NUCLEAR TECHNIQUES TO DETERMINE MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BARKI LAMBS FED RATIONS CONTAINING SOME MEDICINAL PLANTS

BY

MAHMOUD MOHAMED SHAABAN MOHAMED
B.Sc. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004.

THESIS
Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCE

In

Agricultural Sciences
(Animal Nutrition)

Department of Animal Production
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2009

APPROVAL SHEET

NUCLEAR TECHNIQUES TO DETERMINE MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BARKI LAMBS FED RATIONS CONTAINING SOME MEDICINAL PLANTS

M.Sc. Thesis
In
Agric. Sci. (Animal Nutrition)
By

MAHMOUD MOHAMED SHAABAN MOHAMED
B.Sc. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004.

Approval Committee

Dr. MOHAMED MOHAMED El-SAIED MOHAMED HASONA……..…
Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., El Fauom University

Dr. SABBAH MAHMOUD ALLAM…….…….
Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Dr. MOHAMED AHMED HANAFY ……
Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Dr. GALAL EL-DEEN MOHAMED ABDUL-AZIZ…….
Assistant Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Date: / /

SUPERVISION SHEET

NUCLEAR TECHNIQUES TO DETERMINE MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BARKI LAMBS FED RATIONS CONTAINING SOME MEDICINAL PLANTS

M.Sc. Thesis
In
Agric. Sci. (Animal Nutrition)

By

MAHMOUD MOHAMED SHAABAN MOHAMED
B.Sc. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2004.

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. MOHAMED AHMED HANAFY
Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Dr. GALAL EL-DEEN MOHAMED ABDUL-AZIZ
Assistant Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Dr. HISHAM MOUNIR SALEH
Assistant Researcher Professor of Animal Nutrition, Nuclear Research Center, Atomic Energy Authority.

Name of Candidate: Mahmoud Mohamed Shaaban Mohamed **Degree:** Ms.C.

Title of Thesis: Nuclear Techniques to Determine Microbial Protein Synthesis and Productive Performance of Barki Lambs Fed Rations Containing Some Medicinal Plants

Supervisors: Dr. Mohamed Ahmed Hanafy
Dr. Galal El-Deen Mohamed Abdul-Aziz
Dr.Hisham Mounir Saleh

Department: Animal Production

Branch: Animal Nutrition

Approval: 4/10 /2009

ABSTRACT

This study included two experiments, the first experiment was carried out *in vitro* to evaluate the effect of adding two levels of Lemongrass or Rosemary in ruminant rations on microbial protein synthesis using radio active sulfur S^{35}. While, the second experiment was to study the effect of Lemongrass (CC) and Rosemary (RO) as feed additives in rations of lambs on feed intake, nutrient digestibility, some parameters of blood and rumen activity. Meanwhile, body weight and economical efficiency were studied. Twenty five of Barki male lambs with average body weight of 19.8kg ± 1kg and 3- 4 months of age were divided into 5 similar groups (5 lambs each). The first group (control) (R1) was fed on a concentrate feed mixture (CFM) plus rice straw (RS). While, R2 and R3 were fed as R1 ration supplemented with 100 or 200 mg Lemongrass /kg LBW/d respectively. Meantime, R4 and R5 were fed as R1 ration supplemented with 100 or 200 mg Rosemary /kg LBW/d respectively.

The results indicated that more microbial protein synthesis was noticed with 4mg of Lemongrass followed by 2mg Rosemary, 2mg Lemongrass and control which was higher than 4mg Rosemary/ 0.5g concentrate mixture. The differences were not statistically significant. The dry matter intake (DMI) was not significantly different for R4 and R3 when compared with R1 (control) and it significantly decreased in R5 and R2 compared with R1. The digestibilities of DM, OM, CP, EE and NFE in the supplemented groups were not significantly differing compared with R1. The digestibility of CF was significantly increased in R2 and R4 compared with R1 and there were no significant differences for R3 and R5 compared with R1. There were no significant differences in nutritive values as TDN, DCP and SV among all supplemented groups compared with R1. Rumen liquor TVFA's was not significantly differ at zero time, but it decreased at 3 h and 6 h with all additives compared with the control with no significant differences among all groups. The ruminal NH3-N concentration was not significantly differing at zero time. While at 3 h the treated groups were significantly lower ($p<0.05$) compared with the control. At 6 h, there were significant ($p<0.05$) increase in R5 and R4, while decrease in R2 and R3 respectively compared with the control. The daily average body weight gain was significant for R3 and R5 being 205 and 180g respectively compared with control (170g). Moreover, R5, R3 and R4 were higher in feed conversion ratio compared with control. The serum cholesterol was significantly decreased ($p<0.05$) by adding the additives, being 54.37, 57.82, 65.43 and 67.81 mg/dl in R5, R4, R2 and R3 respectively compared with R1 (73.83 mg/dl). Feed cost/ kg gain decreased in R5, R3 and R2 being 8.43, 8.48, 8.75 L.E respectively compared with control (9.06L.E).

