

Dedication

To my Lovely Parents, my Family, my wife

**And to my lovely children Asma,
Mohamed, Eiman
Hiba and Hanadi**

God bless them

Table of contents

Title	Page
Dedication.....	i
Table of contents.....	ii
Acknowledgments.....	V
Abstract.....	Vi
Abstract (Arabic).....	X
List of Tables.....	Xiii
List of Figures.....	Xv
List of Plates.....	Xvii
Chapter One:	1
1. Introduction.....	1
Chapter Two:	4
2. Literature Review	4
2.1 Botanical source and agronomy.....	4
2.1.1 Taxonomy.....	4
2.1.2 Description.....	4
2.1.3 Distribution and ecology.....	4
2.1.4 Toxicity.....	5
2.2 Chemical composition and nutritive value of alfalfa....	6
2.3 Uses of alfalfa.....	7
2.4 The nutritive value of maize (<i>Zea maize</i>) in poultry rations	7
2.5 The nutritive value of sorghum (<i>Sorghum bicolor</i>) in	
poultry rations	8
2.6 Antinutritional factors of sorghum and maize	11
2.7 Eggs and broiler meat value to human nutrition and	
cholesterol.....	11
2.7.1 Eggs and broiler meat value	11
2.7.2 Cholesterol.....	13
2.7.2.1 Cholesterol from the diet.....	14
2.7.2.2 LDL and HDL cholesterol.....	14
2.8 Feeding values of alfalfa meal in poultry diets.....	15
2.8.1 Effect of alfalfa meal on layer performance.....	15
2.8.1.1 Productive performance.....	15
2.8.1.2 Egg quality characteristics.....	17
2.8.1.3 Cholesterol level of egg's yolk.....	18
2.8.1.4 Egg's yolk colour.....	22
2.8.2 Effect of alfalfa meal on broiler performance.....	23
2.8.2.1 Productive performance.....	23
2.8.2.2 Carcass characteristics.....	25
2.8.2.3 Serum cholesterol.....	25
2.8.2.4 Skin colour.....	27
Chapter Three:	29
3. Experiment No. 1	29

The Effects of Alfalfa Meal (<i>Medicago sativa</i> L.) in Diets of Laying Hen on Performance, Quality and Cholesterol Content of Egg	
3.1.1 Materials and Methods	29
3.1.1.1 Processing of alfalfa meal.....	29
3.1.1.2 Experimental birds.....	30
3.1.1.3 Housing	30
3.1.1.4 Experimental diets.....	30
3.1.1.5 Experimental procedure.....	32
3.1.1.6 Statistical analysis.....	37
3.1.2 Results:	40
3.1.2.1 The effect of experimental diets on performance of laying hens	40
3.1.2.2 Egg quality characteristics.....	47
3.1.2.3 Egg yolk cholesterol.....	54
3.1.2.4 Sensory evaluation of eggs.....	65
3.1.3 Discussion:	71
3.2 Experiment No. 2	75
The Effects of Alfalfa Meal (<i>Medicago sativa</i> L.) on Performance, Carcass Characteristics and Serum Cholesterol of Broiler Chickens	
3.2.1 Materials and Methods	75
3.2.1.1 Experimental chicks.....	75
3.2.1.2 Housing.....	76
3.2.1.3 Experimental diets	76
3.2.1.4 Data collection.....	76
3.2.1.5 Slaughter procedure and carcass characteristics and meat colour.....	81
3.2.1.6 Chemical analysis.....	81
3.2.1.7 Sensory evaluation (Panel Taste).....	81
3.2.1.8 Statistical analysis.....	81
3.2.2 Results:	82
3.2.2.1 Production performance.....	82
3.2.2.2 Meat and carcass characteristics.....	89
3.2.2.3 Serum cholesterol	98
3.2.2.4 Sensory evaluation	98
3.2.3 Discussion:	105
Chapter Four:	109
General Discussion:	109
Conclusions and Recommendations	112
Chapter Five:	114
References	114
Appendices	132

Acknowledgements

Thanks to God for giving me a great power and patience to conduct this study.

I wish to express my sincere thanks for the University of Sinnar for giving me the chance of scholarship and support. I am greatly indebted to my supervisor Dr. Mohamed Eltigani Salih for his keen interest, supervision and guidance throughout this study and my co-supervisor Dr. Mahmoud Ishag.

