บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 การวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของสาหร่ายสไปรูไลนา

นำตัวอย่างของสาหร่ายสไปรูไลนา (Spirulina platensis) ที่ได้จากการเลี้ยงที่บ่อเลี้ยงสาหร่ายของศูนย์พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ผ่านการผึ่ง

ตารางที่ 8 ส่วนประกอบทางเคมีของสาหร่ายสไปรูไลนาที่ใช้ประกอบสูตรอาหาร

ส่วนประกอบทางเคมี	เปอร์เซนต์ของน้ำหนักแห้ง
โปรตีน	52.25
ไขมัน	7.63
เถ้า	4.46
เยื่อใย	0.97
ความชื้น	8.70
แคลเซียม	0.90
ฟอสฟอรัส	1.40
แซนโทฟิลล์รวม 1/ (มก./กก.)	1,800.50
ราคา 2/ (บาท/กก.)	210.00

หมายเหตุ: 1/ปริมาณแซนโทฟิลล์รวมที่ใช้ประกอบสูตรอาหารในการทดลองที่ 1 มีค่า 1,860 มก./กก. การทดลองที่ 2 มีค่า 1,741 มก./กก.

2/ ราคาของสถาบันพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ให้แห้งด้วยลม นำมาวิเคราะห์หาคุณค่าทางโภชนาการ และปริมาณรวมของสารแซนโทฟิลล์ (total xanthophyll) ตามวิธีการของ AOAC (1980) เพื่อใช้สำหรับการประกอบสูตรอาหาร (ตารางที่ 8)

3.2 การทดลองในสัตว์เลี้ยง

3.2.1 การทดลองที่ 1 การใช้สาหร่ายสไปรูไลนาเป็นแหล่งให้สารสีในไก่เนื้อ

3.2.1.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. โรงเรือนเลี้ยงไก่
2. ไก่เนื้อพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ คละเพศ จำนวน 200 ตัว
3. คอกไก่ขนาด 2.5 X 1.5 เมตร จำนวน 10 คอก
4. ที่ให้อาหารและให้น้ำ
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. สีพัดโรช (Roche Yolk Color Fan) ของบริษัท F.Hoffmann La Roche Co. Ltd., Basale, Switzerland
7. กล้องถ่ายรูป

3.2.1.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำไก่เนื้ออายุ 1 วัน จำนวน 200 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีแหล่งให้สารสีดังแสดงในตารางที่ 9, 10 และ 15 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อลดปริมาณสารแซนโทฟิลล์ที่ลูกไก่ได้รับผ่านทางไข่แดงของแม่ ในระยะกกเปิดไฟฟ้าขนาด 100 วัตต์ เพื่อให้ความอบอุ่นแก่ลูกไก่เป็นเวลา 14 วัน มีการให้น้ำและอาหารให้กินตลอดเวลา และในสัปดาห์ที่ 1 และ 3 ให้วัคซีนป้องกันโรคนิวคาสเซิลและหลอดลมอักเสบติดต่อ เมื่อสิ้นสุดการเลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีแหล่งให้

สารสี (อายุ 2 สัปดาห์) ทำการวัดสีแข้งและสีจงอยปากเปรียบเทียบกับพัดสีโรช เพื่อทราบคะแนนไก่แต่ละคอกก่อนที่จะถูกเปลี่ยนให้ได้รับอาหารที่ผสมสาหร่ายระดับต่างๆ

3.2.1.3 แผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้ไก่เนื้อพันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ อายุ 14 วัน คละเพศ จำนวน 200 ตัว แบ่งออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ๆละ 2 ซ้ำๆละ 20 ตัว โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ไก่เนื้อแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนและพลังงานในสูตรอาหารเท่ากันหมด แต่แตกต่างที่ระดับการใช้สาหร่ายสไปรูไลนาในสูตรอาหาร ดังนี้

ทรีทเมนต์ 1 สูตรอาหารเปรียบเทียบ
ทรีทเมนต์ 2 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 0.5 เปอร์เซนต์
ทรีทเมนต์ 3 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 1.0 เปอร์เซนต์
ทรีทเมนต์ 4 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 1.5 เปอร์เซนต์
ทรีทเมนต์ 5 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 2.0 เปอร์เซนต์

