

ผลของกวาวเครือแดง (*Butea superba*) ต่อสมรรถภาพ
การเจริญเติบโต ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด
และคุณภาพซากในไก่กระตัง

ชวลิต ศิริบุรณ

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการผลิตสัตว์
มหาวิทยาลัยแม่โจ้
พ.ศ. 2549



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการผลิตสัตว์

ชื่อเรื่อง

ผลของกาวเครือแดง (*Butea superba*) ต่อสมรรถภาพ
การเจริญเติบโต ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด
และคุณภาพซากในไก่กระตัง

โดย

ชวลิต ศิริบูรณ์

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร.บัญชา พงศ์พิศาลธรรม)

วันที่ 19 เดือน ๗ พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สุกิจ ชันขปราบ)

วันที่ 19 เดือน ๗ พ.ศ. 2549

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญสม วรรณอกศิริ)

วันที่ 19 เดือน ๗ พ.ศ. 2549

ประธานคณะกรรมการประจำหลักสูตร

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมปอง สรรวมศิริ)

วันที่ 19 เดือน ๗ พ.ศ. 2549

โครงการบัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

4กค (รองศาสตราจารย์ ดร.เทพ พงษ์พานิช)

ประธานคณะกรรมการ โครงการบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ๒๐ เดือน ๗ พ.ศ. 2549

ชื่อเรื่อง	ผลของกวางเครือแดง (<i>Butea superba</i>) ต่อสมรรถภาพ การเจริญเติบโต ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และคุณภาพซากในไก่กระทอง
ผู้เขียน	นายชวลิต สิริบุรณ์
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการผลิตสัตว์
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ น.สพ. ดร.บัญชา พงศ์พิศาลธรรม

บทคัดย่อ

ไก่เนื้อพันธุ์ Arbor Acres อายุ 1 วัน จำนวน 336 ตัว ได้นำมาใช้ในการทดลองเพื่อศึกษาผลของอาหารเสริมผงกวางเครือแดง (*Butea superba*) ต่อการเจริญเติบโตของไก่ อายุ 0 - 6 สัปดาห์ ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และลักษณะซากของไก่ที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ โดยวางแผนการทดลอง 4 x 2 Factorial in Randomized Complete Block Design การทดลองมี 2 ปัจจัย ปัจจัยแรกคือ ระดับผงกวางเครือแดงในอาหาร ประกอบด้วย อาหารควบคุมที่ไม่เสริมผงกวางเครือแดง (0 เปอร์เซ็นต์), อาหารเสริมผงกวางเครือแดงที่ระดับ 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ปัจจัยที่ 2 คือ ความแตกต่างทางเพศ แยกเพศผู้ และเพศเมีย แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มทดลอง (Treatment) กลุ่มละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 28 ตัว โดยแต่ละซ้ำแยกเป็นเพศผู้ 14 ตัว และเพศเมีย 14 ตัว ผลการศึกษาพบว่าระดับการเสริมผงกวางเครือแดงระดับที่สูงขึ้นคือ 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้น้ำหนักตัวของไก่ลดลง ($P < 0.05$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่ในช่วงอายุ 0 - 6 สัปดาห์ ($P > 0.05$) ความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่

การเสริมผงกวางเครือแดงที่ระดับต่าง ๆ ในอาหาร และความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่ อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ ในด้านลักษณะซากพบว่า การเสริมผงกวางเครือแดงในอาหารทุกระดับไม่มีผลต่อคุณภาพซาก ($P > 0.05$) อย่างไรก็ตาม กลุ่มที่เสริมกวางเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวกระดูกขา และแข้งยาวที่สุดเมื่ออายุ 4 สัปดาห์ และเปอร์เซ็นต์แข็งสูงที่สุดที่อายุ 6 สัปดาห์ ($P < 0.01$) อีกทั้งพบว่าไก่เพศผู้ให้ลักษณะซากที่ดีกว่าไก่เพศเมียทั้งอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ ($P < 0.01$)

Title	Effect of Red Kwaw Khrua (<i>Butea superba</i>) Supplemented Diets on Growth Performance, Blood Cholesterol Level and Carcass of Broilers
Author	Mr.Chawalit Siriboon
Degree of	Master of Science in Animal Production
Advisory Committee Chairperson	Assistant Professor Dr.Buncha Pongpisantham

ABSTRACT

A total of 336 one-day-old Arbor Acres chicks were used to investigate the effect of *Butea superba* supplemented diets on the growth of broilers for 0-6 weeks and serum cholesterol level of broilers between 4 and 6 weeks of age. Using 4 x 2 Factorial in Randomized Complete Block Design, the chickens were divided into four treatment groups with three replications of 28 chickens each and 14 chickens for each sex. Experimental diets were supplemented with *Butea superba* at 0 (control), 0.05, 0.5 and 5 percent. Results of the study showed that chicken fed with *Butea superba* supplemented diets at 0.5 and 5 percent showed decreased weight gain ($P<0.05$) as compared with the control group. However, no effect was observed on feed intake and feed conversion ratio among 0-6 week-old chickens ($P>0.05$). Feed intake, weight gain and feed conversion ratio were not affected by sex differences.

Supplementation of *Butea superba* at varying levels in feeds and sex differences did not show any effects on serum cholesterol level of chickens from 4 and 6 weeks of age. In addition, no differences on carcass quality were shown by chickens fed with varying *Butea superba* supplemented levels ($P>0.05$). However, longest femur and tibia were observed in a group of chickens (4-week old) feed diets supplemented with 0.05 percentage and highest percentage of tibia in chickens at 6-week old ($P<0.01$). Further results showed that male chickens have better carcass quality than female chickens ($P<0.01$).

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายสัตวแพทย์ ดร.บัญชา พงศ์พิศาลธรรม ประธานกรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุกิจ ขันธปราบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บุญสม วราเอกศิริ กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้ให้คำแนะนำ ความรู้ คำปรึกษา ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์เล่มนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณอาจารย์ และบุคลากรเจ้าหน้าที่ทุก ๆ ท่านในสาขาอาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์ให้ใช้สถานที่ และอุปกรณ์ต่าง ๆ ในการทดลองเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ โครงการบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่ได้อนุเคราะห์เงินทุนอุดหนุนในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ เจ้าหน้าที่บัณฑิตวิทยาลัย ที่คอยให้คำแนะนำ และช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ ตลอดจนให้คำแนะนำในหลักสูตรการเรียนต่าง ๆ อีกทั้ง พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ที่ให้ความช่วยเหลือต่าง ๆ ในการทดลองครั้งนี้

นอกจากนี้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ได้สนับสนุนค่าใช้จ่ายในการศึกษาเล่าเรียนมาโดยตลอด ขอขอบคุณทุก ๆ คนในครอบครัว ที่คอยเป็นกำลังใจให้ตลอดระยะเวลาการศึกษา

นายชวลิต หิรัญ

ตุลาคม 2549

สารบัญเรื่อง

	หน้า
บทคัดย่อ	(4)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(6)
สารบัญเรื่อง	(7)
สารบัญตาราง	(9)
สารบัญภาพ	(10)
สารบัญตารางภาคผนวก	(11)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	3
การตรวจเอกสาร	4
กาวาเครือ	4
ผลของกาวาเครือในสัตว์	8
ไฟโตเอสโตรเจน	12
ไอโซฟลาโวน	15
ฮอร์โมนเอสโตรเจน	25
คอเลสเตอรอล	29
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	32
สถานที่ทำการวิจัย	32
อุปกรณ์ และวิธีการทดลอง	33
ผลการทดลองและวิจารณ์	38
สรุป และข้อเสนอแนะ	66
เอกสารอ้างอิง	69

(8)

หน้า

ภาคผนวก

79

ตารางภาคผนวก

80

องค์ประกอบของหัวกวาวเครือแดง

129

ประวัติผู้วิจัย

130



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 ปริมาณไอโซฟลาโวนในพืชอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ	17
2 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่อปริมาณอาหารที่กินโดยเฉลี่ยของไก่กระตัง	41
3 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่อปริมาณอาหารที่กินโดยเฉลี่ยของไก่กระตัง	42
4 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยของไก่กระตัง	46
5 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยของไก่กระตัง	47
6 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตัง	52
7 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตัง	53
8 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระตัง	56
9 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระตัง	56
10 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่อคุณภาพซากของไก่กระตังที่อายุ 4 สัปดาห์	62
11 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่อคุณภาพซากของไก่กระตังที่อายุ 4 สัปดาห์	63
12 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับภาวะเครียด และเพศ ต่อคุณภาพซากของไก่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์	64
13 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับภาวะเครียดต่อคุณภาพซากของไก่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์	65

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 ลักษณะของหัวกวาวเครือขาว	5
2 ลักษณะของหัวกวาวเครือแดง	6
3 ลักษณะของหัวกวาวเครือดำ	7
4 กลุ่มต่าง ๆ ของสาร ไฟโตเอสโตรเจน	14
5 โครงสร้างของสารกลุ่มไอโซฟลาโวน และ Estradiol	15
6 ปังจัยที่มีผลต่อสมมูลยาคอเลสเตอรอลในเซลล์	22
7 สูตร โครงสร้างของ Estriol, Diethylstilbestrol, และ Cholesterol	25
8 Path-way การทำงานของ Sex hormone ในสัตว์	27
9 โครงสร้างของคอเลสเตอรอล	30
10 การวางแผนการทดลอง	34

ตารางภาคผนวก	หน้า
42 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 5 สัปดาห์	101
43 ผลของกวางเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	102
44 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	102
45 ผลระดับกวางเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 0-3 สัปดาห์	103
46 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 0-3 สัปดาห์	103
47 ผลของกวางเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 0-6 สัปดาห์	104
48 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທးงที่อายุ 0-6 สัปดาห์	104
49 ผลของกวางเครือแดงต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	105
50 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	105
51 ผลของกวางเครือแดงต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	106
52 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	106
53 ผลของกวางเครือแดงต่อน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	107
54 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	107
55 ผลของกวางเครือแดงต่อน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	108
56 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	108
57 ผลของกวางเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	109
58 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระທးงที่อายุ 4 สัปดาห์	109
59 ผลของกวางเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	110
60 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระທးงที่อายุ 6 สัปดาห์	110

ตารางภาคผนวก

หน้า

87	ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวกระดูกขาของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	124
88	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวกระดูกขาของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	124
89	ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 4 สัปดาห์	125
90	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 4 สัปดาห์	125
91	ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	126
92	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	126
93	ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวน้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 4 สัปดาห์	127
94	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวน้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 4 สัปดาห์	127
95	ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวน้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	128
96	ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวน้ำหนักแห้งของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์	128

จำนวน ๒๔ ฉบับ
สำนักหอสมุด

บทที่ 1

บทนำ

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา สมุนไพรไทยชนิดหนึ่งที่มีความสนใจจากนักวิจัยเป็นอย่างมาก คือ กวาวเครือ โดยเฉพาะอย่างยิ่งกวาวเครือขาว ซึ่งเป็นพืชในวงศ์ Papilionaceae ที่มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria mirifica* กวาวเครือถูกนำมาใช้เป็นยามาตั้งแต่สมัยโบราณ ถูกนำมาใช้เป็นยาอายุวัฒนะ บำรุงผิวพรรณทรวงอกให้เต่งตึง โดยหัวกวาวเครือประกอบด้วยสารที่ทราบสูตรโครงสร้างทางเคมีแล้วไม่ต่ำกว่า 10 ชนิด แต่ที่น่าสนใจคือสารที่พบอยู่ในกวาวเครือนั้นเป็นสารที่จัดอยู่ในกลุ่มของไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen) ก็เป็นสารจากพืชที่มีฤทธิ์เช่นเดียวกับเอสโตรเจน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมลักษณะทางเพศ ตลอดจนการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในเพศหญิง (มยุรี, 2542)

ในช่วงแรกๆ ความสนใจในเรื่องของไฟโตเอสโตรเจน มักจะมุ่งประเด็นไปที่ปัญหาในแง่ปศุสัตว์ เมื่อพบว่าสัตว์ที่ไปกินพืชซึ่งมีสารเหล่านี้ แล้วกลายเป็นหมัน แต่มาในระยะหลังมีงานวิจัยมากมายหลายชิ้นที่แสดงให้เห็นว่า สารกลุ่มนี้อาจจะมีความสำคัญต่อสุขภาพของคนเราอย่างมากก็ได้ เนื่องจากเราพบไฟโตเอสโตรเจนในธรรมชาติ ซึ่งเป็นส่วนประกอบอยู่ในอาหารที่มนุษย์เรารับประทานเข้าไปตามปกติในแต่ละวันอยู่แล้ว และสารเหล่านี้อาจไปมีผลป้องกันหรือปรับเปลี่ยนภาวะความผิดปกติของร่างกายหรือการเกิดโรคต่างๆ เช่น มะเร็ง โรคหัวใจ รวมทั้งปัญหาที่เกี่ยวข้องกับภาวะการมีประจำเดือนได้อีกด้วย (รุจน์, 2542)

แต่อย่างไรก็ตามสิ่งที่มีประโยชน์ย่อมมีโทษได้เช่นเดียวกัน มีการทดลองพบว่า เมื่อให้กวาวเครือขาวในปริมาณสูงทำให้สัตว์ทดลองตายได้ ในนกกระทาพบว่าลดภูมิคุ้มกัน ทำให้เกิดฝีหนองขึ้นตามตัว กระดูกเปราะ และหักง่าย ในหนูทดลอง พบว่าจำนวนเม็ดเลือดแดงลดลง เซลล์ตับเล็กลง ขนาดและน้ำหนักของต่อมหมวกไตเพิ่มขึ้น สารไมโรเอสโตรอลที่พบในกวาวเครือเมื่อให้ในคน ขนาด 1-5 มิลลิกรัมต่อวัน จะพบอาการปวดศีรษะ คลื่นไส้ อาเจียน (ยุทธนา และสันติ, 2542) ดังนั้นจึงต้องทำการทดลองต่อไปเพื่อให้สามารถระบุได้ว่าควรใช้อย่างไร และปริมาณเท่าใดจึงจะเหมาะสม

กวาวเครือแดงก็เป็นอีกชนิดหนึ่งที่น่าสนใจ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Butea superba* โดยกวาวเครือแดงจะมีสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนเช่นเดียวกัน แต่จะมีในปริมาณมากกว่าที่พบในกวาวเครือขาว สารไฟโตเอสโตรเจนในหัวกวาวเครือแดงสามารถออกฤทธิ์ anti-estrogen หรือ androgenic effect (phytoandrogen) เมื่อได้รับในปริมาณมาก ๆ (Cherdshewasart and Cheewasopit,

2004) แต่ยังไม่มีการศึกษาเป็นที่ยอมรับ จึงเป็นเรื่องที่น่าสนใจที่จะนำพืชชนิดนี้มาทดสอบกับไก่ โดยศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองและอัตราการใช้ไขมันจากถั่วเหลือง ซึ่งนอกจากจะเป็นการ สร้างพื้นฐานความรู้ที่สำคัญแล้ว ยังมีแนวโน้มที่จะนำไปประยุกต์ใช้ในอุตสาหกรรมการเลี้ยงไก่ กระทั่งเป็นอุตสาหกรรมที่สำคัญของประเทศไทยอีกต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราการใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองของไก่กระທးທး Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสมผง กวาวเครือแดง
2. เพื่อศึกษาระดับผงกวาวเครือแดงผสมในอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไก่ กระທးທး Arbor Acre
3. เพื่อศึกษาผลของอาหารผสมผงกวาวเครือแดงต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่ กระທးທး Arbor Acre
4. เพื่อศึกษาผลของอาหารผสมผงกวาวเครือแดงต่อคุณภาพซากของไก่กระທးທး Arbor Acre

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงอัตราการใช้โปรตีนจากถั่วเหลืองของไก่กระທးທး Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสม กวาวเครือแดง
2. ทราบถึงระดับผงกวาวเครือแดงผสมในอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของไก่ กระທးທး Arbor Acre
3. ทราบถึงผลของการเปลี่ยนแปลงของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທးທး Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสมผงกวาวเครือแดง
4. ทราบถึงผลของอาหารผสมผงกวาวเครือแดงต่อคุณภาพซากของไก่กระທးທး Arbor Acre

ขอบเขตการวิจัย

1. ศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของไถ่กระทงพันธุ์ Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสม กวาวเครือแดงในระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในไถ่กระทงช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์
2. ศึกษาระดับคอเลสเทอรอลในเลือดไถ่กระทงพันธุ์ Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสม กวาวเครือแดงระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ วิเคราะห์หาปริมาณ คอเลสเทอรอล
3. ศึกษาคุณภาพซาก (ปีก หน้าอก น่องรวมสะโพก กระดูกขา และแข้ง) ของไถ่กระทง พันธุ์ Arbor Acre ที่ได้รับอาหารผสมผงกวาวเครือแดงระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

กวาวเครือ

กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*)

กวาวเครือขาว คือพันธุ์ไม้ที่มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria mirifica* มีชื่อพื้นเมืองว่า กวาว กวาวหัว กวาวเครือขาว (พายัพ) กวาวเครือ เครือขาว จานเครือ (ชื่อเรียกทางภาค-อีสาน) ตานเครือ ทองเครือ ทองกวาว จอมทอง (ใต้) ตานจอมทอง (ชุมพร) ไม้ต้น (กาญจนบุรี) (ภาพ 1) จัดอยู่ในพืชตระกูลถั่ว (Leguminosae) เป็นไม้เถาขนาดกลาง มีเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นประมาณ 1-2 เซนติเมตร ลำต้นยาวประมาณ 5 เมตร ลักษณะต้นเป็นเครือ อาศัยพันกับต้นไม้อื่น หรือเลื้อยไปตามพื้นดิน ส่วนของรากโป่งออกเป็นหัวทำหน้าที่สะสมอาหาร (tuberous root) มีขนาดต่างๆกัน หัวค่อนข้างกลม ขนาดใหญ่ที่สุดหนัก 60 กิโลกรัม (ประเวศ, 2542) กวาวเครือขาวต้นหนึ่งๆมีหัวได้หลายหัว ใบประกอบด้วยใบย่อย 3 ใบ ปลายใบมีลักษณะแหลม ตัวใบบางมีขนละเอียดทั้งด้านบนหลังใบ และด้านท้องใบ ความยาวของใบรวมทั้งก้านใบ ยาวประมาณ 60 เซนติเมตร ดอกมีขนาดเล็กสีม่วงน้ำเงิน ลักษณะดอกเป็นช่อ ออกดอกกระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายน (อภิรุต, 2526)

