

**IMPACT OF DIFFERENT FORMS OF OILS ON
LACTATION PERFORMANCE AND
CONJUGATED – LINOLEIC ACID CONTENT IN
GOAT MILK**

BY

HAIAM ABD EL-SALAM SAID ABD EL-NABI

B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٠

M.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٨

THESIS

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

DOCTOR OF PHILOSOPHY

In

**Agricultural Sciences
(Animal Production)**

**Department of Animal Production
Faculty of Agriculture
Cairo University
EGYPT**

٢٠١٢

APPROVAL SHEET

IMPACT OF DIFFERENT FORMS OF OILS ON LACTATION PERFORMANCE AND CONJUGATED – LINOLEIC ACID CONTENT IN GOAT MILK

**Ph.D. Thesis
In
Agric. Sci. (Animal Production)**

By

HAIAM ABD EL-SALAM SAID ABD EL-NABI
B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٠
M.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٨

APPROVAL COMMITTEE

Dr. ALAA ELDIN YAHIA ELBADAWI
Researcher Professor of Animal Nutrition, National Research Center

Dr.RIDA ALI MOHAMED
Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric. ,Cairo University.

Dr. ALI MOHAMED ALI
Associate Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University.

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

Date ١٨/٧/٢٠١٢

SUPERVISION SHEET

IMPACT OF DIFFERENT FORMS OF OILS ON LACTATION PERFORMANCE AND CONJUGATED – LINOLEIC ACID CONTENT IN GOAT MILK

**Ph.D. Thesis
In
Agric. Sci. (Animal Production)**

HAIAM ABD EL-SALAM SAID ABD EL-NABI
B.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٠
M.Sc. Agric. Sci. (Animal Production), Fac. Agric., Cairo Univ., ٢٠٠٨

SUPERVISION COMMITTEE

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

Dr. ALI MOHAMED ALI
Associate Professor of Animal Nutrition, Fac. Agric., Cairo University

Dr. ALAA ELDIN MOHAMED HASSAN
Senior Researcher of Animal Nutrition , Animal Production Research
Institute, Dokki, Giza

ACKNOWLEDGEMENT

I wish to express my sincere thanks, deepest gratitude and appreciation to Dr. Sabbah. M. Allam and Dr. Ali. M. Ali Professors of Animal nutrition, Faculty of Agriculture, Cairo University for suggesting the problem, supervision, continued assistance and their guidance through the course of study and revision the manuscript of this thesis. Sincere thanks are due to Dr. Alaa M. Hassan, Senior Reseeacher of Animal nutrition, Animal Production Research Institute for sharing in supervision.

Grateful appreciation is also extended to all staff members of Animal production Department, Faculty of Agriculture, Cairo University.

Special deep appreciation is extended to my father soul, my mother, my husband, my brothers and sister.

CONTENTS

	Page
INTRODUCTION.....	١
REVIEW OF LITERATURE.....	٤
١. Effect of oil form and lecithin on Digestion coefficients of nutrient	٤
٢. Effect of oil form and lecithin on rumen liquor parameter.....	٩
٣. Effect of oil form and lecithin on Animal's performance	١٦
٤. Effect of oil form and lecithin on Fatty acid profile (CLA) of milk.....	٣٥
MATERIALS AND METHODS	
١. Lactation trial.	٣٥
٢. Digestibility trial	٣٦
٣. Statistical analysis	٣٨
RESULTS AND DISCUSSION.....	٣٩
١. Digestion coefficients of nutrient.....	٣٩
٢. Rumen parameters	٤٩
a. pH value.....	٤٩
b. Ruminal ammonia nitrogen concentration	٥١
c. Ruminal total volatile fatty acids	٥٢
٣. Lactation performance.....	٥٣
a. Milk yield	٥٥
b. Milk composition	٥٨
٤. Fatty acid profile (CLA) of milk.....	٦٠
SUMMARY	٦٥
REFERENCES	٦٨
ARABIC SUMMARY.....	