ทำการสุ่มไก่เนื้อจากแต่ละคอกที่ได้ผ่านการเลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีแหล่งให้สารสีมาเป็นเวลา 2 สัปดาห์ให้ได้รับอาหารที่ผสมสาหร่ายสไปรูไลนาระดับต่างๆ 5 ระดับ ซึ่งสูตรอาหาร สูตรวิตามินและแร่ธาตุ ที่ใช้ในการทดลองที่ 1 ได้แสดงในตารางที่ 12, 13, 14 และ 15 ที่อายุสัปดาห์ที่ 3, 4, 5 และ 6 ทำการสุ่มไก่เนื้อจากแต่ละคอกๆละ 3 ตัวมาฆ่าด้วยวิธีดึงคอ (cervical dislocation) จากนั้นทำการถ่ายรูปแข้งและรูปจงอยปากของไก่เนื้อแล้วนำมาเปรียบเทียบกับพัดสีของโรช

3.2.1.4 การบันทึกข้อมูล

1.บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์
2.บันทึกน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นของไก่เนื้อทุกสัปดาห์
3.บันทึกค่าคะแนนของสีแข้งและจงอยปากที่อายุ 3, 4, 5 และ 6 สัปดาห์

4.บันทึกจำนวนไก่ตายตลอดการทดลอง

3.2.1.5 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทดลองทำการวิเคราะห์โดย Analysis of Variance แบบ Completely Randomized Design (CRD) และทดสอบแนวโน้มการตอบสนองของแต่ละทรีทเมนต์โดยวิธี Orthogonal Polynomial (Steel และ Torrie, 1980)

3.2.1.6 สถานที่ทำการวิจัย

การศึกษาทดลองครั้งนี้ดำเนินงานที่หมวดสัตว์ปีก โรงผสมอาหาร และ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.2.1.7 ระยะเวลาดำเนินการ

เมษายน 2537 ถึง กรกฎาคม 2537

ตารางที่ 9 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (เปอร์เซนต์)
มันสำปะหลังเส้น	21.54
ปลายข้าว	26.50
กากถั่วเหลือง	27.50
ปลาป่น	12.00
รำละเอียด	6.00
ไดแคลเซียมฟอสเฟต (DCP-18)	0.70
ไขวัว	4.74
ฟรีมิกซ์	0.50
ดีแอลเมทไทโอนีน	0.26
แอลไลซีน	0.06
เกลือ	0.20
รวม	100.00

ตาราง 10 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 0-2 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (เปอร์เซนต์[1/])
โปรตีน[2/]	21.57
ไขมัน[2/]	8.16
แคลเซียม[2/]	1.02
ฟอสฟอรัสทั้งหมด[2/]	0.75
ฟอสฟอรัส ที่ใช้ประโยชน์ได้	0.63
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	3,101.55
ไลซีน	1.41
เมทไทโอนีน	0.70
เมทไทโอนีน+ซีสตีน	0.95
ทริพโตเฟน	0.27
ทรีโอนีน	0.88
ฮีสติดีน	0.54
อาร์จินีน	1.44
ราคาอาหาร (บาท/กก.)[3/]	7.62