หัวกวาวเครือขาวจะมีลักษณะสำคัญประการหนึ่ง คือ จะพบวงของการเจริญเติบโต (growth ring) เทียบได้กับวงปี ซึ่งเป็นตัวบอกอายุของหัวกวาวได้ คือ 1 ปี จะพบรอยการเจริญเติบโต 1 วง แต่ละวงจะมีความกว้างต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำฝนตามธรรมชาติของแต่ละปี หัวเล็กจะมีจำนวนวงน้อย เนื้อภายในหัวมีสีขาวคล้ายมันแกว มีเส้นใยน้อย แต่เมื่อหัวมีขนาดใหญ่ขึ้น มีจำนวนวงมาก เนื้อภายในหัวจะมีสีครีม มีเส้นใยมาก แต่กวาวเครือเป็นพืชที่มีความแปรผันค่อนข้างสูง กวาวเครือแต่ละท้องถิ่นจะมีความแตกต่างกัน ตั้งแต่ สายพันธุ์ที่แตกต่างกัน สภาพดิน การให้น้ำ ฤดูกาลที่เก็บเกี่ยว มักพบต้นกวาวเครือขาวขึ้นอยู่ตามป่าไม้เบญจพรรณบนภูเขาที่ระดับความสูงจากน้ำทะเลประมาณ 300- 800 เมตร พืชชนิดนี้ชอบขึ้นในดินที่มีสารอินทรีย์สูง มี pH ของดินประมาณ 5.5 ซึ่งสามารถพบได้ในหลายจังหวัดทางภาคเหนือของประเทศไทย เช่น จังหวัดเชียงใหม่ และ เชียงราย (Kashemsanta, *et al.*, 1963; นิสากร, 2542)



ภาพ 1 ลักษณะของหัวกวาวเครือขาว

ที่มา: เสาวลักษณ์ (2543)

กวาวเครือแดง (*Butea superba*)

กวาวเครือแดงเป็นพืชในตระกูลถั่ว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Butea superba* เป็นพืชสมุนไพรที่มีอายุหลายปี ลำต้นเป็นเถาเปลือกสีน้ำตาลขึ้นจากดินโดยไม่ต้องอาศัยการพาดต้นไม้อื่นๆ แต่ถ้ามีต้นไม้อื่นๆ ก็ชอบพันขึ้นต้นไม้อื่นๆ เสมอ ถ้ากวาวเครือมีอายุมากเป็นร้อยปี เถาก็จะกลายเป็นลำต้นส่งกิ่งก้านเลื้อยไปไกลมาก และเมื่อถึงฤดูหนาวจะทิ้งใบออกดอกเป็นช่อกลีบดอกสีส้ม เป็นพวงสวยงาม ดอกเหมือนดอกถั่วขนาดใหญ่ ฝักแบนๆ มีเมล็ดที่ปลายเพียงเมล็ดเดียวและใบคล้ายดินทองกวาวเพียงแค่เป็นเถาเท่านั้น มีหัวใต้ดินเป็นกระเปาะทรงกลมยาว ผิวหัวเป็นสีน้ำตาล (ไม่ดำคล้ำหรืออมน้ำตาล) เนื้อในหัวสีเหลือง เมื่อถูกสะเก็ดที่เปลือกจะมียางสีแดง คล้ายเลือดไหลออกมา (ภาพ 2) ขยายพันธุ์ได้โดยการใช้เมล็ด และการแตกแขนงของราก พบได้เฉพาะในประเทศไทย (ประเวศ, 2542; อรดี, 2542)

ในหัวกวาวเครือแดงจะมีการสะสมสารต่าง ๆ ไม่ต่ำกว่า 15 ชนิด เช่น กรดอินทรีย์ สเตอรอล สเตอรอลไกลโคไซด์ ฟลาโวนอยด์ และ ฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ ในหัวแห้งของ กวาวเครือแดงที่อายุ 6 ปี จะมีสารกลุ่มฟลาโวนอยด์ เช่น puerarin, daidzein และ genistein อยู่ ประมาณ 1.9, 37.2 และ 4.5 มิลลิกรัม/ กิโลกรัมของหัวกวาวเครือแห้ง ตามลำดับ (Manosroi and Manosroi, 2005) เชื่อกันว่ากวาวเครือแดงช่วยเพิ่มสมรรถภาพทางเพศชายได้ โดยผงกวาวเครือแดง สามารถนำมาใช้ในการรักษาอาการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศของเพศชายได้ เพราะกวาวเครือแดงมี สารกลุ่ม ฟลาโวนอยด์ (flavonoids) และ ฟลาโวนอยด์ไกลโคไซด์ (flavonoid glycosides) ซึ่งเป็น สารในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนเช่นเดียวกับกวาวเครือขาวแต่จะมีฤทธิ์แรงกว่า ทำหน้าที่เหมือนกับ เป็นตัวยับยั้ง cAMP phosphodiesterase (Roengsumram, *et al.*, 2000) เป็นตัวยับยั้งการออกฤทธิ์ของ สอริโมนเอสโตรเจน หรือเรียกว่าไฟโตแอนโดรเจน (phytoandrogen) (Cherdshewasari, *et al.*, 2004)

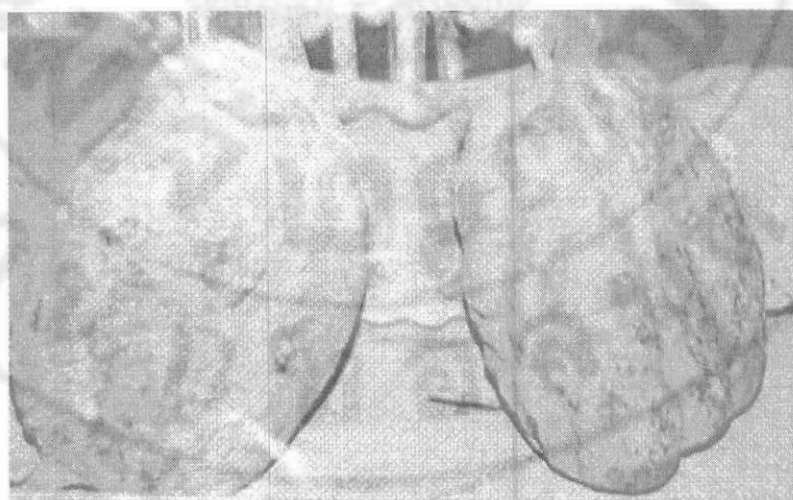


ภาพ 2 ลักษณะของหัวกวาวเครือแดง
ที่มา: เสาวลักษณ์ (2543)

กวาวเครือดำ (*Mucuna collettii*)

กวาวเครือดำ มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Mucuna collettii* ซึ่งจะแตกต่างจากกวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* และกวาวเครือแดง *Butea superba* โดยกวาวเครือดำมีสารที่ออกฤทธิ์แรงกว่า และยังไม่มีการวิจัยที่ชัดเจน แต่มีรายงานการวิจัยที่บ่งชี้ว่ากวาวเครือดำ มีคุณสมบัติที่ออกฤทธิ์คล้ายกับกับกลุ่มของไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogene) กับสารกลุ่มไฟโตแอนโดรเจน (phytoandrogen) ซึ่งมีฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน (testosterone) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมการทำงานของระบบสืบพันธุ์ในเพศชาย (Cherdshewasart and Cheewasopi, 2004)

กวาวเครือดำมีลำต้นขึ้นจากดินโดยไม่ต้องอาศัยการพินต้นไม้อื่นๆ แต่ถ้ามีต้นไม้ใหญ่ก็ชอบพันขึ้นต้นไม้ใหญ่เสมอ มีเถาที่อ่อนนุ่มถ้าอายุมากเป็นร้อยๆปี เถานั้นจะกลายเป็นลำต้นส่งกิ่งก้านเลื้อยไปไกลมาก และเมื่อถึงฤดูหนาวจะทิ้งใบออกดอกสีทองอร่ามเป็นพวงสวยงาม ถ้าขุดที่โคนต้นจะพบรากขนาดน้องหรือขา รากจะเลื้อยยาวชอกซอนไปตามดิน (ภาพ 3) หัวกวาวเครือเมื่อถูกสะเก็ดที่เปลือกจะมียางสีดำไหลออกมา (ประเวศ, 2542) ยังไม่มีรายงานผลการวิจัยที่เกี่ยวกับองค์ประกอบที่แน่ชัดในหัวกวาวเครือดำ มีเพียงคุณสมบัติที่คล้ายสารกลุ่มของไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogen) ที่สามสารยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งปากมดลูกได้ (Cherdshewasart, et al., 2004)



ภาพ 3 ลักษณะของหัวกวาวเครือดำ

ที่มา: เสวตลักษณ์ (2543)

ผลของกาวเครือในสัตว์

ในหนู

ผลต่อระบบสืบพันธุ์เพศเมีย

จากการทดลองใช้กาวเครือขาวในหนูขาวโดยใช้สารสกัดจากหัวกาวเครือขาว พบว่าสามารถชักนำให้ช่องคลอดของหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัยเปิดเร็วขึ้น และมีการเปลี่ยนแปลงของเซลล์เยื่อช่องคลอดในวันแรกที่ช่องคลอดเปิดเป็นเซลล์มีลักษณะเดียวกับระยะที่หนูเป็นสัด คือ เป็น cornified cells (อุดร, 2526) รายงานอื่นๆ ระบุว่ากาวเครือขาวกระตุ้นให้ช่องคลอดของลูกหนูขาวเพศเมียที่ยังไม่โตเต็มวัยเปิดเร็วขึ้น ทั้งยังมีผลทำให้เซลล์เยื่อช่องคลอดมีลักษณะเป็น cornified cells เช่นเดียวกัน และมีผลไปเพิ่มน้ำหนักของมดลูกและรังไข่ของลูกหนูขาวเพศเมีย (Jones and Pope, 1960; Pope, *et al.*, 1958)

มยุรา (2529) รายงานว่าผลของการให้กาวเครือขาวแก่หนูเป็นเวลานานๆ มีผลทำให้ยี่ดะระยงจกรการเป็นสัด โดยให้ค้างอยู่ที่ระดับ metestrus และลักษณะเนื้อเยื่อของช่องคลอด มดลูก รังไข่ เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรังไข่ กาวเครือขาวสามารถทำให้การเจริญเติบโตของ follicle ลดลง และยับยั้งการตกไข่ได้ เนื่องจากทำให้เกิด atretic follicle และ cystic follicle มากขึ้น ทำให้ไม่มีการตกไข่เกิดขึ้น ดังนั้นกาวเครือขาวสามารถทำให้หนูเป็นหมันได้

ผลต่อระบบสืบพันธุ์เพศผู้

ยุพดี (2527) พบว่ากาวเครือขาวปริมาณสูงมีผลทำให้ขนาดและน้ำหนักของอัณฑะ epididymis ต่อมลูกหมาก seminal vesicles ลดลงแต่ไม่มีผลต่อความยาวของตัวอสุจิ นอกจากนี้ยังพบว่ากาวเครือขาวสามารถยับยั้งการสร้างเชื้ออสุจิ มีผลให้จำนวนอสุจิ และเปอร์เซ็นต์การเคลื่อนไหวของตัวอสุจิจาก epididymis ลดลง มีผลทำให้พฤติกรรมการสืบพันธุ์ลดลง และยังมีรายงานว่า กาวเครือขาวปริมาณสูงจะยับยั้งการสร้างอสุจิและมีการฝ่อสลายของ Leydig cells แต่กาวเครือขาวปริมาณต่ำจะไม่มีผล น้ำหนักของต่อมหมวกไตเพิ่มขึ้น เกิดเซลล์ตับอักเสบมีเลือดคั่ง หลอดเลือดดำแตกและมีเลือดออกที่บริเวณ portal triad และมีการเพิ่มจำนวนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันทำให้เกิด fibrosis ถ้านำหนูเพศผู้ที่ได้รับกาวเครือขาวไปผสมพันธุ์กับหนูเพศเมียพบว่ามิผลทำให้จำนวน และขนาดของตัวอ่อนที่ฝังตัวในมดลูกทั้งสองข้างของหนูเพศเมียลดลง ระยะเวลาในการตั้งครรภ์นานขึ้น ช่วงเวลาในการคลอดลดลง จำนวนและน้ำหนักตัวของลูกหนูลดลง แต่ไม่พบลักษณะความพิการแต่กำเนิดของลูกหนูแรกคลอด (อุดร, 2526)

ฤทธิ์ในการคุมกำเนิด

ยูธนา และเสรี (2530) รายงานว่าการให้กวางเครือขาวกับหนูสัปดาห์ละ 1 กรัม/ตัว มีฤทธิ์คุมกำเนิดได้ดีที่สุด (100 เปอร์เซ็นต์) แต่ก็มีแนวโน้มว่าถ้าหนูได้รับกวางเครือขาวไปแล้วประมาณ 1 เดือน ในปริมาณที่ต่ำกว่า 1 กรัม/ตัว/สัปดาห์ จะส่งผลให้ฤทธิ์คุมกำเนิดของกวางเครือขาวลดลง และถ้าหนูตั้งท้องแล้วกวางเครือขาวสามารถคุมกำเนิดหลังผสมได้ หรือชักนำการแท้งได้ (Smitasiri, et al., 1986)

การศึกษาฤทธิ์ในการคุมกำเนิดของกวางเครือขาวในสุนัขทั้ง 2 เพศ พบว่าสุนัขเพศผู้บางตัวเท่านั้นที่แสดงพฤติกรรมการผสมพันธุ์ ขณะที่สุนัขบางตัวไม่แสดงพฤติกรรมดังกล่าว ส่วนสุนัขเพศเมียที่ได้รับกวางเครือขาวทุกตัวแม้ว่าจะได้รับการผสมพันธุ์ แต่ปรากฏว่าไม่มีการตั้งท้องแม้แต่ตัวเดียว (ยูธนา และคณะ, 2531ข) จากการรายงานฤทธิ์ของเอสโตรเจนของน้ำสกัดจากใบกวางเครือขาวในหนูขาวพบว่า ใบกวางเครือขาวขนาดกลางและขนาดใหญ่มีสารที่ออกฤทธิ์คล้ายเอสโตรเจน แต่ในใบกวางเครือขาวขนาดเล็กไม่มี เมื่อนำใบกวางเครือขาวสดไปอบแห้งก็ยังคงมีฤทธิ์เอสโตรเจนอยู่ และน้ำสกัดจากใบกวางเครือขาวแห้งสามารถคุมกำเนิดหนูถีบจักรได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ยูธนา และคณะ, 2531ก; มยุรา, 2529)

ผลต่อแม่หนูที่กำลังให้นมลูกและการเจริญเติบโตของลูกหนู

จูริกรณ (2531) พบว่าแม่หนูกำลังให้นมที่ได้รับกวางเครือขาว จะไม่มีน้ำนมไหลออกมาจากตอมน้ำนม และพบว่ากวางเครือขาวไม่มีผลต่อน้ำหนักตอมน้ำนม และรังไข่ แต่มีผลต่อน้ำหนักมดลูก แม่หนูที่ได้รับกวางเครือขาวจะมีน้ำหนักตัวลดลง ผลต่อลูกหนู ลูกหนูกลุ่มที่ได้กินนมแม่ที่ได้รับกวางเครือขาวจะลืมตาช้า ช่องคลอดเปิดเร็วขึ้น ลูกอ้มจะมีขนาดเล็กกว่าปกติ อัตราการรอดชีวิต และการเจริญเติบโตต่ำ กวางเครือขาวมีผลไปยับยั้งการเพิ่มน้ำหนักตัวของหนูทดลอง โดยขึ้นกับปริมาณกวางเครือขาวที่ให้ในปริมาณต่ำ มีผลให้หนูทดลองกินอาหารลดลง (ยุพดี, 2527)

การทดลองในสัตว์ปีก

ผลต่อระบบสืบพันธุ์

นิรันดร์ (2527) รายงานว่า ท่อนำไข่ของลูกนกกระทาที่เลี้ยงด้วยกวางเครือขาว 0.5, 1.5 และ 4.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 10 และ 20 วัน มีน้ำหนักเพิ่มขึ้นตามปริมาณกวางเครือขาวที่ให้ แต่ถ้าให้กวางเครือขาว 4.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 60 วัน น้ำหนักท่อนำไข่น้อยกว่ากลุ่มควบคุม และถ้าให้กวางเครือขาว 0.5, 1.5 และ 4.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 20 วัน มีน้ำหนักรังไข่น้อยลง แต่มีการเพิ่มจำนวน growing follicle ซึ่งคล้ายกับการรายงานของ อารี (2526) ซึ่งทดลองโดยให้กวางเครือ

ขาว 5 และ 10 เปอร์เซ็นต์ แก่นกระต่ายอายุ 5 วัน เป็นเวลา 15 วัน น้ำหนักท่อน้ำไขก็เพิ่มตามปริมาณกวาวเครือขาวที่ให้ และถ้าให้กวาวเครือขาว 5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 76 วัน (ตลอดการทดลอง) และให้กวาวเครือขาว 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 76 วัน ปรากฏว่ากวาวเครือขาวสามารถยับยั้งการไข่ของนกกะทาคือได้ตลอดการทดลอง (76 วัน)

ถ้าให้นกกะทากินกวาวเครือขาวก่อนที่จะเริ่มให้ไข่จะทำให้ น้ำหนักรังไข่ น้ำหนักท่อน้ำไข ปริมาณของเหลวในท่อน้ำไข และจำนวนฟอลลิเคิลน้อยกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับกวาวเครือขาว และยังมีผลทำให้ไม่มีการไข่เลย ตลอดช่วงที่ได้รับกวาวเครือขาว แต่ถ้าให้นกกะทากินกวาวเครือขาวหลังจากเริ่มไข่แล้ว จะพบว่าน้ำหนักรังไข่ น้ำหนักท่อน้ำไข ปริมาณของเหลวในท่อน้ำไข และจำนวนฟอลลิเคิล ไม่แตกต่างจากกลุ่มที่ไม่ให้กวาวเครือขาว แต่พบว่ากวาวเครือขาวสามารถยับยั้งการเจริญของรังไข่ หรือห้ามการตกไข่ของนกกะทาบางตัวได้ และมีผลทำให้การผลิตไข่ลดลงจนกระทั่งหยุดไข่ได้หลังจากได้รับกวาวเครือขาวไปแล้วประมาณ 5 วัน หลังจากหยุดให้กวาวเครือขาวแล้ว นกกะทาสสามารถกลับมาไข่ได้อีก แต่มีแนวโน้มว่านกกะทาคือที่ได้รับกวาวเครือขาวก่อนเริ่มไข่จะมีการไข่ล่าช้ากว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวหลังจากเริ่มไข่แล้ว นอกจากนี้ยังพบว่ากวาวเครือขาวไม่มีผลต่อน้ำหนักไข่ ปริมาตรไข่ และเปอร์เซ็นต์ไข่เปลือกนิ่ม (บรรจบ, 2527)

ปีทมา (2539) กล่าวว่า การทำหมันโดยนำผงกวาวเครือขาวมาป่นแห้งผสมให้นกกะทาทั้งตัวผู้และตัวเมียกิน ในนกกะทาคือผู้หลังการกินกวาวเครือขาวไป 2 สัปดาห์ ก็จะหยุดขับฝักตัดดูพบว่าอวัยวะมีขนาดเล็กกว่าปกติ ในตัวเมียนกกะทาคือหยุดออกไข่ ฝักตัดดูพบว่ารังไข่ไม่เจริญ บางตัวพบการยับยั้งของการตกไข่

