

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญตาราง	ฎ
สารบัญภาพ	ฏ
สารบัญตารางภาคผนวก	ฒ
คำย่อ	ด
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ลึพิด	5
คอเลสเตอรอล	5
การสังเคราะห์และการควบคุม	6
กรดไขมัน	6
การสังเคราะห์	7
บทบาทของกรดไขมัน ω -6 และ ω -3	8
สัดส่วนของชนิดกรดไขมัน	9
โรคหลอดเลือดแดงแข็งและตีบ	10
การบริโภคไขมันกับความเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด	11
ประโยชน์ของการบริโภคไขมันที่มี ω -3 สูง	14
แนวทางการลดคอเลสเตอรอลในเนื้อและไข่ไก่	14
ทองแดง	15
กระบวนการดูดซึมและการขับถ่าย	15
ผลการเสริมทองแดงในอาหารไก่	17
โครเมียม	19
โคติน-โคโตซาน	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
กรดไขมันชนิดไม่อิ่มตัว	23
น้ำมันปาล์ม	24
น้ำมันถั่วเหลือง	25
ลินซีด	26
การใช้ประโยชน์	27
สารพิษและการกำจัดพิษบางชนิด	27
การใช้ลินซีดเป็นอาหารไก่	28
• เมล็ด	28
• น้ำมัน	31
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	35
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	35
ส่วนห้องปฏิบัติการ	35
ส่วนฟาร์มทดลอง	37
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (ไก่เนื้อ)	37
ฟาร์มเอกชน (ไก่ไข่และนกกกระทาไข่)	37
วิธีการทดลอง	38
ส่วนห้องปฏิบัติการ	38
ส่วนฟาร์มทดลอง	39
การศึกษาในไก่เนื้อ	39
การศึกษาในไก่ไข่สาว	44
การศึกษาในไก่ไข่ก่อนปลดกระวาง	44
การศึกษาในนกกกระทาไข่	45
บทที่ 4 ผลการทดลอง	47
การศึกษาในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 1)	47
องค์ประกอบของกรดไขมันในอาหาร	47
สมรรถภาพการผลิต	47
คุณภาพซาก	48

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
คอเลสเตอรอลในเลือดและเนื้อไก่	49
กรดไขมันในเนื้อไก่และตับ	50
ทองแดงในอวัยวะภายใน วัสดุรองพื้นคอก และมูลไก่	58
ต้นทุนการผลิตเนื้อไก่	59
การศึกษาในไก่ไข่สาว (การทดลองที่ 2)	60
สมรรถภาพการผลิต	60
คอเลสเตอรอลในเลือดและไข่แดง	61
ทองแดงในมูล	61
การศึกษาในไก่ไข่ก่อนปลดระวาง (การทดลองที่ 3)	63
สมรรถภาพการผลิต	63
คอเลสเตอรอลในเลือดและไข่แดง	63
ทองแดงในมูล	64
การศึกษาในนกกกระทาไข่ (การทดลองที่ 4)	65
สมรรถภาพการผลิต	65
คอเลสเตอรอลในไข่แดง	65
ทองแดงในมูล	66
บทที่ 5 วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง	68
วิจารณ์ผลการทดลอง	68
การศึกษาในไก่เนื้อ (การทดลองที่ 1)	68
การศึกษาในไก่ไข่และนกกกระทาไข่ (การทดลองที่ 2-4)	72
สรุปผลการทดลอง	75
เอกสารอ้างอิง	77
ภาคผนวก	86
ประวัติผู้เขียน	148