หมายเหตุ: 1/ จากการคำนวณ

2/ จากการวิเคราะห์

3/ ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในเดือนเมษายน 2537

ตารางที่ 11 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	----------	เปอร์เซนต์	----------		
มันสำปะหลังเส้น	21.54	21.54	21.50	21.30	21.30
ปลายข้าว	26.50	26.50	26.50	26.30	26.25
กากถั่วเหลือง	27.50	27.50	27.50	27.50	27.50
ปลาป่น	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00
สาหร่ายสไปรูไลนา	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00
ร้าละเอียด	6.00	6.00	6.00	6.00	6.00
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.70	0.70	0.70	0.90	0.95
ไขวัว	4.74	4.74	4.78	5.00	5.00
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ดีแอลเมทไทโอนีน	0.26	0.26	0.26	0.26	0.26
แอลไลซีน	0.06	0.06	0.06	0.06	0.06
เกลือ	0.20	0.20	0.20	0.18	0.18
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ตาราง 12 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 2-3 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	----------เปอร์เซนต์[1/]----------				
โปรตีน[2/]	21.57	21.63	21.70	21.68	21.52
ไขมัน[2/]	8.16	8.22	8.35	8.32	8.27
แคลเซียม[2/]	1.02	1.08	1.11	1.09	1.12
ฟอสฟอรัสทั้งหมด[2/]	0.75	0.73	0.74	0.73	0.70
ฟอสฟอรัส					
ที่ใช้ประโยชน์ได้	0.63	0.60	0.58	0.59	0.57
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้					
(กิโลแคลอรี/กก.)	3,101.55	3,099.54	3,097.53	3,100.52	3,096.94
ไลซีน	1.41	1.40	1.39	1.37	1.36
เมทไทโอนีน	0.70	0.69	0.69	0.69	0.69
เมทไทโอนีน+ซีสตีน	0.95	0.94	0.94	0.93	0.93
ทริพโตเฟน	0.27	0.27	0.27	0.26	0.26
ทรีโอนีน	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87
ฮีสติดีน	0.54	0.54	0.54	0.53	0.53
อาร์จินีน	1.44	1.44	1.43	1.43	1.43
แซนโทฟิลล์รวม					
(มก./กก.)	0.00	9.30	18.60	27.90	37.20
ราคาอาหาร					
(บาท/กก.)[3/]	7.62	8.60	9.57	10.57	11.51

หมายเหตุ: 1/ จากการคำนวณ

2/ จากการวิเคราะห์

3/ ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในเดือนเมษายน 2537

ตารางที่ 13 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	เปอร์เซนต์				
มันสำปะหลังเส้น	26.00	25.75	25.50	25.50	25.50
ปลายข้าว	27.00	27.00	27.00	26.75	26.50
กากถั่วเหลือง	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
ปลาป่น	10.00	9.75	9.50	9.25	9.00
สาหร่ายสไปรูไลนา	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00
รำละเอียด	7.65	7.65	7.65	7.65	7.65
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	0.90	0.94	1.00	1.05	1.14
ไขว้า	4.44	4.37	4.30	4.24	4.17
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ดีแอลเมทไทโอนีน	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21
แอลไลซีน	0.06	0.06	0.07	0.07	0.07
เกลือ	0.25	0.27	0.27	0.28	0.26
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ตารางที่ 14 ส่วนประกอบทางเคมีของอาหารไก่เนื้อช่วงอายุ 3-6 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	----------เปอร์เซนต์[1/]----------				
โปรตีน[2/]	18.55	18.10	18.51	18.14	18.30
ไขมัน[2/]	7.35	7.44	7.59	7.62	7.43
แคลเซียม[2/]	0.98	1.02	1.08	1.01	1.02
ฟอสฟอรัสทั้งหมด[2/]	0.67	0.65	0.62	0.68	0.64
ฟอสฟอรัส					
ที่ใช้ประโยชน์ได้	0.54	0.52	0.50	0.61	0.52
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้					
(กิโลแคลอรี/กก.)	3,109.91	3,107.78	3,103.42	3,100.48	3,100.77
ไลซีน	1.23	1.22	1.22	1.22	1.21
เมทไทโอนีน	0.59	0.60	0.60	0.60	0.59
เมทไทโอนีน+ซีสตีน	0.81	0.81	0.81	0.81	0.81
ทริพโตเฟน	0.24	0.23	0.23	0.23	0.23
ทรีโอนีน	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76
ฮีสติดีน	0.48	0.48	0.48	0.47	0.47
อาร์จินีน	1.25	1.25	1.25	1.25	1.25
แซนโทฟิลล์รวม					
(มก./กก.)	0.00	9.30	18.60	27.90	37.20
ราคาอาหาร					
(บาท/กก.)[3/]	7.00	8.05	9.06	10.07	11.06