สมโภชน์ และคณะ (2546) ทำการทดลองใช้กวาวเครือขาวในอาหารไก่ไข่ระยะให้ไข่สูงสุดถึงสิ้นสุดการไข่ ผสมอาหารในระดับ 0, 100, 300, 600, 900. และ 1200 ppm พบว่าระดับผงกวาวเครือขาวในอาหารที่ 0, 100, 300, และ 600 ppm ไม่มีผลต่อการกินอาหาร และจำนวนไข่ แต่ในกลุ่มไก่ไข่ที่ได้รับกวาวเครือขาวในอาหารระดับ 100 จะมีน้ำหนักไข่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือที่ระดับ 0, 300 และ 900 ส่วนไก่กลุ่มที่ได้รับกวาวเครือในอาหารระดับ 900 และ 1200 จะทำให้ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตลดลง

นิสากร (2542) พบว่าผลของกวาวเครือต่ออวัยวะสืบพันธุ์ของนกกะทาคือผู้ป่นที่กินกวาวเครือมีขนาด และจำนวนเซลล์ในท่อน้ำไขเพิ่มขึ้น แต่น้ำหนักรังไข่ และอวัยวะยังเป็นปกติ แต่การใช้กวาวเครือขาวในแมลงสาบอเมริกันตัวเมียพบว่า มีผลทำให้ขนาดของไข่แมลงสาบเล็กลง และขนาดของรังไข่มีความผิดปกติ แต่อาการจะหายเมื่อหยุดกินกวาวเครือ

ผลต่อการเจริญเติบโต

นิสากร (2542) กล่าวว่าลูกไก่ที่ได้รับกวาวเครือในระดับร้อยละ 10 ของน้ำหนักรับประทานจะมีผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น และยังมีผลต่อระดับแคลเซียม โปรตีนและคอเลสเตอรอลในเลือด พบว่ากวาวเครือขาวมีผลต่อจำนวนเม็ดเลือดและระบบภูมิคุ้มกัน โดยกวาวเครือขาวทำให้การสร้างเม็ดเลือดแดงของไก่เพศผู้ลดลง รวมทั้งปริมาณเฮโมโกลบินและจำนวนเม็ดเลือดขาวชนิดลิมโฟไซต์ลดลงและระดับภูมิคุ้มกันต้านทานลดลงด้วย

วิวัฒน์ และวาทิ (2542) รายงานว่า จากการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการใช้ผงป่นแห้งของกวาวเครือขาวกับการใช้ฮอร์โมนฟิงในหัวในการตอนไก่ลูกผสม 3 สายพันธุ์เพศผู้ ต่ออัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวันและระบบสืบพันธุ์ พบว่าในการเลี้ยงเป็นเวลา 7 สัปดาห์ การใช้กวาวเครือขาวผสมลงในอาหาร ช่วยทำให้อัตราการเจริญเติบโตของไก่ใกล้เคียงกับการใช้ฮอร์โมนฟิงหัว โดยอาจจะมีผลช่วยให้ไก่กินอาหารได้มากยิ่งขึ้น ทั้งนี้เพราะในหัวกวาวเครือขาวมีสารที่ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งมีส่วนช่วยในการสะสมไขมันร่างกาย จึงเป็นสาเหตุทำให้ไก่ที่ได้รับมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานของ ชูศักดิ์ (2540)

การทดลองในกระต่าย

สมโภชน์ และคณะ (2546) ทดลองใช้กวาวเครือขาวผสมอาหารเลี้ยงกระต่ายที่ระดับ 0, 0.5, 1.0, 1.5, และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ พบว่ากระต่ายที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือขาวทุกระดับ มีอัตราการเจริญเติบโตและประสิทธิภาพการใช้อาหาร อาหารที่กินทั้งหมดและเปอร์เซ็นต์ซากไม่แตกต่างกัน แต่กระต่ายกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 1.0 และ 1.5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นและน้ำหนักตัวก่อนฆ่ามากกว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 2 เปอร์เซ็นต์ กระต่ายกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวทุกกลุ่มในเพศผู้มีขนาดอวัยวะเล็กกว่าปกติ และในเพศเมียมีขนาดมดลูกใหญ่กว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับกวาวเครือขาว

การทดลองในสุกร

การใช้กวาวเครือขาวในสุกรมีแนวโน้มช่วยเพิ่มการเจริญเติบโตได้ทั้งในสุกรเพศผู้และเพศเมีย แต่ปริมาณที่ใช้ที่เหมาะสมอาจไม่เท่ากันในสุกรทั้ง 2 เพศ การใช้กวาวเครือขาวในระดับ 200 ppm ทำให้กลิ่นเพศในสุกรเพศผู้ลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเนื้อสด และยังทำให้สุกรเพศเมียมีการเจริญเติบโตดีขึ้นอีกด้วย สุกรเพศผู้ถ้าได้รับกวาวเครือขาวในระดับที่สูงขึ้น 5,000 ppm จะมีน้ำเชื้อที่ดีขึ้น และมีการเจริญเติบโตที่สูง แต่ในเพศเมียการใช้กวาวเครือขาวในระดับที่สูงขึ้นจะ

ทำให้สุกรมีการเจริญเติบโตที่ลดลง (ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ, 2542; ประเวศ, 2542)

พิษของกวาวเครือ

ฤทธิ์ของกวาวเครือขาวหากได้รับในปริมาณมากเกินไปมีฤทธิ์ในการทำให้เป็นหมันหรือคุมกำเนิด เนื่องจากไปรบกวนการผลิตฮอร์โมนที่มีตามปกติของร่างกาย ทำให้ภูมิคุ้มกันลดลง เช่นมีการทดลองในนกพิราบ โดยให้นกพิราบกินผงป่นของหัวกวาวเครือผสมกับอาหารนกพิราบที่ได้รับกวาวเครือขาวจะมีผลบวกเป็นหนองที่บริเวณหัว ใต้ปีก ฝ่าเท้า และข้อต่อ ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรีย และมีการตายในระหว่างการทดลอง ซึ่งความเป็นพิษขึ้นกับปริมาณและระยะเวลาที่ได้รับกวาวเครือขาว และมีความเป็นไปได้ว่าฤทธิ์ของกวาวเครือขาวจะเป็นพิษแบบเรื้อรังต่อร่างกายการที่ได้รับกวาวเครือขาวอย่างสม่ำเสมออาจชักนำให้เกิดโรคมะเร็งได้ (ปราโมทย์, 2542; ปีพามา, 2539; ประเวศ, 2542)

พืชสมุนไพรพื้นบ้านมีการนำมาใช้รักษาโรคทั่ว ๆ ไป Farnsworth, *et al.* (1975) รายงานว่าพืชประมาณ 5,000 สายพันธุ์ สามารถนำมาใช้ในทางการแพทย์ได้ มีพืชสมุนไพรหลายชนิดที่ได้ผ่านการทดสอบฤทธิ์ก่อมะเร็ง และก่อกลายพันธุ์ระยะสั้น เช่น สารสกัดเมธานอลจากตะไคร้ ทดสอบการกลายพันธุ์ในแบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* พบว่าไม่มีคุณสมบัติเป็นสารก่อกลายพันธุ์ (อุษณีย์ และคณะ, 2534) และไม่ก่อให้เกิดการแตกหักของโครโมโซม วสันต์ (2539) ทดลองใช้สารสกัดเอทานอล สารสกัดน้ำ และผงป่นแห้งของกวาวเครือขาวในหนูถีบจักรเป็นเวลา 14 วัน พบว่าสารสกัดเอทานอลจากหัวกวาวเครือขาวมีแนวโน้มเป็นสารก่อกลายพันธุ์ได้มากกว่า สารสกัดน้ำ และผงป่นแห้ง

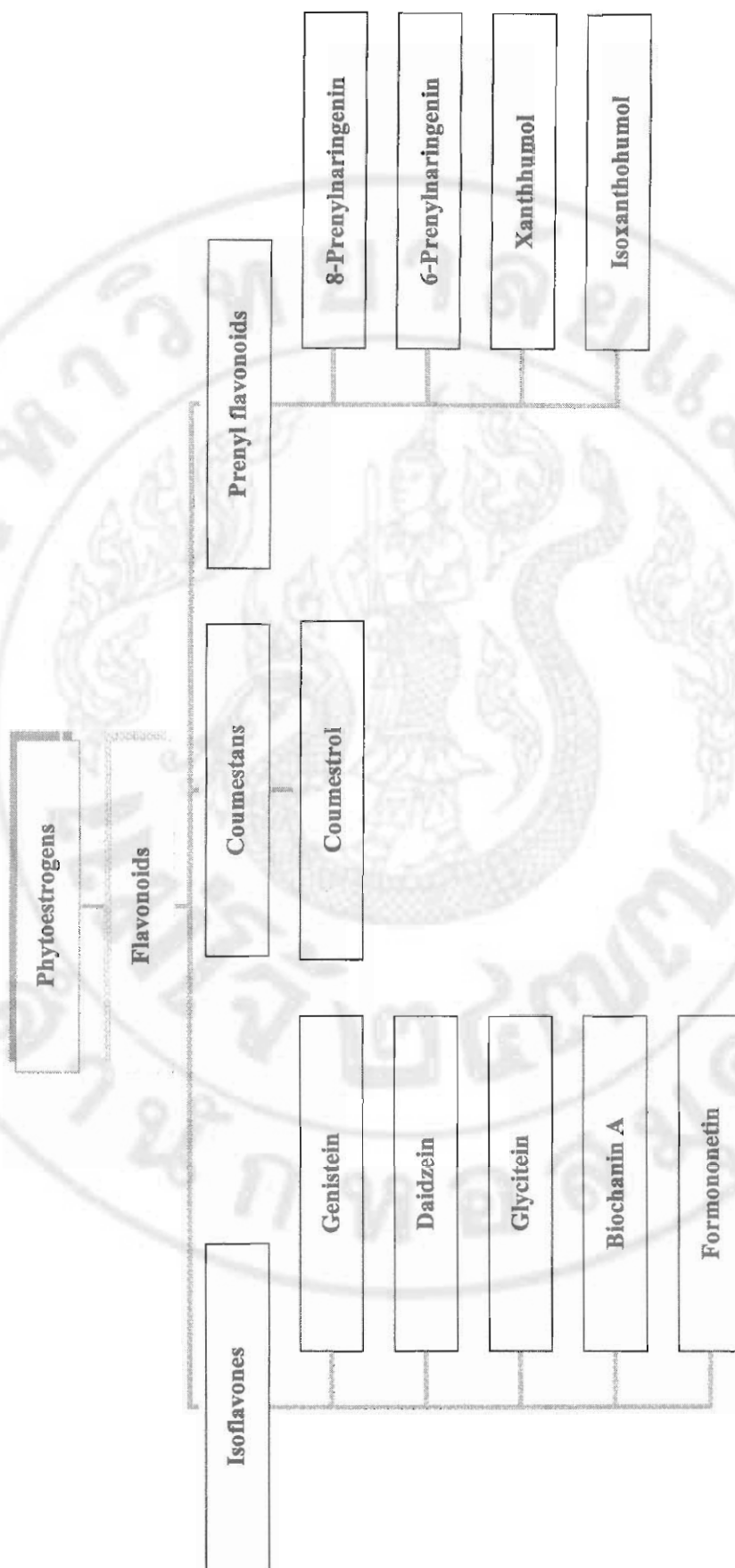
ไฟโตเอสโตรเจน (Phytoestrogen)

ไฟโตเอสโตรเจนเป็นสารอินทรีย์ซึ่งสร้างขึ้นจากพืช สามารถพบได้ในพืชหลายชนิด รวมทั้งกวาวเครือ สารไฟโตเอสโตรเจนมีฤทธิ์คล้ายกับฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่ควบคุมลักษณะทางเพศ ตลอดจนการทำงานของระบบสืบพันธุ์เพศหญิง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนกับลักษณะทางเพศ (ยุทธนา และสันติ, 2542; มยุรี, 2542) ไฟโตเอสโตรเจนมีโครงสร้างส่วนที่เป็น diphenolic ส่วนมากแล้วไฟโตเอสโตรเจนจะมีบางส่วนของสูตรโครงสร้างคล้ายคลึงหรือเทียบได้กับ steroid nucleus ของ estradiol อันเป็นเอสโตรเจนที่พบในธรรมชาติ หรือเอสโตรเจนสังเคราะห์ และสาร anti-estrogen บางชนิด เช่น diethylstilbestrol (DES) และ

tamoxifen การที่สารไฟโตเอสโตรเจน เหล่านี้สามารถเทียบเคียงได้เป็นอย่างดีกับ estradiol ป่งบอกถึงศักยภาพของสารในการเข้าไปจับกับตัวรับของเอสโตรเจน (Clarke, *et al.*, 1996)

ไฟโตเอสโตรเจนเป็นสารที่มีสูตรโครงสร้างแบบวงแหวนหกเหลี่ยม (phenolic ring) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฟลาโวนอยด์ และกลุ่มที่ไม่ใช่ฟลาโวนอยด์ ในกลุ่มฟลาโวนอยด์ แบ่งออกเป็น 3 กลุ่มย่อยคือ ไอโซฟลาโวน (isoflavones), โคมเมสแตน (coumestans) และพรีนิลฟลาโวนอยด์ (prenyl flavonoids) (ภาพ 4)

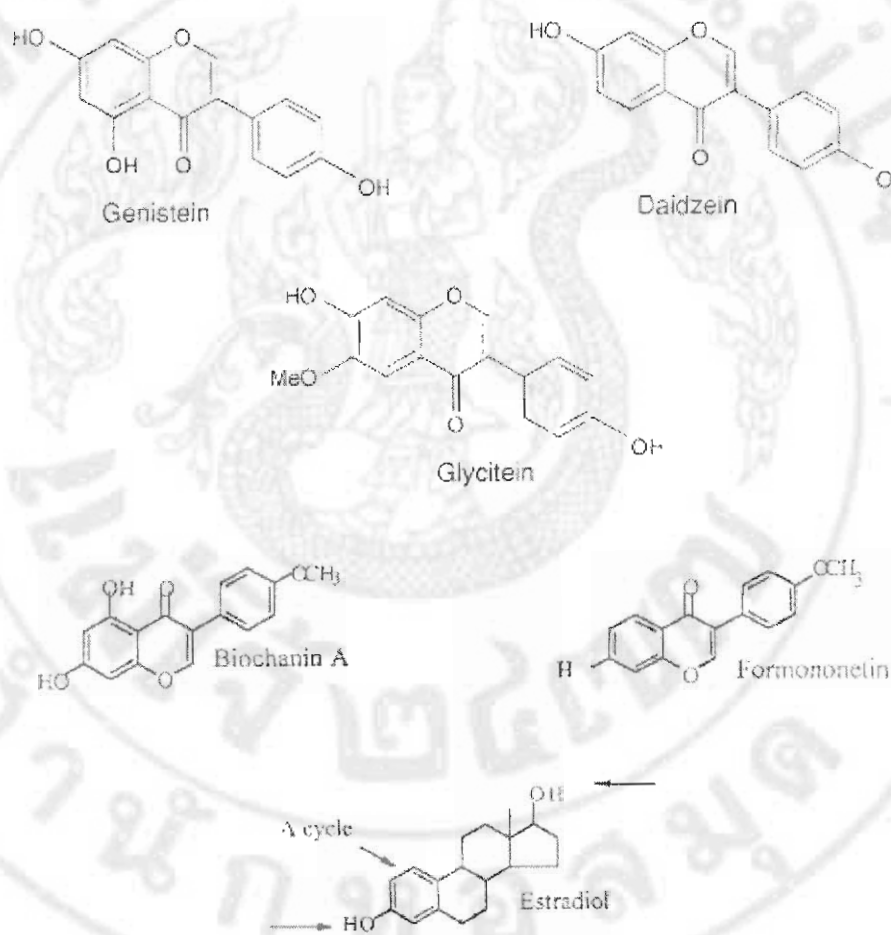




ภาพ 4 กลุ่มต่างๆ ของสาร ไฟโตเอสโตรเจน
ที่มา: ดัดแปลงจาก Bakker (2004)

ไอโซฟลาโวน (Isoflavone)

ไอโซฟลาโวน (isoflavone) เป็นสารในกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน (phytoestrogen) ชนิดหนึ่ง มีโครงสร้างคล้าย สเตียรอยด์ฮอร์โมน (steroids hormone) และมีสูตรโครงสร้างเป็นแบบวงแหวนหกเหลี่ยม (phenolics rings) สามารถพบได้ในอาหาร เครื่องดื่ม และผลไม้ต่าง ๆ (Robert, *et al.*, 2001; Jonathan, *et al.*, 1997) สารในกลุ่มไอโซฟลาโวนประกอบด้วยสารย่อย ๆ ที่สำคัญ 5 ชนิด ได้แก่ genistein, daidzein, glycitein, biochanin A และ formononetin (ภาพ 5)



ภาพ 5 โครงสร้างของสารกลุ่มไอโซฟลาโวน และ Estradiol

ที่มา: ดัดแปลงจาก Alice (1998); Pelissero (2000)

แหล่งของไอโซฟลาโวน

ไอโซฟลาโวน เป็นสารที่พบได้ในพืชหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง ผลไม้ ผัก เมล็ด ธัญพืช พืชหัว พืชดอก ชา และไวน์ เป็นต้น (Francene, *et al.*, 2003) โดยเฉพาะถั่วเหลืองมีสารไอโซฟลาโวนเป็นส่วนประกอบอยู่สูง ซึ่งไอโซฟลาโวนที่พบในถั่วเหลืองมักอยู่ในรูป genistein, daidzein และ glycitein ในอัตราส่วน 5:4:1 (Wang and Murphy, 1994b) ซึ่งโดยรวมมีประมาณ 100-150 มก./100 ก. ขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ และแหล่งที่ปลูกของถั่วเหลือง นอกจากนี้ยังพบสารไอโซฟลาโวนในโปรตีนสกัดจากถั่วเหลืองประมาณ 62-99 มก. /100 ก. (Alice, 1998)

ระดับของ ไอโซฟลาโวนในวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิด มีระดับที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวกับการผลิต การเก็บเกี่ยว และ ขบวนการผลิตของวัตถุดิบอาหารสัตว์ เหล่านั้น Yu and Brian (2005) รายงานถึง ระดับความเข้มข้นของไอโซฟลาโวนในวัตถุดิบอาหารสัตว์แต่ละชนิด ดังแสดงไว้ในตาราง 1 ซึ่งจะเห็นได้ว่าพบไอโซฟลาโวนมากที่สุดใน ผลิตภัณฑ์ถั่วเหลืองของสหรัฐอเมริกา ประมาณ 153.40 มก./100 ก. และน้อยที่สุดในถั่ว lentils ประมาณ 0.01 มก./100 ก.