LIST OF TABLES

Table	Title	Page
١.	Chemical composition of feed ingredients and tested rations	٤٠
٢.	Digestion coefficients and nutritive values of tested rations fed by goats	٤٢
٣.	Effect of feeding tested rations on some of rumen parameters of goats.....	٥٠
٤.	Effect of oil form on milk production and its composition.....	٥٤
٥.	Milk yield and fat corrected milk of goat fed tested rations.....	٥٧
٦.	Fatty acid profile of ingredients	٦٠
٧.	Fatty acid profile of goat's milk feds tested rations.....	٦١

LIST OF FIGURES

No	Title	Page
١.	Values of apparent CPD for goats fed tested rations.....	٤٣
٢.	Values of apparent CFD for goats fed tested ration.....	٤٤
٣.	Values of apparent EED for goats fed tested ration.....	٤٦
٤.	Values of apparent NFED for goats fed tested ration.....	٤٧
٥.	Values of apparent DCP for goats fed tested ration.....	٤٨
٦.	Values of apparent TDN for goats fed tested ration.....	٤٨
٧.	Ruminal pH values for goats fed tested ration.....	٤٩
٨.	Ruminal NH _٣ -N values for goats fed tested ration.....	٥٢
٩.	Ruminal TVFA's values for goats fed tested ration.....	٥٣
١٠.	Milk yield values for goats fed tested ration.....	٥٦
١١.	Fat corrected milk (FCM) values for goats fed tested ration..	٥٦
١٢.	Milk fat percent values for goats fed tested ration.....	٥٨
١٣.	Milk protein percent values for goats fed tested ration.....	٦٠
١٤.	MilkSat. FA for goats fed tested ration.....	٦٢

١٥.	Milk U.Sat. FA for goats fed tested ration.....	٦٢
١٦.	Milk CLA for goats fed tested ration.....	٦٤

ABBREVIATIONS

AIA	Acid insoluble ash
A.O.A.C	Association of official analytical chemists
<i>ad lib</i>	ad-libitum
CH	Clover hay
CF	Crude fiber
CFD	Crude fiber digestibility
CFM	Concentrate feed mixture
CP	Crude protein
CPD	Crude protein digestibility
CLA	Conjugated linoleic acid
DCP	Digested crude protein
DM	Dry matter
DMD	Dry matter digestibility
DMI	Dry matter intake
EE	Ether extract
EED	Ether extract digestibility
FA	Fatty acid
FC	Feed conversion
FCM	Fat corrected milk
FI	Feed intake
GLC	Gas liquid chromatography
g	Gram
h	head
hrs	Hours
Kg	Kilo gram
Kg/d	Kilo gram per day
mg	Milligram
ml	Millileter
mm	Millimeter
N	Nitrogen

NFE	Nitrogen free extract
NFED	Nitrogen free extract digestibility
NH₄-N	Ammonia nitrogen
°C	Centigrade
OA	Oleic acid
OM	Organic matter
OMD	Organic matter digestibility
SBS	Soybean seed
SFS	Sunflower seed
TMR	Total mixed ration
LA	Linoleic acid
LS	Linseed
LSO	Linseed oil
SBO	Soybean oil
SFO	Sunflower oil
TDN	Total digestible nutrients
TVFA	Total volatile fatty acids
VA	vaccenic acid

Table ٦. Milk yield and fat corrected milk of goats fed tested rations.

Items	control	Oil seeds				Oils				Oils +lecithin				±SE
	R ^١	R ^٢	R ^٣	R ^٤	mean	R ^٥	R ^٦	R ^٧	mean	R ^٨	R ^٩	R ^{١٠}	mean	
Milk yield kg/h/d														
Actual yield	١,٧١ ^{cd}	١,٩٦ ^{bcd}	١,٩٤ ^{bcd}	٢,٧٠ ^a	٢,٢	١,٦٥ ^d	٢,٠٣ ^{bc}	١,٩٣ ^{bcd}	١,٨٠	٢,١٣ ^b	١,٦٨ ^{cd}	١,٧٩ ^{bcd}	١,٨٦	٠.١١٧
FCM	١,٧١ ^c	٢,٠٠ ^b	٢,٠٦ ^b	٢,٧١ ^a	٢,٢٥	١,٥٦ ^{cd}	٢,٠١ ^b	١,٧٥ ^c	١,٧٧	٢,١٩ ^b	١,٥٩ ^{cd}	١,٧٤ ^c	١,٨٤	٠.١٣٢
Milk composition%														
Fat	٤,٠٠ ^c	٤,١٥ ^b	٤,٤٠ ^a	٤,٠١ ^c	٤,١٨	٣,٦٥ ^e	٣,٩٦ ^c	٣,٣٨ ^f	٣,٦٦	٤,١٧ ^b	٣,٦٤ ^e	٣,٨٣ ^c	٣,٨٨	٠.١١٣
Protein	٢,٨٠ ^{abc}	٣,١٦ ^a	٢,٩١ ^{abc}	٣,١٢ ^a	٣,٨٢	٢,٧٢ ^{bc}	٢,٧٥ ^{bc}	٢,٥٥ ^c	٢,٦٧	٣,٠٢ ^{ab}	٢,٨١ ^{abc}	٢,٤٧ ^c	٣,٦٣	٠.١٨٠
Lactose	٣,٩٢	٣,٦٣	٣,٧٦	٣,٧٦	٣,٧٢	٣,٨١	٣,٤٦	٣,٦٧	٣,٦٤	٣,٧١	٣,٥٨	٣,٦٠	٢,٧٦	٠.١٦٨
Total Solid	١١,٥٠ ^b	١١,٥٧ ^b	١٢,٠١ ^a	١١,٥١ ^b	١١,٦٩	١٠,٨٢ ^c	١٠,٨٢ ^c	١٠,٣٧ ^c	١٠,٦٧	١١,٦٣ ^{ab}	١٠,٦٢ ^c	١٠,٦٥ ^c	١٠,٩٦	٠.٤٠٨
Solid not fat	٧,٥٥ ^a	٧,٤٢ ^{abc}	٧,٦١ ^a	٧,٥٠ ^a	٧,٥١	٧,١٧ ^{abc}	٦,٨٦ ^{bc}	٦,٩٩ ^{abc}	٧,٠٠	٧,٤٦ ^{ab}	٦,٩٨ ^{abc}	٦,٨٢ ^c	٧,٠٨	٠.١٩٦

