PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE RESPONSES OF LACTATING EGYPTIAN BUFFALO DUE TO VITAMIN AD_3E INJECTION AND PROTECTED FAT ADDITION

By

NANCY NABIL KAMEL

B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2001

THESIS

Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of

MASTER OF SCIENCE

In

Agricultural Sciences

(Animal Production)

Department of Animal Production
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT

2010

APPROVAL SHEET

PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE RESPONSES OF LACTATING EGYPTIAN BUFFALO DUE TO VITAMIN AD_3E INJECTION AND PROTECTED FAT ADDITION

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

By

NANCY NABIL KAMEL

B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2001

Approval Committee

Dr. MOHAMED AMIN MOHAMED SALAMA ……...….
Head of Research of Animal Husbandry, Anim. Prod. Res. Inst., Agricultural Research Center

Dr. MOHAMED ALI IBRAHIM SALEM ……...……
Professor of Animal Husbandry, Fac. Agric., Cairo University

Dr. AHMED FARID EL-KHOLY ……....
Professor of Animal Husbandry, Fac. Agric., Cairo University

Dr. YASSEIN MOHAMED HAFEZ ……...……..
Assistant Professor of Animal Physiology, Fac. Agric., Cairo University

Date: 26/10/2010

SUPERVISION SHEET

PRODUCTIVE AND REPRODUCTIVE RESPONSES OF LACTATING EGYPTIAN BUFFALO DUE TO VITAMIN AD_3E INJECTION AND PROTECTED FAT ADDITION

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

By

NANCY NABIL KAMEL
B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., 2001

SUPERVISION COMMITTEE

Dr. AHMED FARID EL-KHOLY
Professor of Animal Husbandry, Fac. Agric., Cairo University

Dr. YASSEIN MOHAMED HAFEZ
Assistant Professor of Animal Physiology, Fac. Agric., Cairo University

Dr. YAHYA ABD EL-HALEEM MAARECK
Assistant Researcher Professor of Animal Nutrition, NRC, Giza

Name of Candidate: Nancy Nabil Kamel **Degree:** M.Sc.
Title of Thesis: Productive and Reproductive Responses of Lactating Egyptian Buffalo Due to Vitamin AD_3E Injection and Protected Fat Addition
Supervisors: Dr. Ahmed Farid El-Kholy
Dr. Yassein Mohamed Hafez
Dr. Yahya Abd El-Haleem Maareck
Department: Animal Production
Branch: Animal Production **Approval:** 26/10/2010

ABSTRACT

This study was conducted to study the response of Egyptian buffalo to protected fat addition (300g/head/day) and/or injection of vitamins AD_3E mixture, equivalent to the daily requirement of these vitamins, on some productive and reproductive responses.

A total of sixteen multiparous Egyptian buffaloes were equally divided into 4 symetric groups according to parity, body weight, previous days open and milk yield of the first 100 day of the previous lactation. These groups were randomly assigned to 4 treatments: T1) the control, animals were offered the daily allowances of energy and vitamins AD_3E in the diet. T2) the control diet with added protected fat as 300g/animal/day (HE). T3) the control diet in addition to a weekly i.m. injection of a vitamin AD_3E mixture equivalent to the daily allowance of these vitamins (HV). T4) combined treatment as in HE and HV groups (HE+HV). Treatments started approximately 45 days before the expected calving date until 10% decrease in daily milk yield of their own peak.

Milk yield on the first 100 day in milk (DIM) showed a significant increase for groups HE, HV and HE+HV over the control group. There were no significant differences in colostrum composition among groups. Milk fat% showed a significantly higher value for HE+HV group over HV group. However, HE+HV group showed higer milk fat yield compared to the control and HV groups, and higher milk protein yield compared to the control group. While, milk lactose yield was higher for the HV group compared to the control group. Body weight losses from calving until 30 DIM were minimum for the HE+HV group followed by the HE, control and HV groups. Days open were reduced by 13, 40, 2 and 48% for control, HE, HV and HE+HV when compared to previous days open for the same animals. Treatment HE+HV showed a, not significant, 25% reduction in days open compared to the control group, while the HE and HV groups did not show any reduction of days open from the control group. The calving interval showed the same trend as days open. Blood constituents did not differ among treatments during the different periods and were in the normal ranges reported for buffalo during the same physiologycal periods.