ตาราง 1 ปริมาณไอโซฟลาโวนในพืชอาหารสัตว์ชนิดต่างๆ

Legumes	Isoflavones (mg/100 g)
Kidney beans	0.06
Navy beans	0.21
Pinto beans	0.27
Broad beans	0.03
Chickpeas	0.10
Cowpeas	0.03
Lentils	0.01
Lima beans	0.03
Mung beans	0.19
Peanuts	0.26
Peas	2.42
Pigeon peas	0.56
Soybean, Korea	144.99
Soybean, Japan	118.51
Soybean, Taiwan	59.75
Soybean, U.S. food quality	128.35
Soybean, U.S. commodity	153.40
Teas i.e. black, green	0.04-0.05

ที่มา: คัดแปลงจาก Yu and Brian (2005)

การย่อย การดูดซึม และการขับออกของสารไอโซฟลาโวน

ไอโซฟลาโวน และลิคแนนนถูกย่อยเป็นส่วนใหญ่เหมือนกับ glucosides และถูก hydrolyzed โดยแบคทีเรียในลำไส้ และเอ็นไซม์ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ซึ่งจะได้เป็น daidzein, genistein และ glycitein พวกนี้อาจถูกดูดซึมหรือ ถูกเมตาโบลิซึมโดยแบคทีเรียในลำไส้ รวมถึง equol ที่ได้จากการแตกตัวของ daidzein และ enterodiol ที่ได้จากแตกตัวของ lignans ไอโซฟลาโวน และลิคแนนนรวมตัวกับ glucuronides และซัลเฟต ในตับ และถูกขับออกมากับน้ำดี

และปัสสาวะ ปัสสาวะที่มีผลต่อการดูดซึม และการเมตาโบลิซึมจึงขึ้นอยู่กับ อาหาร และจุลินทรีย์ในลำไส้ (Bakker: 2004)

คุณสมบัติของสารกลุ่มไอโซฟลาโวน

เนื่องจากไอโซฟลาโวน มีโครงสร้างคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน จึงสามารถจับกับตัวรับของฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายสัตว์ได้ ซึ่งจะมีผลต่อขบวนการทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ในร่างกาย คล้ายกับการออกฤทธิ์ของฮอร์โมนเอสโตรเจน คือ เสริมฤทธิ์ของฮอร์โมนเอสโตรเจน แต่ก็สามารถต่อต้านฤทธิ์ของฮอร์โมนเอสโตรเจนได้ เมื่อมีปริมาณมากในร่างกาย (Kurzer and Xu, 1997; Zhang, *et al.*, 1997) นอกจากนั้นยังสามารถ ออกฤทธิ์ยับยั้งเอนไซม์ tyrosine kinase และ DNA topoisomerase ต่อต้านการเกิดปฏิกิริยา oxidation กระตุ้นระบบภูมิคุ้มกันโรค และยังมีผลต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากด้วย (Martin, *et al.*, 1978)

ผลของสารกลุ่มไอโซฟลาโวน ต่อการเจริญเติบโต

คุณสมบัติของสารไอโซฟลาโวนที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพซาก เป็นคุณสมบัติที่น่าสนใจเพราะสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการเพิ่มผลผลิต และคุณภาพของเนื้อสัตว์ให้สูงขึ้นได้ มีรายงานว่าในสุกรที่ได้รับการฝัง หรือได้รับอาหารที่มีองค์ประกอบของสารที่ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน เช่นสารไอโซฟลาโวน จะมีปริมาณไขมันในร่างกายลดลง และการสร้างกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Bédner, *et al.*, 1972)

การเสริมไอโซฟลาโวนในสุกร

Cook, *et al.* (1998) ศึกษาผลของสารไอโซฟลาโวนในอาหารตัวเหลืองต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของสุกรหลังหย่านม โดยเสริมในระดับ 0 และ 1.585 มก./กก. พบว่าไอโซฟลาโวนไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินต่อวัน และประสิทธิภาพการใช้อาหาร แต่มีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวันของสุกรหลังหย่านมสูงขึ้น อีกทั้งในด้านคุณภาพซากไอโซฟลาโวนมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อ อัตราการสร้างกล้ามเนื้อสูงขึ้น ($P < 0.07$) และ ($P < 0.01$) แต่ไม่มีผลต่อระดับไขมันในซาก Cook, *et al.* (1998) ยังรายงานผลของไอโซฟลาโวนที่ระดับ 1.585 มก./กก. ในอาหารต่อน้ำหนักของเส้นใยกล้ามเนื้อแดง และขาวของสุกรหลังหย่านมด้วยว่า น้ำหนักของเส้นใยกล้ามเนื้อแดง (*Psoas major*, *infraspinatus*, *Triceps brachii*, และ *Rectus femoris*) เพิ่มขึ้นแต่ไม่มีผลต่อเส้นใยกล้ามเนื้อขาว

Payne, *et al.* (2001a) ทดลองผลของการเสริมไอโซฟลาโวนในระดับต่าง ๆ กัน ต่อการเจริญเติบโตและคุณภาพซากของสุกรสาวโดย แบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่มใช้อาหาร ข้าวโพด และกากถั่วเหลือง (C-SBM), ข้าวโพด, และกากถั่วเหลือง เสริมสารไอโซฟลาโวนให้มีระดับมากกว่าในอาหารสูตร C-SBM เป็น 2 เท่า และ ข้าวโพด และกากถั่วเหลือง เสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนให้มีระดับมากกว่าในอาหารสูตร C-SBM เป็น 5 เท่า เพื่อศึกษาผลของระดับไอโซฟลาโวนมากเป็น 2 และ 5 เท่าของอาหาร C-SBM พบว่าสารกลุ่มไอโซฟลาโวนระดับต่าง ๆ ในอาหารกลุ่มทดลองแต่ละชนิด ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และคุณภาพซากในทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการเสริมไอโซฟลาโวนที่ระดับ 2 เท่า และ 5 เท่า ของที่พบในถั่วเหลืองไม่มีผลต่อคุณภาพซากสุกรสาว

อีกทั้ง Payne, *et al.* (2001a) ยังได้ทำการทดลองเพื่อศึกษาผลของไอโซฟลาโวนในระดับต่ำ ต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพซากในสุกรผู้ตอน โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม คือ สูตรอาหารเสริมโปรตีนเข้มข้นจากถั่วเหลืองที่มีระดับไอโซฟลาโวนต่ำ (corn-soy protein concentration diet: C-SPC) และ corn-soy protein concentration เสริมด้วยสารกลุ่มไอโซฟลาโวน (C-SPC+ISF) ในระดับที่เท่ากับไอโซฟลาโวนในอาหารสูตร C-SBM โดยแบ่งอาหารออกเป็น 3 ช่วง คือ growing, early finishing, และ late finishing และมีระดับไอโซฟลาโวนในอาหาร C-SBM เท่ากับ 272.00, 177.00, และ 108.30 mg/kg และในอาหาร C-SPC เท่ากับ 8.78, 5.70, และ 3.49 mg/kg ตามลำดับ พบว่าอาหารทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีผลต่อน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินต่อวันของสุกรเพศผู้ตอน ($P < 0.10$) ในช่วงการขุน ช่วงก่อนสิ้นสุดการขุน และรวมช่วงระยะทั้งหมด แต่สุกรเพศผู้ตอนที่ได้รับอาหาร C-SPC ในช่วงหลังการขุนมีน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินต่อวันสูงขึ้น เมื่อเทียบกับสุกรขุนที่ได้รับอาหาร C-SPC+ISF ($P < 0.10$) ส่วนน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณอาหารที่กินพบว่าไม่มีผลแตกต่างทางสถิติระหว่างอาหารทุกกลุ่มในทุกระยะ

ในด้านคุณภาพซากพบว่า น้ำหนักเนื้อสะโพก กล้ามเนื้อแดง เปอร์เซ็นต์เนื้อแดง สัดส่วนกล้ามเนื้อแดงต่อไขมัน และอัตราการเพิ่มเนื้อแดงในแต่ละวันลดลงในสุกรที่ได้รับอาหาร C-SPC แต่เปอร์เซ็นต์ไขมันเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับสุกรที่ได้รับอาหาร C-SBM และ C-SPC+ ISF ($P < 0.10$) ในสุกรที่ได้รับอาหาร C-SPC+ISF มีความยาวซาก และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในสะโพกเพิ่มขึ้น ไขมันรวมในสะโพกลดลง เมื่อเทียบกับสุกรที่ได้รับอาหาร C-SBM

Greiner, *et al.* (2000) ศึกษาผลของสารกลุ่มไอโซฟลาโวน โดยใช้สาร genistein ต่อการเจริญเติบโตของสุกรหลังหย่านม เสริมที่ระดับ 0, 200, 400, และ 800 ppm พบว่าแนวโน้ม น้ำหนักตัว และปริมาณอาหารที่กินสูงที่สุดพบในกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริม ที่ระดับ 200 ppm ($P > 0.05$)

การเสริมไอโซฟลาโวนในไก่

การทดสอบฤทธิ์ของสารไอโซฟลาโวนต่อการเจริญเติบโต และคุณภาพซากของไก่ จากการทดลองของ Payne, *et al.* (200b) ได้แบ่งเป็น 3 กลุ่มการทดลองโดยมีระดับไอโซฟลาโวนในอาหาร C-SBM ในช่วง growing, early finishing และ late finishing เท่ากับ 346.7, 257.9 และ 202.4 mg/kg ตามลำดับ ในกลุ่มอาหาร C-SBM+2xISF และ C-SBM+5xISF จะเสริมสารไอโซฟลาโวนเป็น 2 และ 5 เท่าของอาหาร C-SBM ตามช่วงนั้น ๆ

พบว่า ไก่กระทงที่ได้รับอาหาร C-SBM+2xISF และ C-SBM+5xISF มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณอาหารที่กินลดลงแตกต่างทางสถิติกับไก่กระทงที่ได้รับอาหาร C-SBM ($P<0.04$) แต่น้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินต่อวัน ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติระหว่างอาหารแต่ละกลุ่ม ในด้านคุณภาพซากไก่กระทงที่ได้รับอาหาร C-SBM+2xISF และ C-SBM+5xISF มีกล้ามเนื้อหน้าอกเพิ่มมากขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหาร C-SBM ($P<0.04$) และพบว่าอาหารที่เพิ่มสารกลุ่มไอโซฟลาโวนไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ซากและไขมันช่องท้อง แต่มีผลทำให้น้ำหนักกล้ามเนื้อหน้าอกในไก่มากขึ้น ($P<0.04$)

Payne, *et al.* (2001b) ศึกษาผลของไอโซฟลาโวนในอาหารที่ใช้โปรตีนเข้มข้นสกัดจากถั่วเหลือง ใช้สูตรอาหารต่างกันคือ corn-soybean meal (C-SBM), สูตรอาหารที่ใช้โปรตีนเข้มข้นสกัดจากถั่วเหลือง ซึ่งมีระดับไอโซฟลาโวนต่ำ (corn-soy protein concentration diet: C-SPC) และ corn-soy protein concentration เพิ่มสารกลุ่มไอโซฟลาโวน (C-SPC+ISF) ให้เท่ากับระดับสารไอโซฟลาโวนในอาหารสูตร C-SBM พบว่า ไก่ที่ได้รับอาหาร C-SPC และ C-SPC+ISF มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และปริมาณอาหารที่กินต่อวันลดลง ($P<0.05$) เมื่อเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหาร C-SBM และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณอาหารที่กินลดลงในไก่ที่ได้รับอาหาร C-SPC+ISF เมื่อเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหาร C-SBM ในด้านคุณภาพซากไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างสูตรอาหารทดลองทั้ง 3 แสดงว่า ระดับไอโซฟลาโวนที่ต่ำลงในอาหาร C-SPC ไม่มีผลต่อคุณภาพซากแต่อย่างใด

Payne, *et al.* (2001b) ยังทำการทดลองในไก่เพื่อศึกษาผลของระดับไอโซฟลาโวนในอาหาร โปรตีนต่ำ โดยแบ่งอาหารทดลองออกเป็น 3 กลุ่มคือ corn-soybean meal (C-SBM), low crude protein เพิ่มกรดอะมิโน (Low CP-AA) และ low crude protein เพิ่มกรดอะมิโน เพิ่มสารกลุ่มไอโซฟลาโวน (Low CP-AA+ISF) ซึ่งมีระดับสารกลุ่มไอโซฟลาโวน 346.70, 207.60 และ 346.70 mg/kg ตามลำดับ พบว่า ไก่ที่ได้รับอาหาร Low CP-AA และ Low CP-AA+ISF มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวัน และน้ำหนักที่เพิ่มขึ้นต่อปริมาณอาหารที่กินลดลง ($P<0.01$) เมื่อเทียบกับไก่ที่ได้รับอาหาร C-SBM แต่ปริมาณอาหารที่กินต่อวันไม่มีผลแตกต่างทางสถิติระหว่างสูตรอาหารทดลองทั้ง

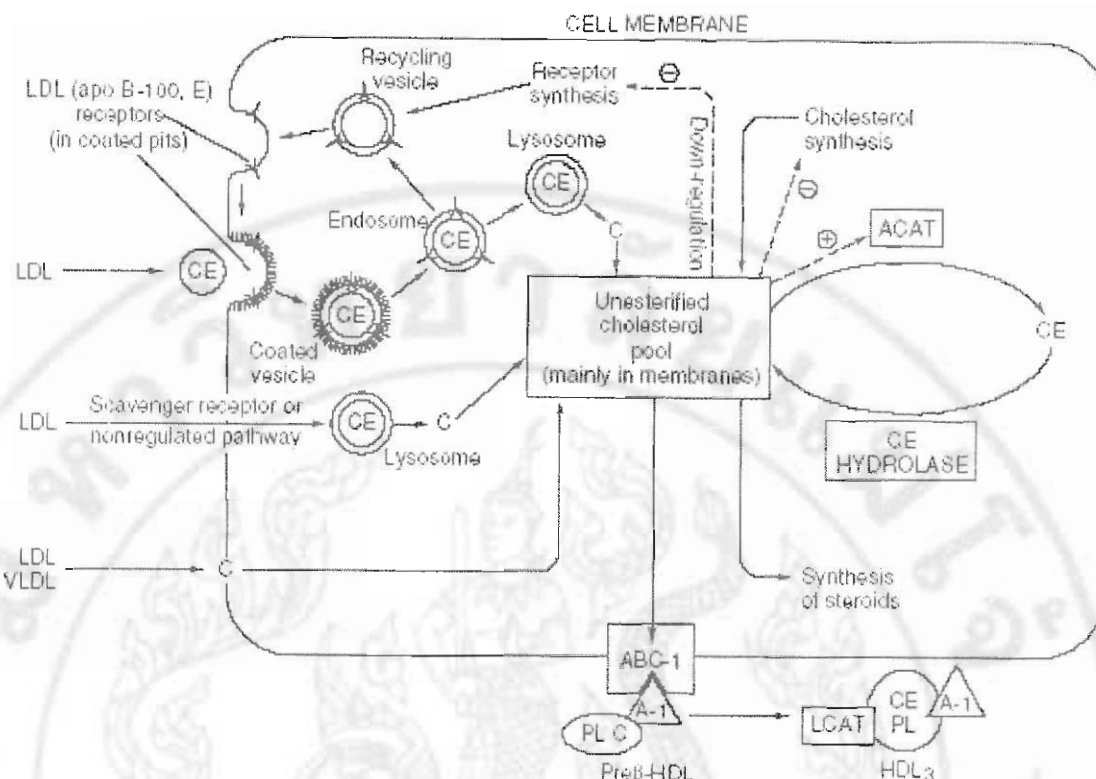
3 กลุ่ม ในด้านคุณภาพซาก เปอร์เซ็นต์ไขมันช่องท้องสูงขึ้นในไก่ที่ได้รับอาหาร Low CP-AA, และ Low CP-AA+ISF เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ได้รับอาหาร C-SBM แสดงว่าสารไอโซฟลาโวนที่เพิ่มลงไปในการอาหารโปรตีนต่ำให้ผลในการลดไขมันช่องท้องน้อยกว่า ไอโซฟลาโวนจากโปรตีนถั่วเหลือง ผลต่อคุณภาพซากด้านอื่น ๆ ของไก่กระທงที่ได้รับอาหารทั้ง 3 ชนิด ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ผลของสารกลุ่มไอโซฟลาโวนต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

กลไกการลดระดับคอเลสเตอรอลของไอโซฟลาโวน คือจะไปลดการดูดซึมคอเลสเตอรอลที่ได้รับจากอาหาร (Greaves, *et al.*, 2000) เพิ่มการทำงานของ LDL receptor บนผิวเซลล์ (Baum, *et al.*, 1998) ลดการซึมผ่านเข้าสู่เส้นเลือดของ LDL และลดความเข้มข้นของ LDL ในกระแสเลือด (Riikka, 2001)

โดยปกติภายในเซลล์จะมีการรักษาระดับคอเลสเตอรอลให้อยู่ในระดับที่คงที่เสมอ (ภาพ 6) เมื่อมีการนำคอเลสเตอรอลเข้าสู่เซลล์เป็นจำนวนมากโดย LDL receptor ภายในเซลล์จะมีกลไกในการควบคุมระดับคอเลสเตอรอลอยู่ 3 ทางคือ

1. คอเลสเตอรอลจะถูกพาออกจากเซลล์โดยไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (high density lipoprotein: HDL) และมี lecithin: cholesterol acyltransferase (LACT) สนับสนุน
2. คอเลสเตอรอลจะเข้าสู่กระบวนการ esterification ให้กลายเป็น cholesteryl ester โดย acyl-CoA (ACAT)
3. คอเลสเตอรอลจะถูกนำไปสังเคราะห์ผลิตภัณฑ์อื่นๆ เช่น สเตียรอยด์ฮอร์โมน และ กรดน้ำดีในตับ (Robert, *et al.*, 2003)



ภาพ 6 ปฏิกิริยาที่มีผลต่อสมดุลคอเลสเตอรอลในเซลล์ (C=cholesterol; CE=cholesteryl ester; PL=phospholipids; ACAT= acyl-CoA:cholesterol acyltransferase; LCAT= lecithin: cholesterol acyltransferase; A-1=apolipoprotein A-1)

ที่มา: Robert, *et al.* (2003)

มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางเกี่ยวกับไอโซฟลาโวน ในมนุษย์ ไม่ว่าจะเป็นผลการทดลองเพื่อศึกษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือด ช่วยลดการเกิดปฏิกิริยา oxidation ของไขมัน ช่วยในการต่อต้านเซลล์มะเร็ง ป้องกันโรคหลอดเลือดแดงหัวใจตีบตัน หรือ การป้องกันการเสื่อมของกระดูก ในคนชรา และหญิงวัยหมดประจำเดือน แต่ในการส่วนนี้จะกล่าวถึงผลของไอโซฟลาโวนต่อระดับ คอเลสเตอรอลในเลือด และในสัตว์ก็มีการศึกษาฤทธิ์ของไอโซฟลาโวนอยู่บ้างแต่ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาเพื่อนำไปใช้ประโยชน์ในด้านสุขภาพมนุษย์ ดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้น เมื่อสารไอโซฟลาโวน สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลได้ในมนุษย์ ดังนั้นจึงเป็นที่น่าสนใจในการศึกษาเพื่อเป็นประโยชน์ในการผลิตสัตว์ มีผู้ทำการศึกษาวิถีฤทธิ์ของไอโซฟลาโวนอยู่พอสมควร ดังผลการทดลองดังต่อไปนี้

Elizabeth, *et al.* (1998) ทำการศึกษาผลของสารไอโซฟลาโวนในหนู C57BL/6 โดยอาหารที่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน สามารถลดระดับคอเลสเตอรอลรวม (total cholesterol) ได้แตกต่างจากหนูที่ได้รับอาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน ซึ่งช่วงสัปดาห์ที่ 1-3 ระดับคอเลสเตอรอลรวม มีระดับที่คล้ายกันหรือไม่แตกต่างกัน แต่ระดับคอเลสเตอรอลรวมในหนูที่ได้รับอาหารที่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน จะลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหนูที่ได้รับอาหารที่ไม่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวนในสัปดาห์ที่ 6 และ 10 ($P < 0.001$ และ $P < 0.001$ ตามลำดับ) และมีผลทำให้ระดับของ very low density lipoprotein (VLDL) และ low density lipoprotein (LDL) ลดลงเช่นเดียวกัน ส่วนระดับของ high density lipoprotein (HDL) ยังคงคงที่และไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่าง หนูที่ได้รับอาหารที่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน และที่ไม่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน

Tongtong, *et al.* (2003) ทำการทดลองฤทธิ์ของสารกลุ่มไอโซฟลาโวนในหนู hamsters ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย โดยแบ่งเป็น 6 กลุ่มการทดลองคือ อาหาร casein (control) อาหารที่มีสารไอโซฟลาโวน (ISP) อาหาร ISP ที่ถูกสกัดเอาสารไอโซฟลาโวนออก (ISP-) อาหารผสม daidzein อาหารที่ใช้ soy germ เป็นแหล่งโปรตีนหลัก และ soy germ extract พบว่าความแตกต่างทางเพศของหนู hamsters ไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลรวม, HDL cholesterol, VLDL/LDL cholesterol และ ไตรกลีเซอไรด์

ในด้านคอเลสเตอรอลในเลือดพบว่า คอเลสเตอรอลรวม, HDL cholesterol และ VLDL/LDL cholesterol ในเลือดหนูที่ได้รับอาหาร ISP, ISP(-), daidzein, soygerm และ soygerm extract ลดลง แตกต่างทางสถิติกับอาหาร casein(control) ทั้งในหนูเพศผู้ และเพศเมีย ในหนูเพศผู้พบว่าระดับของ HDL cholesterol ในเลือดไม่แตกต่างกันทางสถิติระหว่างแต่ละ treatment แต่ในหนูเพศเมียที่ได้รับอาหาร ISP(-) มีระดับ HDL cholesterol ในเลือดมากกว่าหนูเพศเมียที่ได้รับอาหาร casein (control) และ daidzein แตกต่างกันทางสถิติ ($P < 0.01$) ระดับความเข้มข้นของ ไตรกลีเซอไรด์ในเลือดหนูเพศเมียที่ได้รับอาหาร ISP(-) น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับหนูเพศเมียที่ได้รับอาหาร casein (control)

มีรายงานผลของไอโซฟลาโวน ในหนูที่ถูกตัดรังไข่ (Ovariectomized: Ovx) เพื่อทดสอบฤทธิ์ของไอโซฟลาโวนโดยใช้ daidzein, glycitin และ genistein (Takehiko, *et al.*, 2001) พบว่าระดับความเข้มข้นของคอเลสเตอรอลรวม และไตรกลีเซอไรด์ ในหนูที่ถูกตัดรังไข่ (Ovx) มากกว่าในหนูที่ไม่ถูกตัดรังไข่ แตกต่างกันทางสถิติ โดยหนูทั้งสองกลุ่มได้รับอาหารมาตรฐาน (ไม่มีส่วนประกอบของสารไอโซฟลาโวน: control) ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หนูที่ถูกตัดรังไข่ มีความผิดปกติในการผลิตฮอร์โมนเพศ จึงมีผลทำให้ระดับการ metabolism ของไขมันเปลี่ยนไป

ผลด้านอื่น ๆ ของไอโซฟลาโวน

2.1 ผลของไอโซฟลาโวน ต่อฮอร์โมนในร่างกาย

ไอโซฟลาโวน มีความเข้มข้นมากกว่า estradiol-17 β ประมาณ 100-1000 เท่า เทียบได้กับฮอร์โมนเอสโตรเจนในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม และถ้าได้รับเข้าสู่ร่างกายเป็นจำนวนมากสามารถออกฤทธิ์ต่อต้านฮอร์โมนเอสโตรเจนที่สร้างขึ้นจากร่างกายด้วย (Adlercreutz, *et al.*, 1995) เป็นไปได้ว่าการบริโภคอาหารที่มีเอสโตรเจน จากพืชสูงจะมีผลต่อการผลิตฮอร์โมนในร่างกาย ช่วงกลางของการหลั่ง luteinizing hormone (LH) และ follicle stimulating hormone (FSH) จะถูกกดหรือถูกทำให้ไม่มีฤทธิ์ในบางเวลา และในหญิงก่อนวัยหมดประจำเดือน จะมีระยะการตกไข่ยาวนานขึ้นในวงจรการเป็นประจำเดือน เมื่อได้รับอาหารที่มีไอโซฟลาโวนสูง (Cassidy, *et al.*, 1995; Lu, *et al.*, 2000) อาหารที่มีการเสริมไอโซฟลาโวน สามารถกดฤทธิ์หรือลดระดับความเข้มข้นของ estradiol-17 β , progesterone และ testosterone ได้ (Cassidy, *et al.*, 1995; Strauss, *et al.*, 1998; Lu, *et al.*, 2000)

2.2 ผลของไอโซฟลาโวน ต่อกระดูก

โรคกระดูกมีความสัมพันธ์กับคนแก่ และหญิงวัยหมดประจำเดือน โดยเฉพาะหลังจากรังไข่หยุดทำงานเมื่อถึงวัยหมดประจำเดือนผู้หญิงจะเริ่มสูญเสียมวลกระดูก องค์การอนามัยโลก (World Health Organization; WHO, 1994) รายงานว่า อาการของโรคกระดูกนี้เกิดขึ้นในผู้หญิงเอเชียน้อยกว่าผู้หญิงชาวตะวันตก ซึ่งเหตุนี้เกิดจากความแตกต่างทางด้านโภชนาการในแต่ละพื้นที่ ซึ่งสัมพันธ์ต่อการบริโภคผลิตภัณฑ์จากพืชที่มี อีกทั้ง Arjmandi, *et al.* (1998a) รายงานว่า สารกลุ่มไอโซฟลาโวนสามารถช่วยลดการสูญเสียมวลกระดูกได้ในสตรีวัยหมดประจำเดือน และในหนูที่ถูกตัดรังไข่

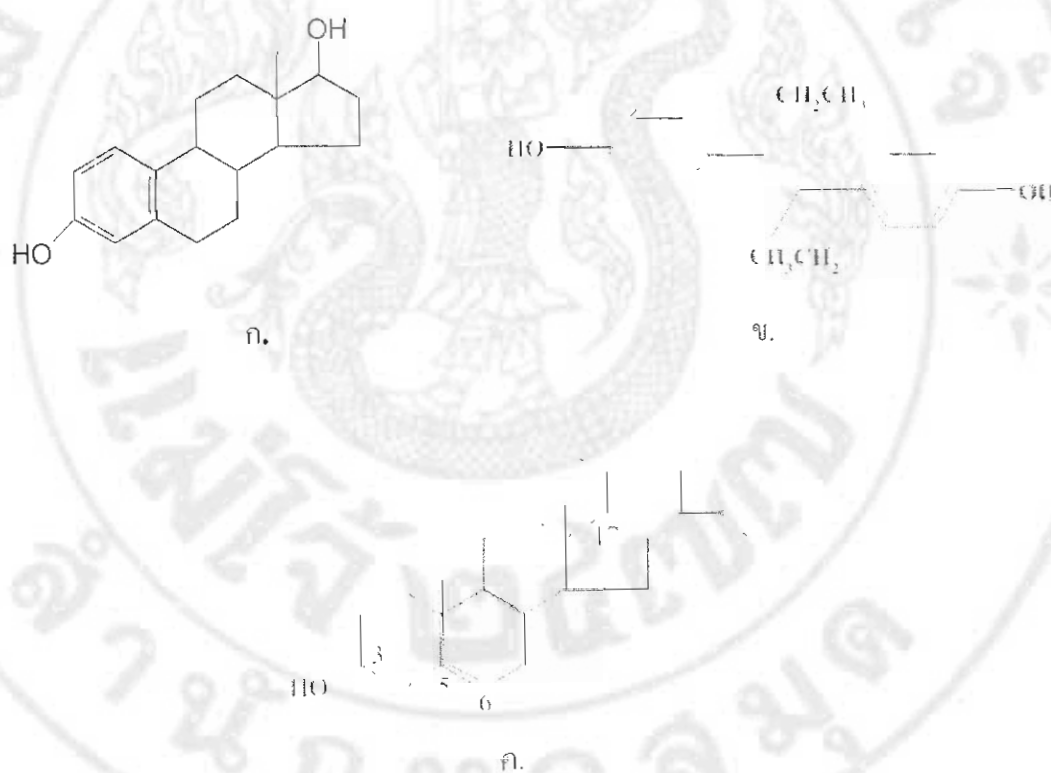
2.3 ผลในการต่อต้านมะเร็งของไอโซฟลาโวน

ผลกระทบหลายอย่างของไอโซฟลาโวนที่เป็นผลผลิตจากพืช (phyto-estrogen) เช่น genistein, daidzein, biochanin A และ enterolactone เป็นต้น ทุกตัวสามารถยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งเต้านม คือ MCF-7 (Dixon and sheikh, 1999; Hsu, *et al.*, 2000) เช่น สารเหล่านี้ถ้าให้ในระดับต่ำ (0.1-10 μM) จะส่งผลกระทบต่อกระบวนการสังเคราะห์ DNA ของเซลล์มะเร็ง MCF-7 แต่ในทางตรงกันข้ามถ้าให้ในระดับความเข้มข้นที่สูง (20-80 μM) จะมีผลในด้านการยับยั้งการสังเคราะห์ DNA ของเซลล์มะเร็ง MCF-7 (Wang and Kurzer, 1997) ฤทธิ์การต่อต้านโรคมะเร็งของไอโซฟลาโวน มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางในสัตว์ตัวและในหลอดทดลอง อาหารที่มีถั่วเหลือง

เป็นแหล่งโปรตีน สามารถช่วยยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งต่อมลูกหมากในหนู mice (Anderson, *et al.*, 1995; Bylund, *et al.*, 2000) และในหนู rat การฉีด genistein เข้าได้ผิวหนังสามารถต่อต้านการเกิดมะเร็งเต้านมได้ (Lamartiniere, *et al.*, 1995)

ฮอร์โมนเอสโตรเจน

เอสโตรเจน เป็นฮอร์โมนเพศเมีย มีหน้าที่ควบคุมการเจริญเติบโตของท่อำไข่ (Oviduct) และการสร้างไข่ การขยายตัวของกระดูกเชิงกราน และทวารหนัก (Veni) ให้มีขนาดใหญ่ พร้อมทั้งให้ไข่ผ่านออกมาได้



ภาพ 7 ก. สูตรโครงสร้างของ Estradiol
 ข. สูตรโครงสร้างของ Diethylstilbestrol
 ค. สูตรโครงสร้างของ Cholesterol

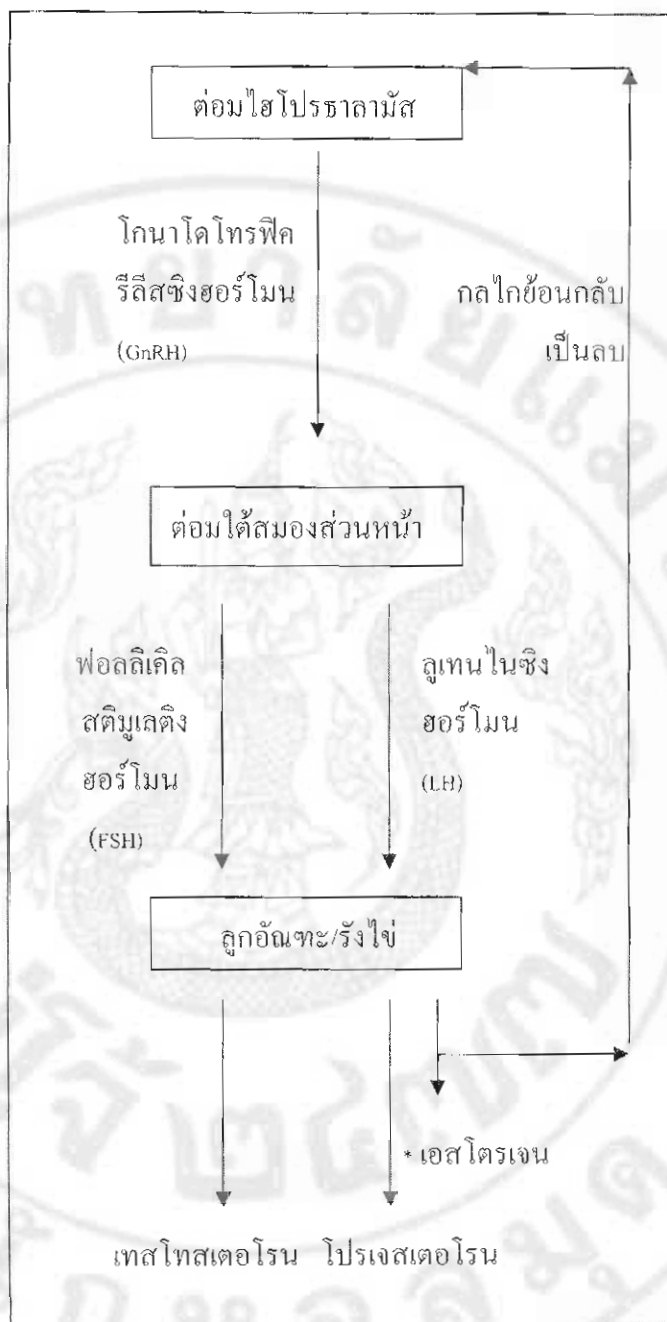
ฮอร์โมนเอสโตรเจนเป็นสเตียรอยด์ฮอร์โมนที่มี cholesterol เป็นสารตั้งต้น มีสูตรโครงสร้างทางเคมีเป็น cyclopentanoperhydrophenanthrene ประกอบด้วยคาร์บอน 18 อะตอม มีลักษณะเป็น aromatic A ring (benzene ring) (จูริภรณ์, 2531 อ้างถึง Turner and Bagnara, 1976) (ภาพ 7) ฮอร์โมนเอสโตรเจนส่วนใหญ่สร้างจาก theca interna ของ graafian follicle ในรังไข่ และสามารถสร้างได้บ้างจากต่อมหมวกไต (adrenal gland) คอร์ปัสลูเทียม อัณฑะ (testes) และรก (placenta) และยังสามารถสังเคราะห์ได้จากสเปิร์ม ซึ่งถูกสังเคราะห์มาจาก cholesterol (Turner and Bagnara, 1971)

ฮอร์โมนที่จัดอยู่ในพวกเอสโตรเจนมีอยู่หลายตัวที่สำคัญและมีฤทธิ์แรงที่สุด คือ β -estradiol หรือ estradiol-17 β ($C_{18}H_{24}O_2$) ฮอร์โมนตัวอื่นๆ ที่จัดอยู่ในพวกนี้เช่น estrone ($C_{18}H_{22}O_2$) และ estriol ($C_{18}H_{24}O_3$) เป็นต้น ซึ่งมีฤทธิ์น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับ estradiol-17 β ปกติ estrone และ estradiol-17 β จะสลายได้จากรังไข่และอัณฑะ ส่วน estriol จะได้จากรก (Heftmann and Mosetting, 1960)

เมตาบอลิซึมของฮอร์โมนเอสโตรเจน

ในร่างกายของสัตว์ ระดับของฮอร์โมนเอสโตรเจนจะเปลี่ยนแปลงไปตามวันในรอบเดือน และมีระดับสูงอยู่ 2 ระยะคือ ระยะก่อนการตกไข่ และระยะก่อนมีระดู เอสโตรเจนที่มีฤทธิ์สูงที่สุดและมีมากที่สุดคือ estradiol-17 β จะจับกับ protein globulin albumin ใน plasma ในรูปของ estroprotein ที่ระดับประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ ของเอสโตรเจนส่วนใหญ่จะถูกเปลี่ยนเป็น estrone และ estriol glucuronide และ estrone sulfate เหล่านี้เป็นกรดแก่จึงแตกตัวเป็นไอออนในของเหลวในร่างกายได้หมด จึงผ่านเข้าสู่เซลล์ได้น้อย ละลายน้ำได้ดี จะถูกขับออกมาในรูปของปัสสาวะ และอุจจาระสำหรับในหนูและสุนัข (Turner and Bagnara, 1971)

การทำงานของฮอร์โมนเพศ เมื่อต่อมไฮโปธาลามัสหลั่ง Gonadotrophin-releasing hormone (GnRH) ไปกระตุ้นให้ต่อมใต้สมองส่วนหน้าหลั่ง follicle stimulating hormone (FSH) และ luteinizing hormone (LH) ฮอร์โมนทั้งสองตัวนี้กระตุ้นการเจริญและการทำงานของอวัยวะสืบพันธุ์เพศผู้และเพศเมีย คืออัณฑะและรังไข่ อัณฑะและรังไข่จะหลั่งฮอร์โมน เทสโทสเตอโรน โปรเจสเตอโรน และเอสโตรเจน และเมื่อมีการหลั่งเอสโตรเจนมากเกินไป ตัวเอสโตรเจนเองก็จะย้อนกลับไปกระตุ้นให้ต่อมไฮโปธาลามัส ลดหรือหยุดการหลั่ง GnRH ซึ่งเกิดเป็นปฏิกิริยาย้อนกลับที่เป็นลบ (นทีทิพย์, 2538) ดังภาพ 8



ภาพ 8 Path-way การทำงานของ Sex hormone ในสัตว์

ที่มา: คัดแปลงจาก นทีทิพย์ (2538)

ผลของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่มีต่ออวัยวะเป้าหมาย

เอสโตรเจนมีผลแตกต่างกันตามลักษณะของอวัยวะเป้าหมาย โดยทั่วไปเอสโตรเจนเป็นฮอร์โมนที่กระตุ้นให้เกิดการแบ่งเซลล์ในชั้นลึกๆ ของผิวทำให้เกิดการแทนที่ผิวชั้นนอก ผลของฮอร์โมนที่มีต่ออวัยวะเป้าหมายเช่น

ผลต่อมดลูก

เอสโตรเจนมีผลส่งเสริมให้มดลูกในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกิดการหนาตัวขึ้น เนื่องจากการแบ่งเซลล์ของเนื้อเยื่อผิวชั้นใน endometrium มากขึ้น กระตุ้นต่อมที่อยู่ในเยื่อบุมดลูกให้เพิ่มจำนวน และยืดยาว นอกจากนี้พบว่าผลของเอสโตรเจนทำให้มีการเคลื่อนไหวกว้างของกล้ามเนื้อมดลูกอีกด้วย (อุคม, 2528; Turner and Bagnara, 1976)

ผลต่อช่องคลอด

เอสโตรเจนกระตุ้นให้มีการเจริญของช่องคลอดในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ให้มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิส เกิดขึ้นในเนื้อเยื่อผิวมากขึ้น การแบ่งเซลล์จะเริ่มจาก basal layer ซึ่งจะถูกดันให้เลื่อนขึ้นมาในชั้นกลางและเป็นชั้นผิวนอกสุดกลายเป็นเซลล์ที่ไม่มีชีวิต หลุดออกจากเยื่อได้ง่าย มีลักษณะเป็นเหลี่ยมนิวเคลียสติดสีจางลงมาก หรือบางเซลล์ไม่มีนิวเคลียสเลย เซลล์พวกนี้เรียกว่า cornified cells ถ้าตรวจเซลล์เยื่อของช่องคลอดพบ cornified cells มาก แสดงว่าเอสโตรเจนหลั่งออกมามาก (Turner and Bagnara, 1976)