a, b, c.....Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<٠,٠٥).

R^١ = CFM + Clover hay (control).

R^٣ = control + linseeds.

R^٥ = control + soy oil (٣,٥%).

R^٧ = control + sunflower oil (٣,٥%).

R^٩ = control + linseed oil +lecithin (٣,٥%).

R^٢ = control + soybean seeds.

R^٤ = control + sunflower seeds

R^٦ = control + linseed oil (٣,٥%).

R^٨ = control + soybean oil + lecithin (٣,٥%).

R^{١٠} = control + sunflower oil + lecithin (٣,٥%).

Table ۲. Digestion coefficients and nutritive values of tested rations fed to goats.

	control	Oil seeds				oils				Oils +lecithin				±SE
Items	R۱	R۲	R۳	R۴	Mean	R۵	R۶	R۷	Mean	R۸	R۹	R۱۰	Mean	
Chemical composition,%														
DMD	۷۱,۰۶ ^c	۶۹,۶۰ ^c	۷۲,۵۲ ^{bc}	۶۸,۱۸ ^c	۷۰,۱	۷۲,۲۴ ^{bc}	۶۷,۷۸ ^c	۷۱,۷۶ ^{bc}	۷۰,۶	۶۹,۸۳ ^c	۷۷,۸۹ ^a	۷۴,۸۸ ^{ab}	۷۴,۲	۳.۱۱
OMD	۷۲.۱۱ ^a	۷۱,۹۲ ^{ab}	۷۱,۶۱ ^{abc}	۷۲,۵۶ ^a	۷۲,۰۳	۷۰,۱۹ ^b	۷۰,۳۷ ^c	۷۰,۵۸ ^{cd}	۷۰.۳۸	۷۰,۲۶ ^c	۷۰,۹۲ ^{bcd}	۷۰,۷۰ ^{bcd}	۷۰,۶۲	۱,۱
CPD	۷۱,۷۷ ^c	۷۸,۳۴ ^a	۷۵.۱۳ ^{bc}	۷۵,۳۵ ^b	۷۶.۲۷	۷۵,۲۴ ^{bc}	۷۴,۱۴ ^c	۷۱,۰۵ ^d	۷۳,۴۷	۷۵,۴۷ ^b	۷۵,۱۹ ^{bc}	۷۲,۱۷ ^d	۷۴,۲۷	۱,۱۳
CFD	۶۹,۱۱ ^a	۶۸,۱۸ ^{ab}	۶۶,۴۹ ^{bc}	۶۵,۶۵ ^{cd}	۶۶,۷۷	۶۱,۶۷ ^e	۶۱,۷۰ ^e	۶۱,۰۸ ^e	۶۱,۴۸	۶۳,۴۹ ^{de}	۶۶,۷۷ ^{abc}	۶۷,۳۷ ^{ab}	۶۵,۸۷	۱,۱۸
EED	۷۱,۴۶ ^d	۷۱.۴۳ ^d	۷۱.۶۵ ^c ^d	۷۲,۰۲ ^{cd}	۷۱,۷۰	۷۵,۱۳ ^a	۷۲,۰۶ ^{cd}	۷۴,۰۵ ^{ab}	۷۳,۷۴	۷۲,۸۳ ^{bc}	۷۴,۲۴ ^a	۷۴,۷۵ ^a	۷۳,۹۴	۰,۶۸۴
NFED	۷۱.۱۰ ^c	۷۳,۳۰ ^{ab}	۷۳,۲۹ ^{ab}	۷۳,۲۱ ^{ab}	۷۳,۲۶	۷۵,۲۶ ^a	۷۲,۷۴ ^{bc}	۷۴,۴۰ ^{ab}	۷۴,۱۳	۷۵,۰۸ ^a	۷۵,۲۶ ^a	۷۴,۸۰ ^a	۷۵,۰۴	۱,۰۳
Nutritive value,%														
DCP	۹,۴۵	۹,۳۳	۱۰,۰۵	۹,۶۳	۹,۶۷	۹,۴۹	۹,۳۱	۹,۶۷	۹,۴۹	۱۰,۱۶	۹,۴۲	۹,۳۱	۹,۶۳	۰.۴۴
TDN	۶۸,۵۹ ^b	۶۹,۹۱ ^{ab}	۶۹,۶۰ ^{ab}	۶۹,۲۸ ^{ab}	۶۹,۵۹	۶۹,۶۹ ^{ab}	۶۷,۷ ^b	۶۸,۱۷ ^{ab}	۶۸,۵۲	۷۰,۱۰ ^{ab}	۷۱,۰۸ ^a	۷۰,۱۰ ^{ab}	۷۰,۴۲	۰.۹۵