It could be concluded that using Lemongrass or Rosemary in rations improved microbial protein synthesis but without significant differences. Using Lemongrass or Rosemary as feed additives in diets of growing Barki sheep up to 200 mg/kg LBW may improve the average daily gain, feed conversion, and economical efficiency.

Key words: medicinal plants, lambs, rumen activity, nutritive value, nutrient digestibility, feed conversion

ACKNOWLEDGEMENT

I Thank Allah, the most gracious, beneficent and merciful for the help and guidance.

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Prof. Dr. Mohamed Ahmed Hanafy*** *prof. of Animal Nutrition , Animal Production Department Faculty of Agriculture, Cairo University, for suggesting the problem, supervision, continued assistance and his guidance through out the course of study and revision the manuscript of this thesis.*

I offer my sincere appreciation and deepest gratitude to ***Dr. Galal El-Deen Mohamed Abdul-Aziz*** *Assistant Professor of Animal Nutrition, Animal Production Department Faculty of Agriculture, Cairo University, who followed the manuscript and gave me the benefit of his opinion and helped me with discussions.*

I am so grateful to ***Dr. Hisham Mounir Saleh*** *Assistant Researcher Professor of Animal Nutrition, Biological Applications Department, Nuclear Research Center, Atomic Energy Authority, for his valuable guidance and constructive suggestions and offering all facilities to complete this research.*

Great thanks should also be extended to the staff of the Department of Biological Applications, Nuclear Research Center, Atomic Energy Authority, and the staff of the Department of Animal Nutrition, Faculty of Agriculture, Cairo University, for providing facilities which made this work possible.

Special deep appreciation is given to my parents, my brothers, sisters and my fiancée.

استمارة معلومات الرسائل التى تمت مناقشتها

الكلية / المعهد : **الزراعة** **القسم :الانتاج الحيوانى**

١ - **الدرجة العلمية :** ماجستير [√] دكتوراه [ ]

٢ - بيانات الرسالة :

عنوان الرسالة باللغة العربية :

التقنيات النووية في تقدير تخليق البروتين الميكروبي والأداء الانتاجي للحملان البرقي المغذاة على علائق تحتوي بعض النباتات الطبية

عنوان الرسالة باللغة الأجنبية :

NUCLEAR TECHNIQUES TO DETERMINE MICROBIAL PROTEIN SYNTHESIS AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF BARKI LAMBS FED RATIONS CONTAINING SOME MEDICINAL PLANTS

التخصص الدقيق : تغذية الحيوان

تاريخ المناقشة : ٢٠٠٩/١٠/٤

٣ - **بيانات الطالب :**

الاسم : محمود محمد شعبان محمد عويس الجنسية : مصرى النـوع : ذكر

العنوان : القبابلت– أطفيح – حلوان رقم التليفون : ٠١٦٢٢٧٥٦٧٣

جهة العمل :هيئة الطاقة الذرية رقم الفاكس :

البريد الإلكترونى : mahmoud_msh83@yahoo.com

٤ - **المشرفون على الرسالة :**

	الاسم	القسم	الكلية	الجامعة
١	د.محمد أحمد حنفى	انتاج حيوانى	الزراعة	القاهرة
٢	د. جلال الدين محمد عبد العزيز	انتاج حيوانى	الزراعة	القاهرة
٣	د. هشام منير صالح			هيئة الطاقة الذررية
٤				

٥ - مستخلص الرسالة (Abstract)

٥ - ١ باللغة العربية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

أجريت أولاً تجربة معملية لتقييم مستويين من حشيشة الليمون وحصالبان على تخليق البروتين الميكروبى معملياً بأستخدام الكبريت المشع S^{35}. أماالجزء الثانى من الدراسة فيتضمن دراسة تأثير اضافة حشيشة الليمون وحصالبان كأضافات غذائية فى علائق الحملان على المأكول ومعاملات الهضم وبعض قياسات الدم وسائل الكرش ووزن الجسم والكفاءة الاقتصادية. أستخدم فى هذه الدراسة ٢٥حملاً من أغنام البرقى وكان متوسط الوزن ١٩.٨ كجم ومتوسط أعمارها ٣- ٤ شهور.وتم تقسيمها الى خمس مجموعات متساويه. استنتجت الدراسة أن اضافة حشيشة الليمون او حصالبان الى علائق ذكور حملان البرقى الناميه بمستوى ٢٠٠ ملجم/كجم وزن حى قد أثر ايجابياً على معاملات الهضم والتحويل الغذائى ومعدل النمو اليومى. وانعكس ذلك كله على تحسين الكفاءة الإقتصادية.