ผลต่อเต้านม

เอสโตรเจนมีผลกระตุ้นโดยเฉพาะส่วนที่เป็นท่อ (tubular ducts) ในต่อมน้ำนมให้เจริญขึ้น และมีผลต่อการเจริญเติบโตขยายขนาดของต่อมน้ำนม (Austin and Short, 1972)

ผลต่อการเจริญเติบโต

เอสโตรเจนมีผลเพิ่มการหลั่งโกรทฮอร์โมน (growth hormone) และการให้เอสโตรเจนในขนาดต่ำๆ มีผลกระตุ้นการเจริญเติบโตของผู้หญิงที่ไม่มีรังไข่ตั้งแต่กำเนิด (ovarian dysgenesis) และ เอสโตรเจนมีผลกระตุ้นการเจริญเติบโตของกระดูกในช่วงวัยรุ่นอีกด้วย (นทีทิพย์, 2538)

ผลของการใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนในสัตว์

การใช้ฮอร์โมนเอสโตรเจนในสัตว์ทดลองเพื่อศึกษาผลที่เกิดขึ้นกับระบบสืบพันธุ์ เช่น มีการทดลองให้เอสโตรเจนในหนูถีบจักร แล้วทำการตรวจเซลล์เยื่อบุช่องคลอด พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไปเป็น cornified cells ทั้งนี้เนื่องจากเอสโตรเจนกระตุ้นให้มีการแบ่งเซลล์แบบไมโทซิสของเยื่อบุช่องคลอดทำให้เยื่อบุช่องคลอดหนาตัวขึ้น และเปลี่ยนแปลงไปเป็น cornified cells (Turner and Bagnara, 1976)

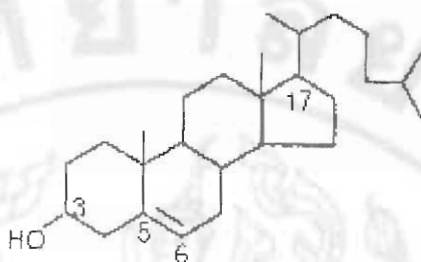
Naqvi and Johnson (1969) อ้างถึง Ramirez and Sawyer (1965) กล่าวว่าเอสโตรเจนมีผลทำให้ลูกหนูตัวเมียที่ยังไม่โตเต็มวัยมีการ mature ของ hypothalamohypophyseal system ส่งผลให้ลูกหนูเป็นสาวเร็วขึ้น และเอสโตรเจนยังมีผลทำให้ปากช่องคลอดลูกหนูเปิดเร็วขึ้นด้วย (Jones and Pope, 1960) นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าเอสโตรเจนใช้ร่วมกับ gonadotrophin มีผลทำให้น้ำหนักรังไข่ของลูกหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัยเพิ่มขึ้น (Tienhoven, 1968) ในสัตว์ที่ถูกตัดรังไข่แล้วจะเกิดการขาดฮอร์โมนเอสโตรเจนที่ผลิตจากรังไข่ทำให้มดลูกฝ่อภายใน 2 สัปดาห์ (Zarrow, et al., 1964) แต่เมื่อฉีดฮอร์โมนเอสโตรเจนจะมีเลือดไปเลี้ยงมดลูกมากขึ้นภายใน 4-6 ชั่วโมง (Turner and Bagnara, 1976) สำหรับในสัตว์ปีกพบว่าเอสโตรเจนมีผลทำให้ขนาดของหงอนลูกไก่มีขนาดเล็กและสีซีดลงด้วย (ชาตรี, 2525) นอกจากนี้ เอสโตรเจนยังมีผลชักนำให้ขนาดและน้ำหนักของท่อน้ำไขของลูกไก่ และลูกนกกระทาญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นได้ (ชาตรี, 2525; อูคร, 2526)

คอเลสเตอรอล (Cholesterol)

สารประกอบสเตอรอลพบในร่างกายที่เนื้อเยื่อตับ สมอง ประสาท ต่อมนมวกไต ต่อมน้ำดี และผิวหนัง สังกะหรณ์ในร่างกายได้เป็น คอเลสเตอรอลอิสระ หรือเอสเตอร์กับกรดไขมัน คอเลสเตอรอลในพลาสมาส่วนมากจับตัวเป็นเอสเตอร์กับกรดไขมัน คอเลสเตอรอลมีความสำคัญในร่างกาย เพราะนอกจากจะเป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ และปกคลุมไมอีลินรอบ ๆ nerve axon ยังนำไปเป็นสารตั้งต้นสร้างกรดน้ำดี สเตียรอยด์ฮอร์โมน และวิตามินดี (อุษณีย์, 2548)

นิธิชา (2543) รายงานไว้ว่าคอเลสเตอรอลเป็นส่วนประกอบสำคัญของผนังเซลล์ ช่วยสร้าง และซ่อมแซมผนังเซลล์ ทำให้ผนังเซลล์อ่อนนุ่ม และยืดหยุ่น ได้ดี ถ้าขาดคอเลสเตอรอลผนังเซลล์จะแข็ง เปราะ และใช้การได้ไม่ดี แต่ถ้าขาดมากเกินไปในผนังหลอดเลือดจะมีผลทำให้ผนังหลอดเลือดหนา แข็งและตีบตัน คอเลสเตอรอลมีโครงสร้างหลักคือ cyclopentanoperhydrophenanthrene ring ที่มีหมู่ไฮดรอกซี่ ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นขั้วที่อ่อนในตำแหน่งที่สามของวงแหวน (ภาพ 9) และทำให้คอเลสเตอรอลมีความแข็งแรง (rigidity) กว่าไขมันชนิดอื่นที่เป็นส่วนประกอบของเนื้อเยื่อหุ้มเซลล์คอเลสเตอรอลมีมากกว่าในพลาสมา (blood plasma) ในรูป

ของไลโปโปรตีน (lipoprotein) และประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ของคอเลสเตอรอลถูกเอสเทอร์ไฟด์ (esterified) ด้วยกรดไขมันที่มีสายยาว กลายเป็นคอเลสเตอรอลที่อยู่ในรูปเอสเทอร์ (cholesteryl ester)



ภาพ 9 โครงสร้างของคอเลสเตอรอล

ที่มา: บุญล้อม (2542)

การสังเคราะห์คอเลสเตอรอล (Cholesterol Biosynthesis)

คอเลสเตอรอล ได้รับจากอาหารที่รับประทานเข้าไปประมาณ ร้อยละ 25-30 และร่างกายสร้างขึ้นเองส่วนใหญ่ที่ตับ ร้อยละ 70 ถ้ามีมากหรือน้อยเกินไปจึงจะเกิดโทษ (นิธิยา, 2543) การสังเคราะห์คอเลสเตอรอลในร่างกายเกิดขึ้น 3 ขั้นตอน

1. Phase I ใช้ acetyl CoA เป็นสารตั้งต้น เกิดเป็น β -hydroxy β -methylglutaryl-CoA (HMG-CoA) ในไซโตซอล HMG-CoA ถูกรีดิวส์เป็น mevalonate ที่ ER โดย NADPH และ เอนไซม์ HMG-CoA reductase ซึ่งเป็น regulatory enzyme ควบคุม rate-limiting step ของการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล
2. Phase II mevalonate (C_6) เปลี่ยนเป็น isopentenyl pyrophosphate (isoprene unit C_5) โดยปฏิกิริยา decarboxylation ใช้พลังงานจากการสลาย ATP 3 อणู และ condense ไปเป็น squalene ที่เป็นสารประกอบที่มี 30 C isopentenyl pyrophosphate รวมกันเกิดเป็นคอเลสเตอรอล
3. Phase III squalene เรียงตัวเป็นวงแหวนได้เป็นสาร lanosterol ที่มีนิวเคลียสเป็น steroid จากนั้นจะมีการเปลี่ยนแปลงเป็นคอเลสเตอรอล (นีโลบล, 2542)

การควบคุมการสังเคราะห์คอเลสเตอรอล

เนื้อเยื่อได้รับคอเลสเตอรอลจากพลาสมา และจากการสังเคราะห์ขึ้นมาใช้เอง เนื้อเยื่อที่มีการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลมากคือ ตับ เซลล์รับคอเลสเตอรอลจากพลาสมาที่มากับ low density lipoprotein (LDL) โดยอาศัย LDL receptor ที่เซลล์เมมเบรน LDL เข้าสู่เซลล์โดยวิธี receptor mediated endocytosis คอเลสเตอรอลเอสเทอร์ที่มากับ LDL จะถูก cholesterol esterase ในไลโซโซมสลายเป็นคอเลสเตอรอลอิสระ (ยูนิตร, 2543)

การควบคุมการสังเคราะห์คอเลสเตอรอลจะอยู่ตอนต้นของวิถีคอเลสเตอรอลอิสระ ในเซลล์มีฤทธิ์ยับยั้งการสังเคราะห์เอนไซม์ HMG CoA reductase ที่ ER กลไกการออกฤทธิ์ยังไม่ทราบแน่ชัด แต่มีผลทำให้การสังเคราะห์คอเลสเตอรอลลดลง นอกจากนี้คอเลสเตอรอลบางส่วนจะถูกสะสมเป็น cholesterol ester โดยใช้ ACAT คอเลสเตอรอลในเซลล์มีฤทธิ์ขัดขวางการขนส่ง และการรีไซเคิลของ LDL receptor ไปยังผิวเซลล์ ทำให้จำนวน LDL receptor บนผิวเซลล์ลดลง เป็นการป้องกันไม่ให้ LDL receptor นำคอเลสเตอรอลจากเลือดเข้ามาในเซลล์ (นีโลบล, 2542)

การสลายคอเลสเตอรอล

ส่วนใหญ่คอเลสเตอรอลสลายเป็นกลีโกลีคัล เนื้อเยื่อส่วนใหญ่ใช้คอเลสเตอรอลในการสังเคราะห์ผนังเซลล์ ผนังเซลล์ที่มีคอเลสเตอรอลมาก คือ plasma membrane ส่วนผนังเซลล์ที่อยู่ด้านในเซลล์จะมีคอเลสเตอรอลน้อย คอเลสเตอรอลที่ผิวเซลล์สามารถส่งให้กับ HDL ได้ ทำให้เกิดการส่งกลับคอเลสเตอรอลมาที่ตับ ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่มีการสลายคอเลสเตอรอลมาก โดยถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปกลีโกลีคัล ประมาณวันละ 0.2-0.6 กรัม ในต่อมหมวกไต และ gonad ใช้คอเลสเตอรอลในการสังเคราะห์ steroid hormone แต่เป็นจำนวนน้อย นอกจากนี้คอเลสเตอรอลอาจสูญเสียออกนอกร่างกายโดยทางผิวหนัง ขับออกทางน้ำดี และออกมากับเซลล์เยื่อ เช่น เยื่อบุลำไส้ และเยื่อบุทางเดินปัสสาวะ (อุษณีย์, 2538; นีโลบล, 2542)

บทที่ 3 วิธีการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เริ่มทำการทดลอง	วันที่ 16	กรกฎาคม	2548
เสร็จสิ้นการทดลอง	วันที่ 16	มกราคม	2549

สถานที่ทำการวิจัย

ไก่ทดลองทำการเลี้ยงที่ฟาร์มสัตว์ปีก สาขาการผลิตสัตว์ปีก ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

ปริมาณคอเลสเทอรอลในเลือด ทำการวิเคราะห์ที่อาคารภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

คุณภาพซากทำการวิเคราะห์ที่อาคารปฏิบัติการสัตว์ปีก ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์การทดลอง

1. ไม้เนื้อพันธุ์ Arbor Acre จำนวน 336 ตัว แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 28 ตัว โดยแต่ละซ้่าจะแยกเป็นเพศผู้ 14 ตัว และเพศเมีย 14 ตัว
2. ผงควาวเครื่องแดง
3. โรงเรือนแบบปล่อยกับพื้น แบ่งออกเป็น 24 คอก โดยแต่ละคอกมีขนาด 1.5 ตารางเมตร พร้อมถังอาหารและกระปุกน้ำ
4. แกลบ วัสดุรองพื้น
5. เครื่องผสมอาหารถึงนอน 1 เครื่อง
6. หลอดไฟ 60 วัตต์ จำนวน 24 หลอด
7. อาหารไก่เนื้อ ระยะที่ 1 และ ระยะที่ 2 (เครื่องเจริญโภคภัณฑ์) มีโปรตีนรวม 21 และ 18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ
8. เครื่องชั่งขนาด 2.000 กรัม จำนวน 1 เครื่อง
9. เครื่องชั่งดิจิตอล 150 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
10. เครื่องชั่งวิเคราะห์ที่สามารถอ่านได้ละเอียด 4 ตำแหน่ง จำนวน 1 เครื่อง
11. อุปกรณ์บันทึกผลการทดลอง
12. อุปกรณ์ในการเลี้ยงอื่น ๆ เช่น ที่ตัดอาหาร, อุปกรณ์ทำความสะอาด
13. เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างเลือด
14. เครื่องมือพร้อมสารเคมีในการวิเคราะห์หาคอเลสเตอรอล
15. อุปกรณ์ผ่าซาก

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. สัตว์ คอก และอาหารทดลอง

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ไก่กระทง พันธุ์อาเบอร์ เอเคอร์ (Arbor Acre) อายุ 1 วัน แยกเพศเพศผู้ 168 ตัว เพศเมีย 168 ตัวรวมจำนวน 336 ตัวเลี้ยงในโรงเรือนเปิด แบ่งเป็น 24 คอก ๆ ละ 14 ตัว ขนาดคอก 1.5 ตารางเมตร ใช้เกลือเป็นวัสดุรองพื้น ให้แสงตลอด 24 ชั่วโมง มีอาหารและน้ำให้กินอย่างเต็มที่ ทำการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ใช้แผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล (factorial 4×2) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม ๆ ละ 3 ซ้ำ ๆ ละ 28 ตัว เพศผู้และเพศเมียอย่างละ 14 ตัว (ภาพ 10) ใช้อาหารทดลองของไก่เนื้อทุกกลุ่ม แบ่งออกเป็น 2 ระยะคือ ระยะ 0-3 และ 3-6 สัปดาห์ ในแต่ละระยะมีโปรตีนระดับ 21 และ 19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และมี ME 3,150 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เหมือนกันทุกระยะ โดยให้อาหารทดลอง 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้อาหารควบคุมไม่ผสมถั่วเหลือง (กลุ่มควบคุม)

กลุ่มที่ 2 ให้อาหารผสมถั่วเหลือง 0.05 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 3 ให้อาหารผสมถั่วเหลือง 0.5 เปอร์เซ็นต์

กลุ่มที่ 4 ให้อาหารผสมถั่วเหลือง 5 เปอร์เซ็นต์

T1			T2			T3			T4		
R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3	R1	R2	R3
M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F	M F

ภาพ 10 การวางแผนการทดลอง

“ = อาหารกลุ่มทดลอง

R = ซ้ำ

M = ไก่เพศผู้

F = ไก่เพศเมีย

2. การบันทึกข้อมูล

2.1 การศึกษาด้านสมรรถภาพการเจริญเติบโต

ทำการบันทึกน้ำหนักตัวไก่กระทงตั้งแต่เริ่มเลี้ยง รวมถึงน้ำหนักตัวทุก ๆ สัปดาห์ จนสิ้นสุดการทดลองในสัปดาห์ที่ 6 พร้อมทั้งบันทึกน้ำหนักอาหารที่กิน และอาหารที่เหลือทุกสัปดาห์ และบันทึกน้ำหนักไก่ตายและอาหารที่เหลือเมื่อมีไก่ตายเกิดขึ้น เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อสัปดาห์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อสัปดาห์ และอัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio; FCR)

หากมีไก่ตายระหว่างการทดลอง ทำการชั่งน้ำหนักไก่ตาย และอาหารที่เหลือ ณ วันนั้น นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัว นับตั้งแต่วันแรกของสัปดาห์ที่ไก่ทดลองตาย เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประกอบการคำนวณปริมาณอาหารที่กิน น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลอง

2.2 การศึกษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

ทำการเก็บตัวอย่างเลือดไก่ ในสัปดาห์ที่ 4 และ 6 ข้างละ 4 ตัว โดยตัวผู้ 2 ตัวเมีย 2 ตัว เมื่อได้ตัวอย่างเลือดแล้วนำมาวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลอิสระ เพื่อศึกษาถึงความเปลี่ยนแปลงของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระทงเมื่อได้รับอาหารผสมภาวะเครียดใน ระดับต่าง ๆ โดยใช้วิธีของ วรรณรัตน์ (2545) ซึ่งมีวิธีวิเคราะห์ดังนี้

1. เตรียมหลอดทดลอง 4 หลอด หลอดที่ 1 เติมน้ำกลั่น หลอดที่ 2 เติมสารละลายมาตรฐานคอเลสเตอรอล หลอดทดลองที่ 3 และ 4 เติมพลาสมาที่ต้องการวิเคราะห์ หลอดละ 0.5 มล.

2. เติม isopropanol หลอดละ 5 มล. เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

3. นำเฉพาะหลอดที่บรรจุพลาสมา (หลอดที่ 3 และ 4) ไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที และดูดเอาเฉพาะส่วนใส 1 มล. มาใส่หลอดทดลองใหม่

4. เติม glacial acetic acid 3 มล. ลงในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม iron reagent 0.3 มล. ตามด้วยกรดซัลฟูริกเข้มข้น 3 มล. ผสมสารละลายแต่ละหลอดให้เข้ากันด้วยเครื่องผสมสาร (vortex mixer) ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที

5. นำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร โดยใช้หลอดทดลองที่ 1 เป็นค่าดูดกลืนแสงเป็นศูนย์ แล้วคำนวณความเข้มข้นของคอเลสเตอรอลในพลาสมา

$$\text{ความเข้มข้นของคอเลสเตอรอล (มก./ 100 มล.)} = \frac{\text{Au} \times \text{Cs}}{\text{As}}$$

เมื่อ Au = ค่าการดูดกลืนแสงจากปริมาณคอเลสเตอรอลในพลาสมา

As = ค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายมาตรฐานคอเลสเตอรอล

Cs = ค่าความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานคอเลสเตอรอล (200 มก./ 100 มล.)