Thanks are due to the staff and labors of Animal Production Research Centre, Department of Poultry Production and Laboratory Nutrition for their great help and support to carry this study. My great thanks for the appreciated help from Azaheer Agricultural, Animal Production and Investment Corporation, LTD for providing me with the mature hens. Thanks are also due to my colleague Dr. Badr Hassab Elrasoul, Sudan University of science and Technology for his great assistance.

Thanks are extended to the departmental staff and labours of animal production, college of agricultural studies for providing me with space and some materials to conduct the second experiment of this research. My thanks are extended to Dr. Mohamed Hamad Awad, Omdurman Islamic University for his unlimited assistance in guidance and carrying of the statistical analysis of the data, and to Dr. Abdelaziz Ahmed Fadulmula, University of Khartoum for his great help and support. Greater thanks are also extended to my colleagues Kamal Aboush, Husein, Nagmelddin. My great thanks are extended to my brothers Abdehamid, Sami, Saad Elnour and the students from Sinnar University and Juba University for their great help during the practical side of this study namely Khansa, Samia, Arafa, Ibrahim, Mohamed, Rahma, Usra, Sulafa, Salwa, Huyam, Hinda, and the others.

I am greatly indebted to my parents, my family, and my wife and to my beloved children Asma, Mohamed, Eiman, Hiba and Hanadi for their patience and great sacrifice which encouraged me to persue this study.

Abstract

Two experiments were designed to evaluate the effects of different levels of sun-cured alfalfa meal on performance of starting layers (White Hisex), broiler chicks (Hubbard), egg quality and cholesterol levels of egg yolk and blood serum of broilers.

Eight experimental diets with (0, 2, 4 and 6%) of alfalfa meal levels incorporated with sorghum and maize as the main sources of energy. They were formulated to meet the essential nutrients for layers and others for broiler chicks (starter and finisher) according to NRC, (1994).

In the first experiment: 192 hen of starting layer, with 25 weeks of age were utilized for 16 weeks. The monthly average temperatures and relative humidity were 31°C and 40%. They were randomly distributed into eight groups. Each group contained 6 hens/replicate, 4 replicates/ treatment.

No significant differences ($P>0.05$) were seen in hen-day egg production (%), egg weight and feed intake throughout the experimental periods among all treatments. The best results of hen-day and fed intake were obtained from the treatment of sorghum+2% alfalfa and the lower values from the control treatment (sorghum + zero alfalfa), while the treatment of maize and all levels of alfalfa showed higher values of egg weight compared to other treatments. There is significant differences observed in hen-housed egg production (%), FCR, shape index, egg specific gravity, egg shell thickness, yolk colour, albumen height, haugh unit, yolk index and egg yolk cholesterol. The treatments of maize or sorghum with lower or higher levels of alfalfa gave the best results than the control treatments.

The treatment of sorghum+2% alfalfa showed the highest value of hen-housed egg production% and lower value was obtained from the control diet of sorghum + zero% alfalfa.

The treatment of maize+6% alfalfa gave the highest value of egg weight compared to the other treatments.

No significant differences were observed among the treatments during the experimental periods in feed intake/bird/day (g), in spite of the higher feed intake obtained from the treatment from sorghum or maize with 2% or 4% alfalfa compared to other treatments. The treatment of maize or sorghum with 6% alfalfa shows better feed conversion rate in comparison to the rest of the treatments during the experimental period.

There were significant differences in shape index from the effect of alfalfa during the rest of experimental period. Higher values were obtained from the treatment of maize+6% alfalfa.

The effects of different treatments on egg specific gravity showed significant differences ($P<0.05$) during the experimental period among sorghum + zero% alfalfa and all the treatments including maize based diets.

The effect of the experimental treatments on egg shell thickness showed significant differences for the different treatments, with inconsistency in the result obtained.

Yolk colour scores revealed significant differences among all treatments with the increase of yolk colour as the level of alfalfa increases.

Significant differences ($P<0.05$) in the albumen height were observed among the experimental treatments during the experimental periods. The effect of alfalfa meal with sorghum or maize basal diet sources of energy on Haugh units during experimental period revealed significant differences among the treatments.

Significant differences ($P<0.05$) among the dietary treatments in their effect on yolk index were observed during all the experimental periods except during week 4th and 12th.

The results showed that there is a significant difference ($P<0.05$) in egg yolk cholesterol (mg/100g) among the different experimental treatments, with less values obtained from the treatments of maize+2% alfalfa, maize+4% alfalfa and maize+6% alfalfa.