(**الكلمات الدالة:** النباتات الطبية، الحملان، نشاط الكرش، القيمة الغذائية، معاملات الهضم، أستهلاك الغذاء)

٥ – ٢ باللغة الأجنبية : بشرط ألا يزيد عن ٧ أسطر

This study included two experiments, the first experiment carried out *in vitro* to evaluate the effect of adding two levels of Lemongrass or Rosemary in ruminant rations on microbial protein synthesis using radio active sulfur S^{35}. While, the second experiment to study the effect of Lemongrass (CC) and Rosemary (RO) as feed additives in rations of lambs on feed intake, nutrient digestibility, some parameters of blood and rumen liquor. Meanwhile, body weight and economical efficiency were studied It could be concluded that using Lemongrass or Rosemary in rations improved microbial protein synthesis but without significant differences. Using Lemongrass or Rosemary as feed additives in diets of growing Barki sheep up to 200 mg/kg LBW may improve the average daily gain, feed conversion, and economical efficiency.

(Key Words : medicinal plants, lambs, rumen activity, nutritive value, nutrient digestibility, feed conversion**)**

٦ - **<u>أهم النتائج التطبيقية التى تم التوصل إليها</u> :**

(لا تزيد عن سطرين لكل منها)

٦- ١. استخدام حشيشة الليمون اوحصالبان أدى الى تحسن معدل تخليق البروتين الميكروبى لكن لم يكن التحسن معنوى.

٦ - ٢. تحسن معاملات الهضم والقيمة الغذائية وبعض قياست الدم وكذلك تحسن الحالة الصحية للحيوانات وزيادة حيويتها الى جانب وقايتها من الطفيليات الداخلية.

٦ - ٣ . استخدام حشيشة الليمون اوحصالبان بتركيز ٢٠٠ ملجم /كجم وزن حى أدى الى تحسن الأداء الانتاجى ومعدل الزيادة اليومية

٦ - ٤. استخدام حشيشة الليمون اوحصالبان بتركيز ٢٠٠ ملجم /كجم وزن حى أدى الى تحسن كفاءة التحويل الغذائى وكذلك انخفاض تكلفة انتاج ١ كجم نمو مما ينعكس على زيادة الكفاءة الاقتصادية.

٧ – ما هى الجهات التى يمكن أن تستفيد من هذا البحث :

(اذكر هذه الجهات مع شرح أهمية البحث لهذه الجهة بما لا يزيد عن أربعة سطور لكل جهة)

٧ – ١ .مزارع تسمين الأغنام

تعمل هذة الاضافات على زيادة معدلات النمو للحملان مع تقليل تكلفة انتاج الكيلو جرام نمو.

٧ – ٢ . مصانع الأعلاف

حيث انها من الاضافات التى تسحن الاستفادة من العلائق وكذلك تمنع نمو الفطريات فى العلائق مما يقلل من الاعلاف التالفة.

٧ – ٣ وزارة الزراعة

حيث تقوم بنشر توصيات لاستخدام هذه الاضافات فى علائق الأغنام.

٨ – هل توجد علاقة قائمة بإحدى هذا الجهات : **نعم** ☐ **لا** ☑

فى حالة نعم اذكر هذه الجهات :

٨ – ١

٨ – ٢

٨ – ٣

ما هى طبيعة العلاقة :

مشروع بحثى ☐

تعاون أكاديمى ☐

مشروع ممول من جهة ثالثة ☐ (اذكر ما هى :)

أخرى ☐ (تذكر)

٩ - <u>هل توافق على التعاون مع جهات مستفيدة من خلال الجامعة :</u>

لا ☐ **(لماذا** **)**

نعم ☑

(I) لتطبيق البحث : ☑

(II) لاستكمال البحث : ☐

(ج) أخرى ☐ **(تذكر** **)**

١٠ - <u>هل تم نشر بحوث مستخرجة من الرسالة فى مجلات أو مؤتمرات علمية</u>

(تذكر مع جهة النشر و المكان و التاريخ)

١٠ - ١. المجلة المصرية لعلوم التغذية والأعلاف

المكان الجمعية المصرية للتغذية والاعلاف

التاريخ ٢٠٠٨/١١/٢٨

١٠ - ٢

١٠ - ٣

١١ - <u>هل سبق التقدم لتسجيل براءات اختراع</u> (تذكر مع الجهة و المكان و التاريخ)