It could be concluded that additional energy in the form of protected fat supplementation and/or high vitamins AD_3E injection to buffaloes around parturition, 32.4 days prepartum until 75.6 days postpartum, improve milk production while feeding protected fat with vitamins AD_3E injection had a positive effect on buffalo postpartum fertility in terms of reducing days open and calving interval.

Key words: Buffalo, protected fat, AD_3E, milk production, reproduction, blood constituents.

DEDICATION

I dedicate this work to my parents and my beloved brother for all the support they kindly offered me along the period of pre- and post graduation, especially my precious father Nabil Kamel Guirguis and I want him to know that he was and will be my light in the darkness of life, God rest his soul.

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to ***Dr. Ahmed Farid El-Kholy*** *Professor of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Cairo University for his supervision and his efforts to overcome all obstacles this study have faced.*

I wish also to thank my tutor, my role model and my mentor ***Dr. Yassein Mohamed Hafez*** *Assistant Professor of Animal Physiology, Faculty of Agriculture, Cairo University for all his keen efforts, attentive supervision and scientific guidance throughout the course of the study. His support was a great motivation for me starting from the suggestion of the problem to the revision of the manuscript of this thesis.*

I want to extend my thanks to ***Dr. Yahia Abd El-Haleem Maareck*** *Assistant Researcher professor of Animal Nutrition, National Research Center for his tolerance, patience and sincere advice, without which this study would not have been accomplished.*

Grateful appreciation is also a must to all staff members of Animal Production Department, National Research Center, Dokki, Giza, Egypt for their encouragement. My sincere gratitude to all the personnel of the Animal Physiology lab. and the Agriculture Research Station, Faculty of Agriculture, Cairo University for their help in the blood samples analysis and the farm work and for understanding the nature of this study.

Last but not least, special and deep appreciation to my late father, my mother, my brother and the rest of my family who surrounded me with all love and care and above all believed in me.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION	**1**
REVIEW OF LITERATURE	**3**
1. Dietary energy	**3**
a. Energy balance	**4**
b. Fat supplementation	**7**
c. Reproduction	**12**
d. Milk yield and composition	**19**
e. Blood parameters	**22**
f. Progeny	**26**
2. A, D_3, E vitamins	**27**
a. Method of supplementation (Injection *vs*. oral supplementation)	**28**
b. Reproduction	**30**
c. Milk yield and composition	**35**
d. Fat soluble vitamins and udder health	**36**
e. Progeny	**38**
f. Levels of toxicity	**39**
3. Fat with vitamins A, D_3 and E supplementation	**40**
MATERIALS AND METHODS	**43**
RESULTS AND DISCUSSION	**55**
1. Productive responces	**55**
a. Feed intake	**55**
b. Energy intake	**57**
c. Milk yield	**62**
d. Fat corrected milk yield	**64**
e. Dry matter conversion	**66**
f. Energy conversion	**68**
g. Colostrum chemical composition	**73**
h. Milk compositon	**81**

i. Milk components yield..... **90**
j. Born calves responses..... **93**
2. Reproductive responses **95**
a. Days open and calving interval **95**
b. Plasma progesterone level..... **100**
3. Dams body weight changes **104**
4. Biochemical parameters of blood **108**
a. Blood haemoglobin **108**
b. Blood packed cell volume (PCV%) **110**
c. Plasma total protein **111**
d. Plasma albumin **113**
e. Plasma globulin **114**
f. Plasma albumin/globulin ratio **116**
g. Plasma glucose **117**
h. Plasma total lipids **119**
i. Plasma triglycerides **120**
j. Plasma enzyme activities **122**
SUMMARY **127**
REFERENCES **135**
ARABIC SUMMARY