a, b, c.....Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<۰,۰۵).

R^۱ = CFM + Clover hay (control).

R^۲ = control + linseeds.

R^۵ = control + soy oil (۳,۵%).

R^۷ = control + sunflower oil (۳,۵%).

R^۹ = control + linseed oil +lecithin (۳,۵%).

R^۳ = control + soybean seeds.

R^۴ = control + sunflower seeds

R^۶ = control + linseed oil (۳,۵%).

R^۸ = control + soybean oil + lecithin (۳,۵%).

R^{۱۰} = control + sunflower oil + lecithin (۳,۵%).

Table ٣. Effect of feeding tested rations on some rumen parameters of goats.

Items	Sampling Time ,hr	control	Oil seeds				oils				Oils +lecithin				±Se
		R ^١	R ^٢	R ^٣	R ^٤	mean	R ^٥	R ^٦	R ^٧	mean	R ^٨	R ^٩	R ^{١٠}	mean	
pH	٠	٦,٢٩	٥,٩٩	٥,٩٢	٦,٣		٦,١٢	٥,٩٧	٦,٢٢		٦,٠٦	٦,٢٤	٦,٠٧		
	٣	٦,٢٧	٥,٨٧	٥,٥٠	٥,٩٢		٥,٨٧	٥,٨١	٥,٩٢		٥,٦٩	٥,٩٧	٥,٧٣		
	٦	٦,٢١	٥,٩٩	٥,٨٦	٦,١١		٥,٩٩	٥,٩١	٦,٠٦		٥,٩٠	٦,٠٠	٥,٩١		
	Mean	٦,٢٦ ^a	٦,٠٧ ^{abc}	٦,١١ ^{ab}	٥,٩٨ ^{abc}	٦,٠٥	٥,٨٧ ^{bc}	٥,٩٥ ^{bc}	٥,٩٨ ^{abc}	٥,٩٣	٥,٨٨ ^{bc}	٥,٧٦ ^c	٥,٩٠ ^{abc}	٥,٨٤	٠,٢٩
NH₄-N,mg /MLRL	٠	١٤,٣٥	١١,٥١	١١,٧٣	١١,٥٧		١٠,٧٨	١١,٦٧	١٠,٩٢		١٠,٤٦	١٠,٥١	١٠,٨٣		
	٣	١٤,٠٧	١٢,١٥	١٢,٩٤	١٢,٦٤		١١,٨٤	١٢,٤٧	١٢,٩٦		١١,٣٤	١٢,٧٥	١٢,٢٧		
	٦	١٤,١٤	١١,٦٨	١١,٨٤	١١,٣		١٠,٩٢	١٠,٧	١١,١٠		١٠,١٤	١٠,٧٧	١١,٠٣		
	Mean	١٤,١٩ ^a	١١,٧٨ ^{bcd}	١٢,١٧ ^b	١١,٨٣ ^{bcd}	١١,٩٢	١١,١٨ ^{de}	١١,٦١ ^{bcd}	١٠,٦٦ ^e	١١,١٥	١٠,٦٥ ^e	١١,٣٤ ^{cd}	١١,٣٧ ^{cd}	١١,١٢	٠,٥٩
TVFA's mg/MLRL	٠	٢,٦٩	١,٩٨	١,٩٢	٢,٣		٢,٣٩	٢,٠٥	٢,٠٣		٢,٣٣	٢,١٣	٢,١٧		
	٣	٣,١١	٢,٥٦	٢,٠٤	٢,٨٤		٢,٥٣	٢,٨٤	٢,٩١		٢,٩٦	٢,٥٠	٢,٦٥		
	٦	٢,٣٠	٢,٣٠	١,٨٩	٢,٨٠		٢,٦٥	٢,٣٤	٢,٢٤		٢,٣٥	٢,١٩	٢,١٩		
	Mean	٢,٣٩ ^{bcd}	٢,٢٨ ^{bcd}	١,٩٥ ^c	٢,٢٧ ^{bcd}	٢,١٧	٢,٥٢ ^{ab}	٢,٤٥ ^b	٢,٨٢ ^a	٢,٦٠	٢,٦٥ ^a	٢,٥٥ ^{ab}	٢,٣٣ ^b	٢,٥١	٠,٣٠