In the second experiment: Day-old (unsexed) broiler chicks (n=232) were utilized for six-week study to determine the effect of alfalfa meal on live body weight, body weight gain, feed intake, feed conversion ratio, carcass quality characteristics, serum cholesterol level and meat colour of broiler chicks. The chicks were randomly distributed into eight groups. Each group contains 8 chicks/pen and 4 replications/treatments using a completely randomized design. The weekly average temperature and relative humidity during the experiment period were 24.6°C and 31.55%.

The results showed no significant differences ($P<0.05$) in live body weight within sorghum or maize basal diets, but significant differences ($P<0.05$) were observed among all treatments, where maize + zero% alfalfa showed the highest body weight or growth performance throughout the experimental periods, followed by maize +2% alfalfa and the lowest values were obtained from sorghum+4% alfalfa. There are significant differences ($P<0.05$) revealed in body gain among all treatments with best results obtained from maize based diets with or without alfalfa compared to sorghum based diets

The effect of alfalfa meal on daily feed consumption during the experimental period showed significant differences with the control treatment of both sorghum and maize gave the highest feed intake and the lowest feed consumption during the experimental period was obtained from the treatments of based diets with alfalfa.

The best results of FCR were obtained from maize based diets compared to sorghum based diets. Maize+2% alfalfa gave best FCR throughout the experimental period and the lowest FCR were obtained from sorghum based diets with or without alfalfa.

There were no significant ($P>0.05$) differences in carcass characteristics (final live weight, hot and cold carcass weight) for the basal diet of sorghum or maize with or without alfalfa meal. While there are significant differences ($p<0.05$) observed among experimental diets with higher values obtained from maize+2% alfalfa and lowest values from sorghum + 2% alfalfa.

There are significant ($P<0.05$) differences appeared from the effect of alfalfa meal in hot and cold dressing percent where the treatments of maize+6% alfalfa and sorghum+6% alfalfa. While the other experimental treatments showed no significant ($P>0.05$) differences in their effect on hot and cold dressing percent.

Significant differences ($P<0.05$) were observed among the experimental diets with best values obtained from maize based diets in their effect on carcass cuts except for back weight, wing weight and legs weight. The results indicated significant differences among diets in their effect on the lengths of large intestine, small intestine and caecum (mm).

Serum cholesterol of broiler chicks was not significantly affected by the experimental treatments of alfalfa meal, but numerically there were reduction in the cholesterol content (mg/dl) in treatments of both sorghum and maize basal diets with less numerical values obtained from the treatments of sorghum+4% alfalfa, sorghum+6% alfalfa and maize+2% alfalfa.

The results obtained in the first experiment indicated that the utilization of alfalfa meal in layers ration is of beneficial for layers in terms of improving their performance, egg quality and at the same time increased the yolk colour and reduced the cholesterol content of egg yolk.

The results obtained in the second experiment showed that inclusion of alfalfa meal adversely affected growth, body weight gain, feed intake, feed conversion rate and reduced serum cholesterol and thus it may be beneficial for human health to consume meat with low cholesterol content to avoid the risk of cardiovascular diseases.

بسم الله الرحمن الرحيم
الملخص

أجريت تجربتان لتقييم تأثيرات استخدام مستويات مختلفة من البرسيم المُعالج بالشمس على أداء الدجاج البياض (Hisex أبيض) ، فراخ اللحم (Hubbard)، نوعية البيض ومستويات الكوليسترول في مصل الدم وصفار البيض. التجربتان كانتا في شكل التنظيم كامل العشوائية.