หมายเหตุ: 1/ จากการคำนวณ

2/ จากการวิเคราะห์

3/ ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในเดือนเมษายน 2537

ตารางที่ 15 สูตรฟรีมิกซ์ที่ใช้เลี้ยงไก่เนื้อช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	กรัม
<u>วิตามิน</u>	
วิตามินเอดี$_3$ (500/100)	0.40
วิตามินอี$_{50}$ (50%)	2.40
ไทอามีน	0.20
ไรโบฟลาวิน	0.40
ไพริดรอกซิน (96%)	0.36
วิตามินบี 12 (1%)	0.15
วิตามินเค$_3$ (51%)	0.16
ไนอาซีน	3.00
ดีแคลเซียมแพนโตธิเนต	1.20
กรดโฟลิค	0.06
ไบโอติน (2%)	0.90
โคลีนคลอไรด์ (50%)	300.00
<u>แร่ธาตุ</u>	
แมงกานีส ($MnSO_4.5H_2O$)	28.51
ไอโอดีน (KI)	0.05
ซิงค์ (ZnO)	5.60
คอปเปอร์ ($CuSO_4.5H_2O$)	3.53
เหล็ก ($FeSO_4.7H_2O$)	45.95
ซิลิเนียม (Na_2SeO_3, 1%)	0.14
สื่อ	106.99
รวม	500.00

3.2.2 การทดลองที่ 2 การใช้สาหร่ายสไปรูไลนาเป็นแหล่งสารสีในไข่แดงนกกระทา

3.2.2.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. โรงเรือนเลี้ยงนกกระทา
2. นกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่น (Coturnix coturnix japonica)
3. กรงเดี่ยวขนาด 55 X 100 X 35 เซนติเมตร จำนวน 15 กรง
4. ที่ให้อาหารและให้น้ำ
5. เครื่องชั่งน้ำหนักไข่
6. เครื่องชั่งอาหาร
7. เครื่องวัดความหนาเปลือกไข่
8. สีพัดโรช (Roche Yolk Color Fan) ของบริษัท F.Hoffmann La Roche Co. Ltd., Basale, Switzerland.

3.2.2.2 การเตรียมสัตว์ทดลอง

นำนกกระทาญี่ปุ่นอายุ 5 สัปดาห์ วัน จำนวน 225 ตัว เลี้ยงด้วยอาหารที่ไม่มีแหล่งให้สารสีดังแสดงในตารางที่ 16, 17 และ 20 เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อลดปริมาณสารแซนโทฟิลล์ในร่างกายของนกกระทา และในวันสุดท้ายก่อนที่จะสุ่มให้นกกระทาได้รับอาหารที่เสริมสาหร่ายสไปรูไลนาระดับต่างๆ จะทำการวัดสีไข่แดงด้วยพัดเทียบสีของโรช

3.2.2.3 แผนการทดลอง

การทดลองนี้ใช้นกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่น อายุ 7 สัปดาห์ จำนวน 225 ตัว แบ่งออกเป็น 5 ทรีทเมนต์ๆละ 3 ซ้ำๆละ 15 ตัว โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) นกกระทาแต่ละกลุ่มจะได้รับอาหารที่มีระดับของพลังงาน และโปรตีนเท่ากัน แต่ต่างที่ระดับการใช้สาหร่ายสไปรูไลนาในสูตรอาหาร ดังนี้

ทรีทเมนต์ 1 สูตรอาหารเปรียบเทียบ

ทรีทเมนต์ 2 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 0.50 เปอร์เซนต์

ทรีทเมนต์ 3 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 1.00 เปอร์เซนต์

ทรีทเมนต์ 4 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 1.50 เปอร์เซนต์

