 وحـدة انزيـم. متوسـط قيـم الكولسترول كانت منخفضـة فـي مجموعـات الاختبارمقارنـة بالمجموعـة المرجعيـة. كانت قيم الجليسريدات الثلاثيـة عنـد الجرعـة 500 وحـدة انزيـم (124.40±4.13) أدنـى منهـا فـي المجموعـة المرجعيـة. القيـم الانطباعيـة للحـم كـانت متشـابهة فـي المجموعات المختلفـة, وسـجلات مناحيهـا متوسـطة القبـول. نسـب معـدل الربحيـة كانت أعلي في مجموعات الاختبار عنهـا فـي المجموعـة المرجعيـة, وسـجلت جرعـة 250 وحدة انزيم أعلى قيمة (1.054).

كانت قيم الأداء (كسب الوزن, المأكول الطوعي, معدل التحويل الغذائي ومأكول الطاقـة) للجرعـة الغذائيـة 750 وحـدة انزيـم/كجـم أعلـي فـي مجموعـات الاختبار عنها في المجموعة المرجعية. متوسط قيم مجموعـات الاختبـار(أعلاف 750 وحدة انزيم/كجم) في الكولسترول والدهون كانت أعلـى مـن المجموعـة المرجعيـة عـدا الـبروتين المصـلي الكلـي(7.34±07) فـي تجربـة المسـتوى المتـدني لاتاحـة الفوســفور و الــبروتين الخــام%. قيــم الذبــح وجســد الذبيــح للاعلاف 750 وحــدة انزيم/كجم, أظهرت كل القياسات في الوزن عند الذبح, وزن جسد الذبيح السـاخن و

البـارد و نسـبة التصـافي فيهـا والأجـزاء المأكولـة الكليـة% أعلـي مـن المجموعـة المرجعية. كل قياسات عظمة الساق للاعلاف 750 وحدة انزيـم/كجـم, كـانت أعلـي من المجموعة المرجعية. الكالسيوم والفوسـفور الكليـن المسـتهلكين و الكالسـيوم والفوسفور الكليين المستبقيين للاعلاف 750 وحدة انزيم/كجم, كانتا أعلي بالمقارنة للمجموعة المرجعية ماعدا التجربة التي بها فوسفور متاح عـالي مـع بروتيـن خـام% منخفض حيث كان استهلاك كل من الفوسفور(4905.60 ±27.9) و الكالسيوم (2960.16 ±4.41) متدنيا.

نسب معدل الربحية (1.065, 1.076, 1.048 , 1.012) في مجموعات الاختبار (750 وحدة انزيم) كانت دائما أعلي من المجموعة المرجعية .

تم نقاش واف للنتائج المتحصل عليها, ونظر في تطبيقاتها العملية ووضـعت كذلك مقترحات للدراسات المستقبلية.