ثمانية معاملات تجريبية بها (0, 2, 4 و 6 %) مستويات من البرسيم أضيفت الى العلائق التي تحتوي على الذرة البيضاء والذرة الصفراء كمصادر طاقة رئيسية. تم تركيب العلائق بحيث تكون متزنة من ناحية الطاقة والبروتين وتقابل الاحتياجات الضرورية من المواد الغذائية للبيض واللاحم بناء على توصيات المجلس القومي للبحوث الأمريكية (NRC، 1994). في التجربة الأولى: استخدم 192 دجاجة بياض من سلالة الهايسكس الابيض بعمر 25 اسبوع . استمرت التجربة لمدة 16 أسبوع. متوسط درجات الحرارة والرطوبة أثناء فترة التجربة كانت 31 °م و 40%. وزعت الطيور على المعاملات عشوائياً الى ثمانية مجموعات واربع مكررات وكل مكرر يحتوي 6 طائر. تم تحديد و قياس متوسطات انتاج البيض، وزن البيض، استهلاك العلف في اليوم، معدل الكفاءة التحويلية، مواصفات البيض ، صفار البيض ومستوى الكوليسترول به. أظهرت النتائج عدم وجود أى إختلافات معنوية ($p > 0.05$ في إنتاج البيض، وزن البيض وكمية الغذاء طوال فترة التجربة بين كل المعاملات. أفضل نتائج تم الحصول عليها من معاملة الذرة البيضاء + 2% برسيم والقيم الأقل من معاملة الذرة البيضاء + صفر% برسيم، بينما تلاحظ أن معاملات الذرة الصفراء مع كل مستويات البرسيم أعطت أوزان أعلى من البيض مقارنة بالمعاملات الأخرى. هناك إختلافات هامة ($p < 0.05$) لوحظت في إنتاج بيض الدجاج المُسكن ، معدل التحويل الغذائي، دليل شكل، وزن البيض النوعي، سُمك قشرة البيض، لون الصفار، إرتفاع البياض ، وحدة الهيو، دليل الصفار ومستوى الكوليسترول في صفار البيض. معاملات الذرة

الصفراء أو الذرة البيضاء ذات المستوى الأقل من البرسيم أعطت أفضل النتائج من معاملات التحكم.

معاملة الذرة البيضاء +2% برسيم أظهرت قيم أعلى في إنتاج الدجاج المسكن من البيض وقيمة أقل حصل عليها من معاملة التحكم (الذرة البيضاء + صفر % برسيم). معاملة الذرة الصفراء +6% برسيم أعطت قيم أعلى من وزن البيض مقارنة بالمعاملات الأخرى. لم يلاحظ أى اختلافات معنوية ($p > 0.05$) بين المعاملات أثناء الفترة التجريبية في كمية الغذاء /يوم / طائر (g)، بالرغم من الحصول على كمية غذاء أعلى من معاملات الذرة البيضاء أو الذرة الصفراء مع 2 % أو 4 % برسيم مقارنة بالمعاملات الأخرى. معاملات الذرة الصفراء أو الذرة البيضاء مع 6 % برسيم أعطت نسبة تحويل غذائي أفضل بالمقارنة مع بقية المعاملات أثناء الفترة التجريبية.

هناك اختلافات هامة ($p < 0.05$) في دليل الشكل من تأثير البرسيم أثناء بقية الفترة التجريبية. القيم الأعلى حصل عليها من معاملة الذرة الصفراء +6% برسيم. تأثيرات المعاملات المختلفة على وزن البيض النوعي أظهرت اختلافات معنوية ($p < 0.05$) أثناء الفترة التجريبية بين الذرة البيضاء + صفر % برسيم وبقية المعاملات الأخرى. تأثير المعاملات التجريبية على سمك قشرة البيض أظهر اختلافات هامة للمعاملات المختلفة مع عدم وجود ثبات في النتائج.

كما وجدت اختلافات معنوية ($p < 0.05$) في لون الصفار بين كل المعاملات بزيادة لون الصفار كلما زاد مستوى البرسيم في العليقة. أيضاً لوحظ وجود اختلافات معنوية ($p < 0.05$) في ارتفاع البياض بين المعاملات التجريبية المختلفة أثناء الفترات التجريبية. كذلك وجد تأثير معنوي ($p < 0.05$) من استخدام البرسيم مع الذرة البيضاء أو الذرة الصفراء كمصادر طاقة أساسية على وحدات الهيو أثناء الفترة التجريبية. تلاحظ وجود اختلافات معنوية ($p < 0.05$) بين المعاملات المختلفة في تأثيرها على دليل الصفار أثناء الفترات التجريبية ماعدا الأسبوع الرابع والثاني عشر. أظهرت النتائج وجود اختلافات معنوية ($p < 0.05$) في مستوى كولوستيرول صفار البيض (mg /100 g) بين المعاملات التجريبية المختلفة، أقل قيم حصل عليها من معاملة الذرة الصفراء +2% البرسيم، ذرة صفراء +4% برسيم وذرة صفراء +6% برسيم مقارنة بالمعاملات الأخرى.

في التجربة الثانية: أستخدم 232 كتكوت لاجم غير مجنسة بعمر يوم في هذه التجربة. أستمريت الدراسة لمدة ستة أسابيع. خلال هذه التجربة تم تحديد وقياس وزن الجسم الحي، الزيادة في وزن الجسم، كمية العلف المستهلك، نسبة تحويل الغذاء، خصائص الذبيحة ومستوى الكولوستيرول في مصل الدم ولون لحم الفراخ. وزعت الكتاكيت بشكل عشوائي إلى ثمانية

مجموعاتٍ وأربعة مكررات وكل مكرراًحتوي ثمانية كتاكيت. متوسط الحرارة والرطوبة خلال فترة التجربة كانت 24.6 °م و 31.55% فى المتوسط الأسبوعي.