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. Essential amino acid, vitamins and minerals of egg yolk, egg white and whole egg.	4
2. Proteins and enzymes consisting copper.	17
3. Fatty acid profiles (% of total fatty acids) of tallow, olive oil, soybean oil and linseed oil	24
4. Chemical composition (wt %) of soybean and its components.	26
5. Chemical composition of chitosan.	40
6. Feed formulation and chemical composition of experimental broiler diets during 2-3, 4-6 and 7 weeks of age. (Exp. 1)	43
7. Feed formulation and chemical composition of both experimental laying hen diets (Exp.2 and 3).	45
8. Fatty acid profiles in experimental diets (g/100 g fat).	48
9. Production performance and cost of broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks of birds' age.	49
10. Dressing percentage, weight of visceral organs, drumstick (with bone) and breast meat of broilers fed diets containing different sources of plant oils or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks of birds' age.	50
11. Cholesterol in serum and muscle of broilers fed diets containing different sources of plant oils or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks of birds' age.	51
12. Fatty acid profiles in breast meat (mg/100g) of 7 week-old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks.	54
13. Fatty acid profiles in drumstick meat (mg/100g) of 7 week-old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan,Cu and Cr during 2-7 weeks.	55

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
14. Fatty acid profiles in liver (mg/100g) of 7-week old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan, Cu and Cr during 2-7 weeks.	56
15. Fatty acid profiles in meat (breast and drumstick) and liver (mg/100g fresh weight) of broilers after changing from control diet to diets containing soybean or linseed oils for 7 days during day 50-56 of birds' age.	57
16. Serum and muscle cholesterol after changing from control diet to diets containing soybean and linseed oils for 7 days during day 50-56 of birds' age.	58
17. Copper content in visceral organs of 7 week-old broilers fed diets containing difference sources of plant oils or supplemented with chitosan, Cu and Cr and copper content in litter at day 49 of the experiment.	59
18. Copper (Cu) content in excreta (mg/kg, air dry basis) of 7-week old broilers fed diets containing various levels of Cu for 42 days and after changing to the control diet.	60
19. Production performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 25-37 weeks of birds' age (Exp. 2).	61
20. Serum and yolk cholesterol content of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 25-37 weeks of birds' age (Exp. 2).	62
21. Copper content in excreta of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 25-37 weeks of birds' age (Exp. 2).	62
22. Production performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 72-80 weeks of birds' age (Exp. 3).	63
23. Serum and yolk cholesterol content of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 72-80 weeks of birds' age (Exp. 3).	64
24. Copper content in excreta of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 72-80 weeks of birds' age (Exp. 3).	65
25. Production performance, egg quality and egg cholesterol of Japanese quails fed diets supplemented with Cu and Cr during 84 days (Exp. 4).	66

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่

หน้า

26. Copper content in excreta of Japanese quails fed diets supplemented with Cu and Cr during 84 days (Exp. 4).

67



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. Cholesterol is the carbon skeleton precursor for all steroid hormones.	5
2. Biosynthesis of the ω 9, ω 6 and ω 3 families of polyunsaturated fatty acid.	8
3. Comparative effects of linoleic and α -linolenic acids on eicosanoid metabolism.	9
4. Gross view of atherosclerosis in the aorta	10
5. Rates of CHD mortalities relative to CSI dietary patterns for each country.	12
6. Relationship between CHD mortality rates and per capita egg consumption.	13
7. Chemical structure of glucose tolerance factor.	19
8. Chemical structure of chromium.	20
9. Chemical structures of chitin and chitosan.	21
10. The extraction process of chitin and chitosan from shrimp or crab shells.	23
11. Linseed plant.	27
12. Automated chemistry analyzer (MERCK; Mega)	36
13. Atomic absorption spectrophotometer (Perkin Elmer; 3100).	36
14. Gas chromatography (Shimadzu; GC-14 B)	36
15. The forms of chromium and copper used in the experiments.	40
16. Oils from soybean, palm and linseed.	40
17. Cholesterol in serum and muscle of 7 week-old broilers.	52
18. Fatty acid profiles in breast meat (mg/100g) of 7-week old broilers.	53
19. Fatty acid profiles in drumstick meat (mg/100g) of 7-week old broilers.	53
20. Yolk cholesterol content of laying hens and Japanese Quails.	67