اســم الطالــب: نانســي نبيــل كامــل **الدرجة:** المـــاجستير

عنوان الرسالة: الاستجابة الإنتاجية والتناسلية للجاموس المصري الحلاب نتيجة للحقن بفيتامين أد٣هـ واضافة دهن محمي

المشرفون : دكـــتور : أحمـــــد فـــريـــد الخـــولـــي
دكـــتور : يـــاســـين محمـــد حـــافـــظ
دكـــتور : يحيي عبد الحليم عبد الرحمن معارك

قسم: الإنتاج الحيواني **فرع:** فسيولوجيا الحيوان **تاريخ منح الدرجة:** ٢٠١٠/١٠/٢٦

المستخلص العربي

الهدف الرئيسي لهذا البحث هو دراسة تأثير إضافة الدهون المحمية (Magnapac®) و/أو الحقن بمخلوط فيتامينات أد٣هـ لإناث الجاموس المتعددة الولادات في فترة ما حول الولادة على بعض الصفات الإنتاجية والتناسلية.

تم توزيع عدد ١٦ حيوان على ٤ مجموعات تبعاً للموسم، الوزن، الفترة المفتوحة للموسم السابق، ومتوسط إنتاج اللبن للمائة يوم الأولي للموسم السابق ثم تم توزيع المجموعات عشوائياً على أربع معاملات: المعاملة الاولي (مجموعة المقارنة) وتم إعطائها الاحتياجات اليومية من الطاقة وفيتامينات أد٣هـ، المجموعة الثانية (مجموعة الدهن المحمي) وتم إعطاء الحيونات العليقة المقارنة بالاضافة إلى ٣٠٠جم دهن محمي/حيوان/يوم، المجموعة الثالثة (مجموعة الفيتامينات) وتم حقن الحيوانات بجرعة أسبوعية من مخلوط فيتامينات أد٣هـ طويل المدي بما يعادل الإحتياجات الأسبوعية لهذه الفيتامينات والمجموعة الرابعة (مجموعة الدهن المحمي والفيتامينات) تم اعطائها العليقة المقارنة بالإضافة إلي ٣٠٠ جم دهن محمي/حيوان/يوم والحقن بمخلوط فيتامينات أد٣هـ كما في المعاملتين الثانية والثالثة. بدأت المعاملات حوالي ٤٥ يوم قبل موعد الولادة المتوقع واستمرت حتي حدوث إنخفاض في إنتاج اللبن بمقدار ١٠% عن أعلي إنتاج (the peak) لكل حيوان.

أظهرت النتائج وجود زيادة معنوية لمحصول اللبن لكل من مجموعة الدهن المحمي ومجموعة الفيتامينات ومجموعة الدهن المحمي+الفيتامينات مقارنة بمجموعة المقارنة، بينما تركيب السرسوب لم يحدث له تغير نتيجة للمعاملات بينما نسبة الدهن في اللبن كانت أعلي بشكل معنوي لمجموعة الدهن المحمي+الفيتامينات مقارنة بمجموعة الفيتامينات، بينما لم تظهر أي فروق معنوية بين مكونات اللبن الأخرى بين المجموعات ولكن كمية الدهن أظهرت زيادة معنوية لمجموعة الدهن المحمي والفيتامينات مقارنة بالمجموعة المقارنة ومجموعة الفيتامينات كما أرتفع كمية بروتين اللبن لنفس المجموعة مقارنة بمجموعة المقارنة بينما كمية اللاكتوز فقد أظهرت إرتفاع معنوي لمجموعة الفيتامينات مقارنة بالمجموعة المقارنة ($P<0.05$).