a, b, c.....Means with different superscripts in the same row differ significantly (P<٠,٠٥)

R^١ = CFM + Clover hay (control).

R^٣ = control + linseeds.

R^٥ = control + soy oil (٣,٥%).

R^٧ = control + sunflower oil (٣,٥%).

R^٩ = control + linseed oil +lecithin (٣,٥%).

R^٧ = control + soybean seeds.

R^٤ = control + sunflower seeds

R^٦ = control + linseed oil (٣,٥%).

R^٨ = control + soybean oil + lecithin (٣,٥%).

R^{١٠} = control + sunflower oil + lecithin (٣,٥%).

تأثير الصور المختلفة للزيوت على كفاءة إنتاج اللبن ومحتواه من حمض اللينوليك المرتبط في لبن الماعز

رسالة مقدمة من

هيام عبد السلام سيد عبد النبي

بكالوريوس في العلوم الزراعية (إنتاج حيواني) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة- ٢٠٠٠
ماجستير في العلوم الزراعية (إنتاج حيواني) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة- ٢٠٠٨

للحصول على درجة

دكتوراه الفلسفة

في

العلوم الزراعية

(إنتاج حيواني)

قسم الإنتاج الحيواني

كلية الزراعة

جامعة القاهرة

مصر

٢٠١٢

تأثير الصور المختلفة للزيوت على كفاءة إنتاج اللبن ومحتواه من حمض اللينوليك المرتبط في لبن الماعز

رسالة دكتوراه
فى العلوم الزراعية
(انتاج حيوانى)

مقدمة من

هيام عبد السلام سيد عبد النبي

بكالوريوس فى العلوم الزراعية (إنتاج حيوانى) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، ٢٠٠٠
ماجستير فى العلوم الزراعية (إنتاج حيوانى) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة ، ٢٠٠٨

لجنة الحكم

دكتور/ علاء الدين يحيى البدوى
أستاذ متفرغ تغذية الحيوان- المركز القومى للبحوث
دكتور/ رضا على محمد
أستاذ غير متفرغ تغذية الحيوان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة
دكتور/ على محمد علي مصطفى
أستاذ مساعد تغذية الحيوان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة
دكتور/ صباح محمود علام
استاذ متفرغ تغذية الحيوان- كلية الزراعة - جامعة القاهرة

التاريخ / /

تأثير الصور المختلفة للزيوت على كفاءة إنتاج اللبن
ومحتواه من حمض اللينوليك المرتبط في لبن الماعز

رسالة دكتوراه الفلسفة
في العلوم الزراعية
(إنتاج حيواني)

مقدمة من

هيام عبد السلام سيد عبد النبي
بكالوريوس في العلوم الزراعية (إنتاج حيواني) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٠
ماجستير في العلوم الزراعية (إنتاج حيواني) - كلية الزراعة - جامعة القاهرة، ٢٠٠٨

لجنة الإشراف

دكتور/ صباح محمود علام
أستاذ متفرغ تغذية الحيوان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ على محمد علي مصطفى
أستاذ مساعد تغذية الحيوان - كلية الزراعة - جامعة القاهرة

دكتور/ علاء الدين محمد حسن
رئيس بحوث تغذية الحيوان - معهد بحوث الإنتاج الحيواني - مركز البحوث الزراعية