لا

١٢ - <u>هل توافق على إعطاء البيانات المذكورة فى هذه الاستمارة لجهات أخرى</u>

نعم ☑ لا ☐

توقيع الطالب :محمود محمد شعبان محمد عويس توقيع المشرفين :

- الدكتور/ محمد أحمد حنفي أحمد
- الدكتور/جلال الدين محمد عبد العزيز
- الدكتور/ هشام منير صالح

وكيل الكلية (المعهد) للدراسات العليا و البحوث : التاريخ

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	**1**
REVIEW OF LITERATURE.....	**3**
1. The experimental medicinal plants	**3**
a. General ……..…….…….....	**3**
2. Chemical composition……..…..	**5**
3. The chemical and structure composition of some active ingredient in the experimental medicinal plants	**7**
a. *Cymbopogon citratus*……..…….	**7**
b. *Rosmarinus officinalis* ……...…..……	**8**
4. Antioxidant activity …….…….	**9**
5. Antimicrobial activity ……..…..…	**12**
6. Pharmacological properties and medicinal uses …...….	**15**
7. The effects on insects…….…….....	**17**
8. Mode of action of the experimental medicinal plants….	**18**
a. Mode of action of *Cymbopogon citratus* ……...	**19**
b. Mode of action of *Rosmarinus officinalis* …….....	**20**
9. Effect of the medicinal plants in the rationss on animal performance …….	**21**
a. Live body weight……..	**21**
b. Feed intake …….…….....	**23**
c. Digestion coefficients ……...	**24**
d. Nutritive value……..	**26**
e. Feed conversion ratio……...…….....	**28**
f. Milk yield and composition…….	**29**
g. Blood parameters……...…….	**30**
h. Animal health……...	**33**
i. Economic efficacy…….……..	**35**
10. Microbial protein synthesis……	**36**
11. Factors affecting microbial protein synthesis in the rumen…….....…….	**37**

a. The supply of fermentable energy…… 37
b. Rumen environment……. 37
c. Dry matter intake…….…….…… 38
d. Forage: concentrate ratio in rations…….…… 38
e. Degradation rate of N and carbohydrate……... 39
f. Synchronization……..... 39
g. Rate of passage …….….. 40
h. Other dietary factors…….…….. 40
MATERIALS AND METHODS……..... 41
1. Medicinal plants…….…… 41
2. Experiment 1:- *In vitro* microbial protein synthesis….. 41
a. Animal and rations…….……..... 41
b. Rumen fluid collection…….. 42
c. Labeling rumen bacteria…….….... 42
d. *In-vitro* incubation……. 42
e. Determination and computations…….... 43
3. Experiment 2:- Feeding trial ……… 44
a. The experimental animals…… 44
b. Rations and feeding……..……... 44
c.Weight of lambs……. 45
d. Feed conversion…….. 45
e. Digestibility trial……..…… 45
f. Rumen activity ……... 46
g. Blood analysis…….…… 46
h. Economic benefit…… 47
i. Statistical analysis…… 47
RESULTS AND DISCUSSION……..... 48
1. Effect of medicinal plants supplementation in rations on *in vitro* microbial protein synthesis…….…. 48
2. Feeding trial …….…... 50
a. Chemical composition of feed ingredients ……... 50
b. Digestion coefficients of the experimental rations…...… 52
c. Nutritive values……..…… 54
d. Feed intake……..…... 55
e. Rumen parameters……...….. 55

1. Rumen pH ……..…….. **55**
2. Rumen ammonia nitrogen (NH_3-N) ……..…..… **57**
3. Total volatile fatty acids (TVEA's)…….…..… **58**
f. Blood parameters……...……... **59**
1. Serum total protein…….…... **59**
2. Serum albumin……..……. **61**
3. Serum globulin……..... **61**
4. Serum A: G ratio…….….. **62**
5. Serum GPT and GOT……..……. **62**
6. Serum urea …….…….…. **63**
7. Serum creatinin…….……. **63**
8. Serum total cholesterol …….. **64**
9. Serum total lipids…….……... **64**
g. Nitrogen balance ……...……... **65**
h. Water balance …….…….…… **65**
i. Animal performance …….…... **67**
j. Feed conversion ……..…..… **71**
k. Economic efficiency…….…... **73**
CONCLUSION……..……..……..…..… **74**
SUMMARY ……..……..……...… **75**
REFERENCES ……..……..…… **79**
LIST OF ABBREVIATIONS…… **91**
ARABIC SUMMARY