النتائج لم تظهر أي إختلافاتٍ معنوية ($p > 0.05$) في الجسم الحي ضمن الذرة البيضاء أو الذرة الصفراء، لكن الإختلافات الهامة لوحظت بين كل المعاملات، حيث أن الذرة الصفراء + صفر % برسيم أعطى وزن جسم أعلى وأداء نمو أعلى في كل الفترات التجريبية، تلى الذرة الصفراء + 2% برسيم والقيم الأقل حصل عليها من الذرة البيضاء + 4% برسيم. هناك إختلافات معنوية ($p < 0.05$) ظهرت في وزن الجسم المكتسب بين كل المعاملات وأفضل النتائج حصل عليها من الذرة الصفراء مع البرسيم أو بدون البرسيم مقارنة بالذرة البيضاء تأثير استخدام البرسيم على إستهلاك الغذاء اليومي أثناء الفترة التجريبية أظهر إختلافات معنوية ($p < 0.05$) بين معاملات التحكم فى الذرة البيضاء والذرة الصفراء حيث أعطيا كمية غذاء أعلى بينما حصل على إستهلاك غذاء أقل أثناء الفترة التجريبية من المعاملات المضاف إليها البرسيم.

وأفضل النتائج لمعدل التحويل الغذائى حصل عليها من معاملة الذرة الصفراء مع الذرسيم أو بدون البرسيم مقارنة بمعاملة الذرة البيضاء. معاملة الذرة صفراء + 2% برسيم أعطى أفضل معدل تحويل غذائى خلال الفترة التجريبية وأقل معدل حصل عليه من معاملة الذرة البيضاء فى وجود أو عدم وجود البرسيم أثناء هذه الدراسة.

ليس هناك إختلافات معنوية ($p > 0.05$) في خصائص الذبيح (الوزن الحى النهائي، وزن الذبيح الحار والبارد) للمعاملات الأساسية للذرة البيضاء أو الذرة الصفراء مع البرسيم أو بدون البرسيم. بينما هناك إختلافات معنوية ($p < 0.05$) بين المعاملات التجريبية حيث حصل أعلى قيم من الذرة الصفراء + 2% برسيم وقيم أقل من الذرة البيضاء + 2% برسيم.

هناك إختلافات معنوية ($p < 0.05$) ظهرت من تأثير استخدام البرسيم في نسبة التصافى الحارة والباردة حيث أعطت معاملات الذرة الصفراء + 6% برسيم والذرة البيضاء + 6% برسيم أفضل نتائج، بينما المعاملات التجريبية الأخرى لم تظهر أي إختلافات معنوية. تلاحظ وجود إختلافات معنوية ($p < 0.05$) بين المعاملات التجريبية وأفضل القيم حصل عليها من معاملة الذرة الصفراء في تأثيرها على وزن القطيعات ماعدا وزن الظهرووزن الأجنة والسيقان.

أشارت النتائج إلى وجود إختلافات معنوية ($p < 0.05$) بين المعاملات في تأثيرها على أطوال الأمعاء الغليظة والأمعاء الدقيقة والأعورين (مليمتر).

مستوى الكولوستيرول فى مصل الدم لفراخ اللحم لم يتأثر بشكل معنوى بالمعاملات التجريبية بالإضافة البرسيم، ولكن بشكل عددي كان هناك انخفاض في محتوى الكولوستيرول (mg /dl) في معاملات الذرة البيضاء والذرة الصفراء الأساسية المضاف إليها البرسيم

حيث أعطت معاملة الذرة البيضاء+4% برسيم ، الذرة البيضاء+6% برسيم والذرة الصفراء+2% برسيم أقل محتوى من الكولستيرول .
من ذلك يمكن أن نستنتج من النتائج التي تم الحصول عليها في التجربة الأولى بأن استخدام البرسيم في عليقة الدجاج البيض مفيد لتحسين أداء الطيور ونوعية البيض أزداد لون الصفار في البيض كما خفض محتوى الكولستيرول في صفار البيض. كما ان النتائج التي تم الحصول عليها في التجربة الثانية أظهرت أن لاستخدام البرسيم أثراً عكسياً على النمو، الوزن المكتسب، كمية الغذاء ومعدل التحويل الغذائي اذا استخدم بمستويات عالية كما انه ساعد في خفض مستوى الكولستيرول في مصل الدم وهذا يعتبر مهماً للإنسان لتجنب خطر أمراض الأوعية القلبية.