ทรีทเมนต์ 5 สูตรอาหารเปรียบเทียบเสริมสาหร่ายสไปรูไลนา 2.00 เปอร์เซนต์

ทำการสุ่มนกกระทาแต่ละกลุ่มให้ได้รับอาหารที่เสริมสาหร่ายสไปรูไลนาระดับต่างๆ ซึ่งสูตรอาหารและสูตรวิตามิน-แร่ธาตุแสดงในตารางที่ 18, 19 และ 20 มีการให้น้ำกินตลอดเวลาและมีการเปลี่ยนทุกวัน ส่วนอาหารให้วันละ 2 เวลา คือ ช่วงเช้าและเย็นเพื่อให้สัตว์ได้รับอาหารตลอดเวลา มีการให้แสงจากหลอดไฟกลมขนาด 40 วัตต์ จำนวน 6 หลอด ทั้งด้านหน้าและด้านหลังเพื่อให้นกกระทาแต่ละทรีทเมนต์ได้รับแสงสว่างใกล้เคียงกัน ทำการเปิดไฟในเวลา 17.00 น.ถึง 7.00 น. ทุกวัน ทำการเก็บไข่ในตอนเช้าเวลา 8.00 น. ของแต่ละวันเพื่อหาเปอร์เซนต์ไข่ สุ่มไข่ที่ได้ในแต่ละวันจำนวน 50 เปอร์เซนต์ของแต่ละคอกมาชั่งหาน้ำหนักไข่โดยใช้เครื่องชั่งแบบ Triple beam balance จากนั้นนำไข่ที่ผ่านการชั่งน้ำหนักทั้งหมดมาวัดสีไข่แดงโดยวัดเทียบสีกับพัดสีของโรช และนำเปลือกไข่ที่ได้ทั้งหมดมาวัดหาความหนาด้วยเครื่องวัดความหนาเปลือกไข่ โดยวัดเปลือกไข่ที่ตรงกลางและปลายทั้งสองของเปลือกไข่แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย โดยค่าที่ได้เป็นความหนาเปลือกไข่มีหน่วยเป็น 0.01 มิลลิเมตร ทำการชั่งน้ำหนักอาหารที่นกกระทากินทุกสัปดาห์ มาหาค่าอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นไข่ของแต่ละทรีทเมนต์และสัปดาห์สุดท้ายของการทดลอง (อายุ 11 สัปดาห์) ทำการถ่ายภาพเทียบสีแข้ง และจงอยปากของนกกระทาเทียบกับพัดสีของโรช จากนั้นเปลี่ยนให้อาหารที่ไม่ผสมสาหร่ายสไปรูไลนาระยะเวลา 14 วัน เพื่อศึกษาระยะเวลาการลดลงของสีไข่แดงของนกกระทา

3.2.2.4 บันทึกการทดลอง

1. บันทึกปริมาณอาหารที่กินทุกสัปดาห์
2. บันทึกจำนวนไข่นกกระทาทุกวัน
3. บันทึกน้ำหนักไข่ของนกกระทาทุกวัน
4. บันทึกความหนาเปลือกไข่ทุกวัน
5. บันทึกค่าคะแนนสีแข้งและจงอยปากเมื่อสิ้นสุดทดลอง (สัปดาห์ที่ 11)
6. บันทึกสีไข่แดงทุกวัน
7. บันทึกจำนวนนกกระทาตายตลอดการทดลอง

3.2.2.5 วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลต่างๆที่ได้จากการทดลองทำการวิเคราะห์โดย Analysis of Variance แบบ Completely Randomized Design (CRD) และทดสอบแนวโน้มการตอบสนองของแต่ละทรีทเมนต์โดยวิธี Orthogonal Polynomial (Steel และ Torrie, 1980)

3.2.2.6 สถานที่ทำการวิจัย

การศึกษาทดลองครั้งนี้ดำเนินงานที่หมวดสัตว์ปีก โรงผสมอาหาร และ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

3.2.2.7 ระยะเวลาดำเนินการ

กรกฎาคม 2537 ถึง กันยายน 2537

ตารางที่ 16 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงนกกระทาในช่วงอายุ 5-7 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (เปอร์เซนต์)
มันสำปะหลังเส้น	28.23
ปลายข้าว	23.00
กากถั่วเหลือง	23.00
ปลาป่น	12.00
รำละเอียด	9.00
ไดแคลเซียมฟอสเฟต	3.24
ไขวัว	0.70
ฟรีมิกซ์	0.50
ดีแอลเมทไทโอนีน	0.13
เกลือ	0.20
รวม	100.00

ตารางที่ 17 ส่วนประกอบทางเคมีอาหารนกกระทาไข่อายุ 5-7 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	ปริมาณ (เปอร์เซนต์[1/])
โปรตีน[2/]	20.31
ไขมัน[2/]	4.55
แคลเซียม[2/]	2.55
ฟอสฟอรัสทั้งหมด[2/]	1.34
ฟอสฟอรัส	
ที่ใช้ประโยชน์ได้	1.03
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้	
(กิโลแคลอรี/กก.)	2,782.80
ไลซีน	1.25
เมทไทโอนีน	0.54
เมทไทโอนีน+ซีสตีน	0.77
ทริพโตเฟน	0.24
ทรีโอนีน	0.80
ซีสตีน	0.49
อาร์จินีน	1.32
ราคาอาหาร (บาท/กก)[3/]	6.87