2.3 การศึกษาคุณภาพซากไก่อะรง

การศึกษาคูณภาพซาก เก็บข้อมูลโดยนำไก่อะรงที่เลี้ยงด้วยอาหารเสริมผง กวาวเครือแดงที่ระดับต่างๆ คือ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำการผ่าซาก เพื่อเก็บข้อมูล และ วิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ โดยเก็บข้อมูลดังนี้

ไก่อะรงถูกผ่าซากที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ โดยไก่อะรงในแต่ละกลุ่มทดลองทั้งสองเพศจะถูกสุ่มเพื่อชั่งน้ำหนักก่อนเชือด ($n = 12$) และชำแหละ ซึ่งน้ำหนักขึ้นอวัยวะต่างๆ เพื่อคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว (percentage of body weight: PBW) และวัดความยาวของอวัยวะที่ต้องการเก็บข้อมูล คือ ปีกขาวรวมหนัง เนื้อหน้าอกขาว (รวมอกใน และอกนอก) น่องรวม สะโพกและหนัง กระดูกขาขาว และแข้งขาว นำข้อมูลไปวิเคราะห์ทางสถิติต่อไป

3. การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็น น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของแต่ละสัปดาห์ ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด และข้อมูลซาก ถูกนำมา วิเคราะห์โดยใช้แผนการทดลองแบบแฟกทอเรียล (factorial 4 x 2) และทำการวิเคราะห์ผลความแตกต่างระหว่างพวกทางสถิติ โดยใช้วิธี Analysis of variance เมื่อพบความแตกต่างระหว่างพวกเกิดขึ้น จะนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินค่าเฉลี่ยที่แตกต่างกัน โดยใช้วิธีการ Duncan 's New Multiple Range Test

งบประมาณที่ใช้ในการวิจัย

รายการ	จำนวนเงิน (บาท)
ค่าพิมพ์และเข้าเล่มรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์	5,000
หมวดค่าวัสดุ	
1. วัสดุเกษตร	
- ค่าลูกไก่กระทง	3,360
- ค่าอาหารไก่	12,000
- ค่ากระป๋องน้ำ	1,485
- ค่ารางอาหาร	1,485
- ค่ายาปฏิชีวนะและวัคซีน	500
2. วัสดุวิทยาศาสตร์	
- ค่าสารเคมี	10,000
- ค่าอุปกรณ์การทดลอง	5,000
3. วัสดุเชื้อเพลิงและหล่อตื้น	
- ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง	1,500
4. วัสดุอื่นๆ	
- หลอดไฟ	495
- ลวด	50
- เหล็กเส้น	500
- ไม้ระแนง	200
รวม	<u>41,575</u>

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของการเสริมกวาวเครือแดงระดับต่าง ๆ ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่กระทง 0 – 6 สัปดาห์

ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย

ผลการทดลองแสดงไว้ในตาราง 2 และ 3

อายุ 1 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 118.33 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 118.29, 116.19 และ 112.93 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) ความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 1 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 117.18 และ 115.69 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 118.81 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 110.72 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 2 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 339.73 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5, 0.05 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 338.69, 328.81 และ 321.79 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) ความแตกต่างระหว่างเพศ ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 2 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 332.31 และ 332.20 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T5) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 343.33 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (T2) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 318.81 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 3 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 465.00 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทง

กลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0, 0.05 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 457.62, 456.69 และ 431.79 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 3 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีความกินเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 453.45 และ 452.09 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 473.81 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 400.48 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 4 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 750.53 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 5, 0.05 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 730.50, 727.83 และ 697.35 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีความกินเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 735.18 และ 717.93 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 759.34 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T6) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 685.71 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 5 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,142.16 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0, 5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 1,099.54, 1,092.59 และ 1,050.10 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) และปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงเพศผู้สูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เท่ากับ 1,132.52 และ 1,059.67 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,168.63 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T6) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 957.16 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 6 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1,175.37 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียว

แดงที่ระดับ 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 1,108.01, 1,063.87 และ 1,014.11 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ($P>0.05$) และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่อะทองที่อายุ 6 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่อะทองเพศผู้สูงกว่าไก่อะทองเพศเมีย โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 1,127.84 และ 1,052.84 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (T1) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1,262.71 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 948.21 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 0 - 3 สัปดาห์ พบว่าไก่อะทองกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 920.92 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่อะทองกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05, 0 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 903.83, 897.69 และ 883.41 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่อะทองในช่วงอายุ 0-3 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่อะทองเพศเมียมีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่าไก่อะทองเพศผู้ โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 901.34 และ 901.58 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T6) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 926.36 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 853.57 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 0 - 6 สัปดาห์ พบว่าไก่อะทองกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3,881.83 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่อะทองกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 3,829.81, 3,732.23 และ 3,720.61 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่อะทองในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่อะทองเพศผู้มีค่าปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่าไก่อะทองเพศเมีย โดยปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยเท่ากับ 3,850.22 และ 3,732.01 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (T1) ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4,056.16 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 3,714.13 กรัม/ตัว/สัปดาห์

ตาราง 2 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียด และเพศ ต่อปริมาณอาหารที่กิน โดยเฉลี่ยของไก่กระพง (กรัม/ตัว/สัปดาห์)

สัปดาห์	ปัจจัยด้านระดับความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์) (A)					ปัจจัยทางด้านเพศ (B)			นัยสำคัญทางสถิติ			CV.
	0	0.05	0.5	5	ผู้	เมีย	Treatment	A	B	AB		
1	118.29	118.33	116.19	112.93	115.69	117.18	ns	ns	ns	ns	5.69	
2	321.79	328.81	339.73	338.69	332.20	332.31	ns	ns	ns	ns	5.92	
3	457.62	456.69	465.00	431.79	453.45	452.09	ns	ns	ns	ns	6.14	
4	750.53	727.83	697.35	730.50	735.18	717.93	ns	ns	ns	ns	5.04	
5	1099.54	1142.16	1050.10	1092.59	1132.52 ^x	1059.67 ^y	ns	ns	*	ns	6.97	
6	1175.37	1108.01	1063.87	1014.11	1127.84	1052.84	ns	ns	ns	ns	9.70	
0-3	897.69	903.83	920.92	883.41	901.34	901.58	ns	ns	ns	ns	3.09	
0-6	3829.81	3881.83	3732.23	3720.61	3850.22	3732.01	ns	ns	ns	ns	4.13	

^{x-y} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ (P<0.05)

ตาราง 3 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อปริมาณอาหารที่กินโดยเฉลี่ยของไก่กระທ (กรัม/ตัว/สัปดาห์)

สัปดาห์	ระดับความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์)										CV.
	0		0.05		0.5		5		นัยสำคัญทางสถิติ		
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	Treatment	A B AB	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8			
1	114.76	118.33	117.86	118.81	115.24	117.14	111.43	110.72	ns	ns	ns 5.69
2	324.76	318.81	325.72	331.90	343.33	336.13	335.00	342.38	ns	ns	ns 5.92
3	455.48	459.76	473.81	439.56	456.90	473.09	427.62	400.48	ns	ns	ns 6.14
4	751.45	749.61	720.93	734.73	709.00	685.71	759.34	701.66	ns	ns	ns 5.04
5	1147.01	1052.07	1168.63	1115.69	1143.03	957.16	1071.41	1113.77	ns	ns *	ns 6.97
6	1262.71	1088.04	1197.75	948.21	1030.70	1097.03	1020.20	1008.02	ns	ns	ns 9.70
0-3	895.00	896.90	917.38	890.27	915.47	926.36	874.05	853.57	ns	ns	ns 3.09
0-6	4056.16	3816.95	3934.28	3688.90	3798.21	3666.26	3725.00	3714.13	ns	ns	ns 4.13

น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย

ผลการทดลองแสดงไว้ในตาราง 4 และ 5

อายุ 1 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 111.05 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 110.24, 104.53 และ 102.70 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างระหว่างเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของไก่กระทงในช่วงอายุ 1 สัปดาห์ แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 109.23 และ 105.03 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 116.43 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 98.81 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 2 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 239.88 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 236.90, 231.04 และ 221.07 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 234.00 และ 230.45 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 246.43 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 211.91 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 3 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 254.55 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 245.12, 218.67 และ 218.21 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยน้ำหนักตัวเฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 234.15 และ 234.12 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น

เฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 263.64 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 193.33 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 4 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 378.79 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05, 5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 359.06, 356.43 และ 337.83 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 359.59 และ 356.46 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0 เปอร์เซ็นต์ (T1) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 384.85 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T5) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 334.91 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 5 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 569.78 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5, 0 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 540.77, 537.71 และ 533.22 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 560.03 และ 530.71 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 649.27 กรัม/ตัว/สัปดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T6) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 524.06 กรัม/ตัว/สัปดาห์

อายุ 6 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 570.41 กรัม/ตัว/สัปดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 565.85, 522.04 และ 515.10 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของไก่กระทงเพศผู้สูงกว่าเพศเมีย แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เท่ากับ 570.87 และ 515.83 กรัม/ตัว/สัปดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T1) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 644.48 กรัม/ตัว/

สับดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 451.52 กรัม/ตัว/สับดาห์

อายุ 0 – 3 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 602.50 กรัม/ตัว/สับดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 595.24, 554.24 และ 541.97 กรัม/ตัว/สับดาห์ ตามลำดับ ความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 573.82 และ 573.15 กรัม/ตัว/สับดาห์ ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารควบคุม (T2) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 612.21 กรัม/ตัว/สับดาห์ และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 504.05 กรัม/ตัว/สับดาห์

อายุ 0 – 6 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2,094.49 กรัม/ตัว/สับดาห์ รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2,084.85, 1,983.84 และ 1,977.24 กรัม/ตัว/สับดาห์ ตามลำดับ และความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศผู้มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยเท่ากับ 2,068.60 และ 2,001.61 กรัม/ตัว/สับดาห์ ตามลำดับ และพบความแตกต่างทางสถิติระหว่าง กลุ่มทดลอง ($P<0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2,184.09 กรัม/ตัว/สับดาห์ และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่ำที่สุดเท่ากับ 1,992.03 กรัม/ตัว/สับดาห์

ตาราง 4 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียด และเพศ ต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น โดยเฉลี่ยของไก่กระทาง (กรัม/ตัว/สัปดาห์)

สัปดาห์	ปัจจัยด้านระดับความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์) (A)					ปัจจัยทางด้านเพศ (B)		นัยสำคัญทางสถิติ			CV.
	0	0.05	0.5	5	ผู้	เมีย	Treatment	A	B	AB	
1	111.05	110.24	104.53	102.70	105.03	109.23	ns	ns	ns	ns	5.93
2	236.90	239.88	231.04	221.07	234.00	230.45	ns	ns	ns	ns	8.14
3	254.55	245.12	218.67	218.21	234.12	234.15	ns	ns	ns	ns	12.70
4	378.79 ^a	359.06 ^{ab}	337.83 ^b	356.43 ^{ab}	359.59	356.46	ns	*	ns	ns	6.02
5	537.71	569.78	533.22	540.77	560.03	530.71	ns	ns	ns	ns	8.35
6	565.85	570.41	522.04	515.10	570.87 ^x	515.83 ^y	ns	ns	*	ns	9.87
0-3	602.50 ^a	595.24 ^{ab}	554.24 ^{bc}	541.97 ^c	573.15	573.82	ns	*	ns	ns	6.17
0-6	2084.85 ^{ab}	2094.49 ^a	1983.84 ^{bc}	1977.24 ^c	2068.60	2001.61	*	*	ns	ns	4.14

^{a-c} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มอาหารทดลอง (P<0.05)

^{x-y} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ (P<0.05)

ตาราง 5 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ยของไก่กระทาง (กรัม/ตัว/สัปดาห์)

สัปดาห์	ระดับความเครียดเฉลี่ยที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์)										CV.	
	0		0.05		0.5		5		นัยสำคัญทางสถิติ			
									Treatment			
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	A	B		AB
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8				
1	105.67	116.43	107.86	112.62	102.15	106.90	98.81	100.95	ns	ns	ns	5.93
2	241.66	232.14	233.33	246.43	240.48	221.61	211.91	214.29	ns	ns	ns	8.14
3	245.46	263.64	257.88	232.36	215.15	222.18	193.33	193.64	ns	ns	ns	12.70
4	384.85	372.73	359.27	358.85	334.91	340.76	359.35	353.51	ns	*	ns	6.02
5	550.43	524.99	649.27	532.86	542.39	524.06	540.60	540.95	ns	ns	ns	8.35
6	644.48	515.07	619.05	451.52	528.29	515.79	507.86	501.51	ns	ns	*	9.87
0-3	592.79	612.21	599.07	591.41	557.77	550.70	504.05	508.88	ns	*	ns	6.17
0-6	2144.70 ^{ab}	2024.99 ^{bc}	2184.09 ^a	2004.89 ^{bc}	1983.18 ^c	1984.49 ^c	1962.44 ^c	1992.03 ^c	*	*	ns	4.14

a-c แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง (P<0.05)

อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่ว

ผลการทดลองในตาราง 6 และ 7 พบว่า อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วแต่ละสัปดาห์และทุกช่วงอายุ มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ยกเว้นอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วของไก่กระทงที่ช่วงอายุ 0 – 3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ส่วนความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วของไก่กระทง

อายุ 1 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงที่สุดเท่ากับ 1.11 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 5, 0.05 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วเท่ากับ 1.10, 1.07 และ 1.07 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศผู้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยมีค่าเท่ากับ 1.11 และ 1.07 ตามลำดับ ($P>0.05$) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วต่ำที่สุดเท่ากับ 1.02 และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ (T5 และ T7) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 1.13

อายุ 2 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงที่สุด เท่ากับ 1.55 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 0.5, 0.05 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วเท่ากับ 1.48, 1.37 และ 1.36 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศเมียมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยมีค่าเท่ากับ 1.45 และ 1.43 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T1) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วต่ำที่สุดเท่ากับ 1.34 และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T8) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 1.61

อายุ 3 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงที่สุด เท่ากับ 2.15 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมถั่วเขียวแดงที่ระดับ 5, 0.05 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วเท่ากับ 2.03, 1.86 และ 1.83 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศเมียมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยมีค่าเท่ากับ 1.97 และ 1.96 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วต่ำที่สุดเท่ากับ 1.75 และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมถั่วเขียวแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรั่วสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 2.23

อายุ 4 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 2.06 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5, 0.05 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 2.05, 2.03 และ 1.99 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศผู้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยมีค่าเท่ากับ 2.05 และ 2.02 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T1) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีแนวโน้มต่ำที่สุดเท่ากับ 1.96 และไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 และ 5 เปอร์เซ็นต์ (T5 และ T7) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 2.12

อายุ 5 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากัน คือ 2.04 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5 และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 2.02 และ 1.97 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศผู้มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยมีค่าเท่ากับ 2.03 และ 2.01 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างทรีดเมนต์ ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 1.80 และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T4) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 2.14

อายุ 6 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากับ 2.09 รองลงมาคือไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5, 5 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 2.04, 1.98 และ 1.96 ตามลำดับ ไก่กระทงเพศเมียมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยมีค่าเท่ากับ 2.05 และ 1.98 ตามลำดับ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 1.95 และไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ (T6) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 2.13

อายุ 0-3 สัปดาห์ พบว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 เปอร์เซ็นต์ อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุด เท่ากับ 1.66 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ($P<0.05$) ซึ่งอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.49 และ 1.51 ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่าง

ทางสถิติกับไก่อะทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.64 ไก่อะทงเพศผู้ที่มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับไก่อะทงเพศเมียโดยมีค่าเท่ากับ 1.58 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่อะทงเพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 1.47 และไก่อะทงเพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 1.74

อายุ 0 - 6 สัปดาห์ พบว่าไก่อะทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงที่สุดเท่ากัน คือ 1.88 รองลงมาคือไก่อะทงกลุ่มที่ได้รับอาหารผสมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0 และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวเท่ากับ 1.84 และ 1.86 ตามลำดับ ไก่อะทงเพศเมียมีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่าไก่อะทงเพศผู้ โดยมีค่าเท่ากับ 1.87 และ 1.86 ตามลำดับ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$) โดยไก่อะทงเพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวต่ำที่สุดเท่ากับ 1.80 และไก่อะทงเพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ (T7) มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่นคือ 1.95

กวาวเครือแดงมีสารออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน คือ สารกลุ่มไอโซฟลาโวน และการทดลองส่วนใหญ่ศึกษาเกี่ยวกับผลของสารสารไอโซฟลาโวนทั้งในคน และสัตว์ ดังนั้นจึงได้นำผลการทดลองเหล่านั้นมาสรุป และวิเคราะห์เพื่อประกอบการเขียนวิจารณ์ผลการทดลองในครั้งนี้

จากผลการทดลองนี้พบว่าการเสริมผงกวาวเครือแดงในระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่อะทงในช่วงอายุ 0-6 สัปดาห์ มีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่อะทงทางด้านน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ย ($P<0.05$) แต่ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่อะทง ($P>0.05$) โดยสอดคล้องกับ Takehiko, *et al.* (2001) ซึ่งได้ทดลองเสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนระดับ 25, 50 และ 100 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ในหนูที่ถูกตัดรังไข่ พบว่าไม่มีผลแตกต่างทางสถิติต่อปริมาณอาหารที่กิน Yamakoshi, *et al.* (2000) รายงานว่าการเสริมสารไอโซฟลาโวน 0.78 และ 2.33 กรัม/100 กรัมอาหาร ไม่มีผลต่อปริมาณอาหารที่กินของกระต่าย และ Tongtong, *et al.* (2003) ได้ทดลองผลของสารไอโซฟลาโวนสกัดจากถั่วเหลืองระดับ 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร เสริมในอาหารหนูแฮมสเตอร์เพศผู้ และเพศเมีย พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติในด้าน

ปริมาณอาหารที่กินต่อวันทั้งเพศผู้และเพศเมีย ($P>0.05$) แต่มีผลให้น้ำหนักตัวเมื่อสิ้นสุดการทดลองสูงขึ้น

การศึกษาผลของถั่ววเครือแดงครั้งนี้มีแนวโน้มว่าการเสริมถั่ววเครือแดงที่ระดับสูงกว่า 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีผลลดปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ย และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น สาเหตุอาจเนื่องมาจากมีสารกลุ่มไอโซฟลาโวนที่ออกฤทธิ์คล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายสูงเกินไป ซึ่งสอดคล้องกับ Greiner and Stabel (2000) ได้ทำการเสริมสาร genistein ซึ่งเป็นสารกลุ่มไอโซฟลาโวนในอาหารสุกรหลังหย่านม ที่ระดับ 0, 200, 400, และ 800 ppm มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารเสริม genistein ที่ระดับ 200 ppm มีน้ำหนักตัว และปริมาณอาหารที่กินสูงเกินกว่ากลุ่มอื่น ($P>0.05$) อีกทั้ง นทีทิพย์ (2538) รายงานว่าการเสริมเอสโตรเจนมีผลเพิ่มการหลั่งโกรทฮอร์โมน (growth hormone) และการให้เอสโตรเจนในขนาดต่ำๆ มีผลกระตุ้นการเจริญเติบโตในทางตรงกันข้ามเมื่อมีระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนในร่างกายสูงเกินไป ตัวเอสโตรเจนเองก็จะย้อนกลับไปกระตุ้นให้ต่อมไฮโปธาลามัส ลดหรือหยุดการหลั่งโกรทฮอร์โมน ซึ่งเกิดเป็นปฏิกิริยาย้อนกลับที่เป็นลบ Cherdshewasart and Cheewasopit (2004) กล่าวว่าสาร ไฟโตเอสโตรเจนในหัวถั่ววเครือแดงสามารถออกฤทธิ์ anti-estrogen หรือ androgenic effect (phytoandrogen) เมื่อได้รับในปริมาณมาก ๆ