List of Tables

Table	Title	Page
1	Proximate analysis of alfalfa meal, maize & sorghum.....	31
2	Composition of experimental diets of layers.....	33
3	Calculated analysis of layer experimental diets.....	34
4	Determination of egg specific gravity.....	36
5	Effect of experimental diets on hen-day egg production%.	41
6	Effect of experimental diets on hen-housed egg production%.....	43
7	Effect of experimental diets on egg weight (g).....	45
8	Effect of experimental diets on feed intake (g/bird/day)....	48
9	Effect of experimental diets on feed conversion rate (g feed/ g egg).....	50
10	Effect of experimental diets on egg shape index.....	52
11	Effect of experimental diets on egg specific gravity.....	55
12	Effect of experimental diets on shell thickness (mm).....	57
13	Effect of experimental diets on egg albumen height (mm).	61

14	Effect of experimental diets on egg Haugh Unit.....	63
15	Effect of experimental diets on egg yolk index.....	65
16	Effect of experimental diets on egg yolk cholesterol.....	68
17	Formulation of starter experimental diets of broiler chick's	78
18	Formulation of finisher experimental diets of broiler chick's.....	79
19	Calculated analysis of starter and finisher diets of broiler chicks.....	80
20	Effect of experimental diets on body weight of broiler chicks (g).....	83
21	Effect of experimental diets on body weight gain of broiler chick (g).....	85
22	Effect of experimental diets on feed intake (g/chick/day)...	87
23	Effect of experimental diets on feed conversion rate (g feed/ g gain).....	90
24	Effect of experimental diets on carcass characteristics of broiler chickens.....	92
25	Effect of experimental diets on carcass cuts weight of broiler chickens.....	96
26	Effect of experimental diets on carcass cuts percentages of broiler chickens.....	97
27	Effect of experimental diets on eviscerated weights of broiler chickens.....	99
28	Effect of experimental diets on absolute values of lengths of the digestive parts of broiler chicken.....	100
29	Effect of experimental diets on serum cholesterol of broiler chickens.....	102
30	Effect of experimental diets on sensory evaluation of broiler chick's meat.....	104

List of Figures

Fig	Title	Page
1	Effect of experimental diets on hen-day egg production %.....	42
2	Effect of experimental diets on hen-housed egg production %.	44
3	Effect of experimental diets on egg weight (g).....	46
4	Effect of experimental diets on feed intake (g/bird/wk).....	49
5	Effect of experimental diets on feed conversion ratio.....	51
6	Effect of experimental diets on egg shape index.....	53
7	Effect of experimental diets on egg specific gravity.....	56
8	Effect of experimental diets on egg shell thickness.....	58
9-a	Effect of experimental diets on egg yolk colour (Hunterlab calorimeter).....	59
9-b	Effect of experimental diets on egg yolk colour (Roche Yolk Colour Fan).....	60
10	Effect of experimental diets on egg albumen height.....	62
11	Effect of experimental diets on egg Haugh unit.....	64
12	Effect of experimental diets on egg yolk index.....	66
13	Effect of experimental diets on the cholesterol of egg yolk.....	69
14	Effect of experimental diets on egg sensory evaluation.....	70
15	Effect of experimental diets on broiler chick body weight.....	84
16	Effect of experimental diets on broiler chick body gain.....	86
17	Effect of experimental diets on feed intake of broiler chicks....	88
18	Effect of experimental diets on feed conversion ratio of broiler chicks.....	91
19	Effect of experimental diets on carcass characteristics of broiler chicks.....	93
20	Effect of experimental diets on the dressing percent of broiler chicks.....	94
21	Effect of experimental diets on shrink in carcass weight of	

	broiler chicks.....	95
22	Effect of experimental diets on skin colour of broiler chicks...	101
23	Effect of experimental diets on serum cholesterol of broiler chicks.....	103

List of Plates

Plate	Title	Page
1	The digital vernier caliper.....	38
2	Roche Yolk Colour Fan.....	38
3	Hunter lab Calorimeter for objective yolk colour.....	39
4	Apparatus of egg yolk cholesterol.....	39
5	Data Logger for measuring temperature and relative humidity.....	77