بالنسبة لأوزان الأمهات كان الفقد في الوزن خلال الـ ٣٠ يوم الاولي بعد الولادة مقارنة بوزن يوم الميلاد أقل لمجموعة الدهن المحمي+الفيتامينات تلاها مجموعة الدهن المحمي ثم المجموعة المقارنة واخيراً مجموعة الفيتامينات.

الفترة المفتوحة (الفترة من الولادة وحتي التلقيحة المخصبة) لم تظهر أي فروق معنوية ولكن كانت أقل في الموسم الحالي لكل المجموعات مقارنة بالموسم السابق لنفس المجموعة. واما في الموسم الحالي فقد حدث إنخفاض في الفترة المفتوحة بين مجموعة الدهن المحمي+الفيتامينات والمجموعة المقارنة وصل إلى ٢٥% ($P>0.05$). مكونات الدم لم تظهر اختلافات معنوية بين المجموعات وكانت القيم في المعدلات الطبيعية للجاموس في نفس الفترات الفسيولوجة.

من نتائج هذه الدراسة نجد أن إضافة الدهن المحمي لعلائق الجاموس و/أو الحقن بفيتامينات أد٣هـ في فترة ما حول الولادة لة تأثيرات إيجابية على إنتاج اللبن. بينما إضافة الدهن المحمي مع الحقن بالفيتامينات قد يكون له تأثير إيجابي على التناسل عن طريق خفض الفترة المفتوحة والفترة بين الولادتين وبالتالي الحصول على أكبر عدد من الولادات ومواسم الحليب في حياة الحيوان الإنتاجية.

الكلمات الدالة: الجاموس، الدهن المحمي، أد٣هـ، إنتاج اللبن، التناسل، مكونات الدم

الاستجابة الإنتاجية والتناسلية للجاموس المصري الحلاب نتيجة للحقن بفيتامين أد٣هـ وإضافة دهن محمي

رسالة الماجستير
في العلوم الزراعية
(الإنتاج الحيواني)

مقدمة من

نانسي نبيل كامل

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الإنتاج الحيواني)- كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠١

لجنة الإشراف

دكتور/ أحمد فريد الخولي
أستاذ رعاية الحيوان- كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ ياسين محمد حافظ
أستاذ مساعد فسيولوجي الحيوان – كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ يحيى عبد الحليم عبد الرحمن معارك
أستاذ باحث مساعد تغذية الحيوان – المركز القومي للبحوث

الاستجابة الإنتاجية والتناسلية للجاموس المصري الحلاب نتيجة للحقن بفيتامين أد٣هـ وإضافة دهن محمي

رسالة ماجستير
في العلوم الزراعية
(الإنتاج الحيواني)

مقدمة من

نانسي نبيل كامل
بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الإنتاج الحيواني)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة، ٢٠٠١

لجنة الحكم

دكتور/ محمد أمين محمد سلامة .....
رئيس بحوث رعاية الحيوان – معهد بحوث الإنتاج الحيواني – مركز البحوث الزراعية

دكتور/ محمد على إبراهيم سالم .....
أستاذ رعاية الحيوان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

دكتور/ أحمد فريد الخولي .....
أستاذ رعاية الحيوان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

دكتور/ ياسين محمد حافظ .....
أستاذ مساعد فسيولوجيا الحيوان – كلية الزراعة – جامعة القاهرة

التاريخ ٢٠١٠/١٠/٢٦

الاستجابة الإنتاجية والتناسلية للجاموس المصري الحلاب نتيجة للحقن بفيتامين أد٣هـ وإضافة دهن محمي

رسالة مقدمة من

نانسى نبيل كامل

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (الإنتاج الحيواني)- كلية الزراعة – جامعة القاهرة، ٢٠٠١

للحصول على درجة

الماجستير

في

العلوم الزراعية
(الإنتاج الحيواني)