สารบัญตารางภาคผนวก

Table Appendix B.	หน้า
B-1 Fatty acids profiles in breast meat (% of methyl esters of fatty acids) of 7-week old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks.	95
B-2 Fatty acids profiles in drumstick meat (% of methyl esters of fatty acids) of 7-week old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks.	96
B-3 Fatty acids profiles in liver meat (% of methyl esters of fatty acids) of 7-week old broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks.	97
B-4 Fatty acid profiles in experimental diets (% of methyl esters of fatty acids)	98
B-5 Production performance of broilers fed diets containing different sources of plant oil or supplemented with chitosan (0.6% of diet) and various levels of Cu or Cr during 2-7 weeks.	99
B-6 Production performance, egg quality and egg cholesterol of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 25-37 weeks of birds' age (Exp. 2)	100
B-7 Production performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 72-80 weeks of birds' age (Exp. 3)	101
B-8 Production performance, egg quality and egg cholesterol of Japanese quails fed diets supplemented with Cu and Cr during 84 days (Exp. 4)	102

Table Appendix C.	หน้า
C-1 ANOVA: Production performance (Exp. 1)	104
C-2 ANOVA: Dressing percentage and weight of visceral organs (Exp. 1)	106
C-3 ANOVA: Serum and muscle cholesterol (Exp. 1)	107
C-4 ANOVA: Copper contents in visceral organs (Exp. 1)	109
C-5 ANOVA: Copper contents in excreta (Exp. 1)	110
C-6 ANOVA: Fatty acid composition in breast (mg/100g) (Exp. 1)	111
C-7 ANOVA: Fatty acid composition in drumstick (mg/100g) (Exp. 1)	115
C-8 ANOVA: Fatty acid composition in liver (mg/100g) (Exp. 1)	119

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

Table Appendix C.	หน้า
C-9 ANOVA: Fatty acid composition in breast (mg/100g) after changing control diet to diets containing soybean or linseed oils for 7 days (Exp. 1)	123
C-10 ANOVA: Fatty acid composition in drumstick (mg/100g) after changing control diet to diets containing soybean or linseed oils for 7 days (Exp. 1)	128
C-11 ANOVA: Fatty acid composition in liver (mg/100g) after changing control diet to diets containing soybean or linseed oils for 7 days (Exp. 1)	132
C-12 ANOVA: Fatty acid composition in experimental diets (g/100g) (Exp. 1)	137
C-13 ANOVA: Production performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 25-37 weeks of birds' age (Exp. 2)	140
C-14 ANOVA: Serum and yolk cholesterol (Exp. 2)	141
C-15 ANOVA: Copper content in excreta (Exp. 2)	142
C-16 ANOVA: Production performance and egg quality of laying hens fed diets supplemented with Cu and Cr during 72-80 weeks of birds' age (Exp. 3)	143
C-17 ANOVA: Serum and yolk cholesterol (Exp. 3)	144
C-18 ANOVA: Copper content in excreta (Exp. 3)	144
C-19 ANOVA: Production performance, egg quality and yolk cholesterol of Japanese quails fed diets supplemented with Cu and Cr during 84 days (Exp. 4)	145
C-20 ANOVA: Copper content in excreta (Exp. 4)	146

คำย่อ

ANOVA=	analysis of variance	m ²	=	meter square	
Bt	=	baht	ME	=	metabolizable energy
BWG	=	body weight gain	mg	=	milligram
C.V.	=	coefficient of variation	ml	=	milliliter
CF	=	crude fiber	mm.	=	millimeter
cm.	=	centimeter	MS	=	mean square
CP	=	crude protein	ppb	=	part per billion (ส่วนในพันล้านส่วน)
df	=	degree of freedom	ppm	=	part per million (ส่วนในล้านส่วน)
dl	=	deciliter	Pr	=	probability
EE	=	ether extract	S.E.M.	=	standard error of mean
Exp.	=	experiment	SOV	=	source of variation
FCR	=	feed conversion ratio	SS	=	sum of square
FI	=	feed intake	vs.	=	versus
g	=	gram	ω	=	omega
GC	=	Gas chromatography	°C	=	degree celsius
kcal	=	kilocalorie	μl	=	microliter
kg	=	kilogram			