หมายเหตุ: 1/ จากการคำนวณ

2/ จากการวิเคราะห์

3/ ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในเดือนเมษายน 2537

ตารางที่ 18 สูตรอาหารที่ใช้เลี้ยงนกกระทาในช่วงอายุ 7-11 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	เปอร์เซนต์				
มันสำปะหลังเส้น	28.23	28.11	28.11	28.00	27.78
ปลายข้าว	23.00	23.00	22.90	22.80	22.80
กากถั่วเหลือง	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
ปลาป่น	12.00	11.50	11.00	10.50	10.00
สาหร่ายสไปรูไลนา	0.00	0.50	1.00	1.50	2.00
รำละเอียด	9.00	9.00	9.00	9.00	9.00
ไดแคลเซี่ยมฟอสเฟต	3.24	3.25	3.26	3.29	3.35
ไขวัว	0.70	0.81	0.90	1.05	1.19
พรีมิกซ์	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50
ดีแอลเมทไทโอนีน	0.13	0.13	0.13	0.14	0.14
แอลไลซีน	0.00	0.00	0.00	0.02	0.04
เกลือ	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

ตารางที่ 19 ส่วนประกอบทางเคมีอาหารนกกระทาไข่อายุ 7-11 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	สูตร 1	สูตร 2	สูตร 3	สูตร 4	สูตร 5
	เปอร์เซนต์[1/]				
โปรตีน[2/]	20.31	20.26	20.25	20.85	20.36
ไขมัน[2/]	4.55	4.63	4.68	4.80	4.91
แคลเซี่ยม[2/]	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
ฟอสฟอรัสทั้งหมด[2/]	1.34	1.38	1.25	1.31	1.28
ฟอสฟอรัส ที่ใช้ประโยชน์ได้	1.03	1.03	1.03	1.03	1.03
พลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ (กิโลแคลอรี/กก.)	2,782.80	2,782.66	2,782.18	2,782.72	2,782.46
ไลซีน	1.25	1.24	1.22	1.23	1.23
เมทไทโอนีน	0.54	0.54	0.53	0.54	0.54
เมทไทโอนีน+ซีสตีน	0.77	0.76	0.76	0.76	0.76
ทริพโตเฟน	0.24	0.24	0.24	0.24	0.23
ทรีโอนีน	0.80	0.80	0.80	0.79	0.79
ซีสติดีน	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48
อาร์จินีน	1.32	1.31	1.31	1.31	1.30
แซนโทฟิลล์รวม (มก./กก)	0.00	8.71	17.41	26.12	34.82
ราคาอาหาร (บาท/กก)[3/]	6.87	7.85	8.83	9.81	10.82

หมายเหตุ: 1/ จากการคำนวณ

2/ จากการวิเคราะห์

3/ ราคาวัตถุดิบอาหารสัตว์ในเดือนเมษายน 2537

ตารางที่ 20 สูตรฟรีมิกซ์ที่ใช้เลี้ยงนกกระทาในช่วงอายุ 5-11 สัปดาห์

ส่วนประกอบ	กรัม
<u>วิตามิน</u>	
วิตามินเอดี$_3$ (500/100)	5.00
วิตามินอี$_{50}$ (50%)	4.00
ไรโบฟลาวิน	5.00
วิตามินบี 12 (1%)	7.70
ไนอาซีน	5.60
ไธอามิน	2.00
คีนคลเซียมแพนโตธิเนต	2.20
โคลีนคลอไรด์ (50%)	126.00
แอมโพเสี่ยม	60.00
ฟิวราโซลิโดน	8.00
อีทือกซิควิน	12.50
<u>แร่ธาตุ</u>	
แมงกานีส ($MnSO_4.5H_2O$)	30.00
ซิงค์ (ZnO)	8.00
คอปเปอร์ ($CuSO_4.5H_2O$)	2.00
เหล็ก ($FeSO_4.7H_2O$)	40.60
สื่อ	181.40
รวม	500.00