قســـــم الإنتاج الحيواني
كليـــــة الزراعـــة
جـامعــة القــاهرة
مصـــــــر

٢٠١٠

INTRODUCTION

Buffalo is the main dairy animal in Egypt, in addition to being an important source of meat. Annual milk and meat production from buffaloes are 2,640,638 and 169,013.57 ton respectively, contributing to 45.12 and 40.06 % from total national milk and meat production in Egypt, respectively (Ministry of Agriculture and Land Reclamation, 2008). Moreover, poor fertility of buffaloes after parturition has long been reported, i.e. long days open, prolonged calving interval, delay of first postpartum ovulation and absence of overt estrus signs (El-Wishy, 2007a and b; Mondal *et al.,* 2007) which means fewer lactation seasons and fewer born calves per animal through its productive life.

Several authors have shown that deficiency of vitamins A, D_3 and E negatively affects fertility of dairy cattle postpartum (Herdt and Stowe, 1991). Moreover, vitamins deficiency may arise despite receiving high levels of these vitamins, due to the extensive destruction of these vitamins in the rumen by microorganisms, which greatly increases with increasing the concentrate level in the rations (Weiss, 1998).

On the other hand, dairy animals are subjected to a negative energy balance just after parturition, which was found to be related to certain normal physiological causes occurred around parturition i.e. changes in levels of certain hormones that lower voluntary feed intake hence energy intake (NRC, 2001). However, such normal negative energy balance may be severe due to the increased levels of milk production during early lactation in high yielding animals without

negatively affecting fertility (Formigoni and Trevisi, 2003). So, it is strongly suggested that low fertility of parturient buffaloes is related to some deficiency of energy intake and/or in vitamins AD_3E levels or both. Some studies have found that increasing vitamin AD_3E levels (Panda *et al.*, 2006) or dietary energy in the form of by-pass fats (Erickson *et al*., 1992 and Scott *et al*., 1995) has a positive effect on milk yield of dairy animals. Moreover, protected fats like other unprotected fats have more than twice the energy density of grains, so they can be used to boost ration energy density by replacing grains, leaving the fiber portion intact, and without affecting rumen fermentation negatively (Chalupa, 1991). In addition, injection of vitamin AD_3E mixture is considered a useful tool for avoiding its intense destruction by the rumen.

The aim of this study was, therefore, to investigate the effects of adding protected fat (Magnapac®) 300 g/animal/day and/or a weekly intra muscular injection of AD_3E as a 100 % of the daily requirements of these vitamins, staring from 45 days prepartum until the occurrence of a 10 % reduction in milk yield after peak, on some productive and reproductive parameters of periparturient Egyptian buffaloes.

REVIEW OF LITERATURE

1. Dietary energy

Energy is an important nutrient for dairy cows both before and after calving and there is no substitute for energy in the diet of ruminants. Inadequate dietary energy during early lactation in both dairy cows and buffaloes could have deleterious effects on resumption of ovarian activity postpartum, conception rate to first service, services per conception and calving-to-conception intervals (Hegazy *et al.,* 1995 and 1996 and De Vries *et al.,* 1999). Moreover, low energy intake, associated with poor body condition, is a key factor for low reproductive efficiency and it may be corrected by adopting a proper feeding strategy (Qureshi *et al.,* 2002).

Energy density of rations can be increased by replacing forages with grains. This, however, can lead to a multitude of digestive and metabolic problems i.e. acidosis, bloat, reduced fiber digestibility, low milk fat, lameness and liver damage. On the other hand, substitution of fat for a grain is a method for increasing energy density without compromising fiber content. Fats have more than twice the energy density of grain, so they can be used to boost ration energy density by replacing grain, leaving the fiber portion intact, so that fiber concentrations are not compromised (Chalupa, 1991).

Coppock and Wilks (1991) reviewed several properties of fats that make them attractive to dairy cattle nutritionists. The energy density of fats is greater than the ingredients they replace. For example, NE_L of a calcium soap of 85 % palm oil fatty acids was determined to