การเสริมผงถั่ววเครือแดงที่ระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์พบว่าไม่มีผลต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระตัง สอดคล้องกับ Manosroi, *et al.* (2006) ซึ่งได้ศึกษาเสริมผงถั่ววเครือแดงในระดับที่แตกต่างกันคือ 2, 25, 250, และ 1,250 มิลลิกรัม/กิโลกรัมน้ำหนักตัว ในหนูเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และ Payne, *et al.* (2001b) ได้เสริมไอโซฟลาโวนในรูปแบบการคั่วในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0, 1.2, และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่มีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของไก่กระตัง ($P>0.05$) ทางด้านปริมาณอาหารที่กิน และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้น สอดคล้องกับ Cook, *et al.* (1998) ซึ่งได้รายงานการเสริมสารไอโซฟลาโวนในอาหารสุกรที่ระดับ 1,585 มก. /กก. อาหาร พบว่าไม่มีผลต่อประสิทธิภาพการใช้อาหาร แต่มีผลทำให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นต่อวันของสุกรหลังหย่านมสูงขึ้น Payne, *et al.* (2001a) รายงานเสริมว่าการเสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนระดับต่าง ๆ ในอาหารสุกรไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และคุณภาพซากในทางสถิติ ($P>0.05$)

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลด้านสมรรถภาพการเจริญเติบโต พบว่าค่า CV. มีค่าอยู่ในช่วง 3.09-15.72 ซึ่งไม่แตกต่าง หรือไม่ผิดปกติจากงานทดลองอื่น ๆ และค่าที่ได้แสดงผลการกระจายตัวของข้อมูลในระดับที่สามารถเชื่อถือได้

ตาราง 6 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียดเฉียบพลัน และเพศ ต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທ

ลำดับ	ปัจจัยด้านระดับความเครียดเฉียบพลันที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์) (A)					ปัจจัยทางด้านเพศ (B)			นัยสำคัญทางสถิติ		CV.
	0	0.05	0.5	5	ผู้	เมีย	Treatment		A	B	
	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	AB	
1	1.07	1.07	1.11	1.10	1.11	1.07	ns	ns	ns	ns	10.25
2	1.36	1.37	1.48	1.55	1.43	1.45	ns	ns	ns	ns	8.89
3	1.82	1.86	2.15	2.03	1.96	1.97	ns	ns	ns	ns	15.72
4	1.99	2.03	2.06	2.05	2.05	2.02	ns	ns	ns	ns	8.08
5	2.04	2.04	1.97	2.02	2.03	2.01	ns	ns	ns	ns	10.89
6	2.09	1.96	2.04	1.98	1.98	2.05	ns	ns	ns	ns	11.00
0-3	1.49 ^b	1.51 ^b	1.66 ^a	1.64 ^a	1.58	1.58	ns	*	ns	ns	6.27
0-6	1.84	1.86	1.88	1.88	1.86	1.87	ns	ns	ns	ns	5.23

^{a-b} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มอาหารทดลอง (P<0.05)

ตาราง 7 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตัง

ลำดับ	ระดับความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์)												CV.
	0			0.05			0.5			5			นัยสำคัญทางสถิติ
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	ผู้	เมีย	Treatment	
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	A	B	AB		
1	1.09	1.02	1.09	1.06	1.13	1.10	1.13	1.10	ns	ns	ns	ns	10.25
2	1.34	1.37	1.40	1.35	1.44	1.53	1.58	1.61	ns	ns	ns	ns	8.89
3	1.90	1.75	1.84	1.89	2.14	2.16	2.23	2.07	ns	ns	ns	ns	15.72
4	1.96	2.02	2.02	2.05	2.12	2.01	2.12	1.98	ns	ns	ns	ns	8.08
5	2.08	2.00	1.80	2.14	2.11	1.83	1.99	2.06	ns	ns	ns	ns	10.89
6	1.96	2.12	1.95	2.10	1.96	2.13	2.01	2.02	ns	ns	ns	ns	11.00
0-3	1.51	1.47	1.53	1.51	1.64	1.68	1.74	1.68	ns	*	ns	ns	6.27
0-6	1.87	1.87	1.80	1.91	1.93	1.90	1.95	1.93	ns	ns	ns	ns	5.23

การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของการเสริมกวาวเครือแดงระดับต่าง ๆ ต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดไก่กระทงที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์

ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

ผลการทดลองแสดงไว้ในตาราง 8 และ 9 พบว่า ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทงอายุ 4 และ 6 สัปดาห์มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ส่วนความแตกต่างทางเพศไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทง แต่มีแนวโน้มว่าไก่กระทงเพศเมียมีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้

อายุ 4 สัปดาห์ ไก่กระทงกลุ่มควบคุม ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 126.00 มก./ 100 มล. รองลงมาคือไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5, 5, และ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 122.58, 114.58, และ 108.58 มก./ 100 มล. ตามลำดับ ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทงเพศเมียมีแนวโน้มสูงกว่าไก่กระทงเพศผู้ โดยมีค่าเท่ากับ 121.03 และ 114.79 มก./ 100 มล. ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

อายุ 6 สัปดาห์ ไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 145.58 มก./ 100 มล. รองลงมาคือไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5, 0, และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยเท่ากับ 145.08, 139.75, และ 126.75 มก./ 100 มล. ตามลำดับ ระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทงเพศผู้มีแนวโน้มสูงกว่าไก่กระทงเพศเมีย โดยมีค่าเท่ากับ 140.16 และ 138.41 มก./ 100 มล. ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

จากการทดลองการเสริมผงกวาวเครือแดงในอาหารไก่กระทงที่ระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากระดับคอเลสเตอรอลในเลือดไก่กระทงทั้งอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ ($P>0.05$) ปัจจัยทางด้านเพศก็ไม่มีผลต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเช่นเดียวกัน สอดคล้องกับ Nestel, *et al.* (1997) ซึ่งรายงานว่ามีผลแตกต่างทางสถิติต่อปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือดมนุษย์ที่ได้รับสารกลุ่มไอโซฟลาโวน 45 มิลลิกรัมต่อวัน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ($P>0.05$) Han, *et al.* (2002) ได้ใช้สารไอโซฟลาโวนในมนุษย์ โดยให้กิน 100 มิลลิกรัมต่อวันเป็นเวลา 4 เดือน พบว่าไม่มีผลต่อระดับ low density lipoprotein (LDL), high density lipoprotein (HDL) คอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ในเลือด อีกทั้ง Tongtong, *et al.* (2003) รายงานว่าการเสริมสารไอโซฟลาโวนในอาหาร 250 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมอาหาร ไม่มีผลต่อระดับ LDL, HDL และไตรกลีเซอไรด์ในเลือดหนูแฮมสเตอร์ทั้งเพศผู้ และเพศเมีย ($P>0.05$)

จากผลการทดลองนี้ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด แต่มีแนวโน้มว่าการเสริมกวาวเครือแดงในอาหารมีผลช่วยลดคอเลสเตอรอลในเลือดไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์ อีกทั้งพบว่าที่อายุ 6 สัปดาห์ การเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ระดับคอเลสเตอรอลต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับกับ Francene, *et al.* (2003) ได้ใช้สารไอโซฟลาโวนที่ระดับ 0, 2, และ 107 มิลลิกรัม เสริมในอาหารมนุษย์ พบว่าไอโซฟลาโวนระดับต่าง ๆ ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติต่อปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าการเสริมไอโซฟลาโวนระดับ 107 มิลลิกรัมทำให้ปริมาณคอเลสเตอรอลรวมลดลง และ Elizabeth, *et al.* (1998) ศึกษาคุณสมบัติของสารกลุ่มไอโซฟลาโวนต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดหนู ไม่พบความแตกต่างทางสถิติจากระดับคอเลสเตอรอลหลังจากให้อาหารที่เสริมไอโซฟลาโวน 3 สัปดาห์ แต่ระดับคอเลสเตอรอลในหนูที่ได้รับอาหารเสริมสารไอโซฟลาโวน ลดลงแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในสัปดาห์ที่ 6 ($P<0.001$) และ Yamakoshi, *et al.* (2000) รายงานว่าการเสริมสารไอโซฟลาโวน 2.33 กรัม/100 กรัมอาหาร มีผลให้ปริมาณคอเลสเตอรอลรวมในเลือดกระต่ายลดลงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มควบคุม ($P>0.05$)

Baum, *et al.* (1998) รายงานว่าเนื่องจากสารกลุ่มไอโซฟลาโวนที่มีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจนที่เป็น สเตอโรยด์ฮอร์โมนซึ่งได้จากพืช มีคุณสมบัติลดคอเลสเตอรอลในเลือดได้โดยมีผลในการเพิ่มจำนวน และการทำงานของ LDL receptor ที่อยู่บนผิวเซลล์ ทำให้คอเลสเตอรอลถูกส่งเข้าสู่เซลล์มากขึ้นส่งผลให้คอเลสเตอรอลในเลือดลดลง ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองให้อาหารเสริมไอโซฟลาโวนจากถั่วเหลืองในมนุษย์ และกระต่าย จากการทดลองพบว่าสารไอโซฟลาโวนช่วยเพิ่ม LDL ที่เป็นตัวขนส่งคอเลสเตอรอลจากเลือดเข้าสู่เซลล์ (Khosla, *et al.*, 1991; Lovati, *et al.*, 1992) อีกทั้ง Moghadasian and Frohlich (1999) กล่าวว่าสารสเตอโรยด์ที่พบในพืชอาจจะมีผลในการป้องกันการดูดซึมคอเลสเตอรอลในลำไส้เล็กได้อีกด้วย

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลระดับคอเลสเตอรอลในเลือดไก่กระทงที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์ พบว่าค่า CV. ที่ได้มีค่าเท่ากับ 11.10 และ 12.90 ตามลำดับ ซึ่งไม่แตกต่าง หรือไม่ผิดปกติจากงานทดลองอื่น ๆ และค่าที่ได้แสดงผลการกระจายตัวของข้อมูลอยู่ในระดับที่สามารถเชื่อถือได้

ตาราง ๘ ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียด และเพศ ต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทาง (มก./ 100 มล.)

ตัวแปร	ปัจจัยด้านความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์) (A)				ปัจจัยทางด้านเพศ (B)				นัยสำคัญทางสถิติ		CV.
	0	0.05	0.5	5	ผู้	เมีย	Treatment	A	B	AB	
4	126.00	108.58	122.58	114.58	114.79	121.08	ns	ns	ns	ns	11.10
6	139.75	145.58	145.08	126.75	140.16	138.41	ns	ns	ns	ns	12.90

ตาราง ๙ ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดเฉลี่ยของไก่กระทาง (มก./ 100 มล.)

ระดับความเครียดที่เสริมในอาหาร (เปอร์เซ็นต์)													
สัปดาห์	0				0.05		0.5		5		นัยสำคัญทางสถิติ		CV.
	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	ผู้	เมีย	Treatment		
											A	B	
4	112.33	139.67	104.33	112.83	120.50	124.67	122.00	107.17	ns	ns	ns	ns	11.10
6	149.17	130.33	149.83	141.33	138.33	151.83	123.33	130.17	ns	ns	ns	ns	12.90

การทดลองที่ 3 ศึกษาผลของการเสริมกวาวเครือแดงระดับต่าง ๆ

ต่อคุณภาพซากซากของไก่อกระโทงที่อายุ 4 และ 6 สัปดาห์

อายุ 4 สัปดาห์

ผลการเสริมผงกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ในอาหารต่อคุณภาพซากไก่อกระโทงที่อายุ 4 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว และความยาวของชิ้นส่วนอวัยวะถูกแสดงไว้ในตาราง 10 และ 11

น้ำหนักก่อนเชือด

น้ำหนักก่อนเชือดของไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มสูงที่สุดเท่ากับ 1,130.00 กรัม รองลงมาคือไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.5, 0.05 และ 5 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 1,118.33, 1,115.00 และ 1,105.00 กรัม ตามลำดับ ปัจจัยทางด้านเพศไม่พบความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน แต่มีแนวโน้มว่าน้ำหนักก่อนเชือดไก่อกระโทงเพศผู้สูงกว่าไก่อกระโทงเพศเมีย คือ 1,134.17 และ 1,100 กรัม ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

ปีกรวมหนัง

ผลการเสริมผงกวาวเครือแดงในอาหารที่ระดับต่าง ๆ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติต่อทั้งเปอร์เซ็นต์ปีก และความยาวของปีกรวมหนัง ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมมีเปอร์เซ็นต์ปีก และความยาวของปีกรวมหนังสูงที่สุดคือ 3.86 และ 16.71 เซนติเมตร ตามลำดับ ปัจจัยทางเพศพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในส่วนของความยาวปีกรวมหนัง ($P<0.05$) โดยไก่อกระโทงเพศผู้ยาวกว่าเพศเมีย เท่ากับ 16.72 และ 16.45 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

หน้าอก

เปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอกของไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมสูงที่สุด (5.83) แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ($P>0.05$) ด้านความยาวหน้าอกที่ยาวที่สุดพบในกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 14.19 เซนติเมตร แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มอื่น ๆ ($P>0.05$) ปัจจัยทางเพศไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ และความยาวหน้าอก อีกทั้งไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

น้องรวมสะโพก

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติต่อเปอร์เซ็นต์ และความยาวนานน้องรวมสะโพก ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่าไก่ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม มีเปอร์เซ็นต์น้องรวมสะโพกสูงที่สุดเท่ากับ 8.81 และไก่ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.5 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวนานน้องรวมสะโพกยาวที่สุดเท่ากับ 15.51 เซนติเมตร ปัจจัยทางเพศไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งเปอร์เซ็นต์ต่อน้ำหนักตัว และความยาวนานน้องรวมสะโพก และในด้านกลุ่มทดลองไม่พบความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน

กระดูกขา

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกขา ในไก่ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับต่าง ๆ แต่พบแนวโน้มเปอร์เซ็นต์กระดูกขาในกลุ่มที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม สูงที่สุดเท่ากับ 0.98 ด้านความยาวของกระดูกขาในกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (8.96 เซนติเมตร) ยาวที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่เสริมในระดับ 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ คือ 8.55 และ 8.44 เซนติเมตร ตามลำดับ ($P<0.01$) แต่ไม่แตกต่างจากกลุ่มควบคุม เท่ากับ 8.89 เซนติเมตร ปัจจัยทางเพศไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งเปอร์เซ็นต์ และความยาวของกระดูกขา ไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) มีความยาวกระดูกขายาวที่สุด เท่ากับ 9.11 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)

แข้ง

การเสริมกวาวเครือแดงในอาหารระดับต่าง ๆ ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติในด้านเปอร์เซ็นต์แข้ง แต่พบความแตกต่างในด้านความยาวแข้ง โดยแข้งยาวที่สุดพบในกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (6.66 เซนติเมตร) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ คือ 6.23, 6.30 และ 6.21 เซนติเมตร ตามลำดับ ($P<0.01$) อีกทั้งพบความแตกต่างทางสถิติระหว่างปัจจัยทางเพศ โดยไก่เพศผู้มีเปอร์เซ็นต์แข้ง และความยาวแข้ง สูงกว่าไก่เพศเมียแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$ และ 0.05 ตามลำดับ) เปอร์เซ็นต์แข้งสูงที่สุดพบในไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T1) เท่ากับ 2.22 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อีกทั้งพบความแตกต่างทางสถิติด้านความยาวหน้าแข้ง โดยไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) มีแข้งยาวที่สุดเท่ากับ 6.82 ($P<0.01$)

อายุ 6 สัปดาห์

ผลการเสริมผงกาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.05, 0.5, และ 5 เปอร์เซ็นต์ในอาหารต่อคุณภาพซากไก่อกระโทงที่อายุ 6 สัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ค่อน้ำหนักตัว และความยาวของชิ้นส่วนอวัยวะถูกแสดงไว้ในตาราง 12 และ 13

น้ำหนักก่อนเชือด

น้ำหนักก่อนเชือดของไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) ไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์มีแนวโน้มสูงที่สุดเท่ากับ 2,178.30 กรัม รองลงมาคือไก่อที่รับประทานอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 5, 0, และ 0.5 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 2,166.7 2,160 และ 2,121.7 กรัม ตามลำดับ และพบว่าไก่อเพศผู้มีน้ำหนักก่อนเชือดสูงกว่าไก่อเพศเมียแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) เท่ากับ 2,255 และ 2,048.33 กรัม ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

ปีกรวมหนัง

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติทั้งในเปอร์เซ็นต์ปีก และความยาวปีก จากไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงระดับต่าง ๆ ($P>0.05$) ไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มว่าเปอร์เซ็นต์ และความยาวของปีกสูงที่สุด เท่ากับ 3.89 และ 20.5 เซนติเมตร ตามลำดับ และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

หน้าอก

การเสริมกาวเครือแดงในอาหารไก่อกระโทงที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ และความยาวของหน้าอก แต่มีแนวโน้มว่าเปอร์เซ็นต์ และความยาวหน้าอกสูงที่สุดพบในไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ เท่ากับ 6.39 และ 17.26 เซนติเมตร ตามลำดับ ด้านปัจจัยทางเพศ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์เนื้อหน้าอก แต่ในส่วนของความยาวพบว่า ไก่อกระโทงเพศผู้มีความยาวเนื้อหน้าอกยาวกว่าไก่อกระโทงเพศเมีย คือ 17.38 และ 16.51 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) ไก่อเพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) มีความยาวหน้าอกยาวที่สุด เท่ากับ 17.47 เซนติเมตร แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$)

น่องรวมสะโพก

ไก่อกระโทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม มีเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกสูงที่สุด เท่ากับ 10.08 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มที่เสริมกาวเครือแดง 0.05, 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกเท่ากับ 9.95, 9.62, และ 9.70 ($P>0.05$) ในด้านความยาวผลการเสริม

กวาวเครือแดงที่ระดับต่าง ๆ ในอาหารไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ปัจจัยทางเพศก็เช่นเดียวกันไม่มีผลแตกต่างทางสถิติทั้งในด้านเปอร์เซ็นต์ และความยาวนานของรวมสะโพก ไก่เพศเมียที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุม (T2) มีเปอร์เซ็นต์ของรวมสะโพกสูงที่สุด เท่ากับ 10.16 แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

กระดูกขา

ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกขา และความยาว ทั้งความแตกต่างด้านระดับกวาวเครือแดงที่เสริมในอาหาร และความแตกต่างทางเพศ แต่ไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มเปอร์เซ็นต์กระดูกขาสูงที่สุด เท่ากับ 1.15 และในด้านความยาวกระดูกขาพบว่า ไก่กระทงที่ได้รับอาหารกลุ่มควบคุมมีแนวโน้มยาวที่สุด เท่ากับ 10.74 เซนติเมตร และไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P>0.05$)

แข้ง

ไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์แข้งสูงที่สุด (2.04) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงระดับอื่น ๆ ($P<0.05$) ส่วนความยาวแข้งไม่พบความแตกต่างทางสถิติระหว่างระดับกวาวเครือแดงที่เสริมในอาหาร แต่ในด้านเพศพบว่า ไก่กระทงเพศผู้มีเปอร์เซ็นต์แข้งเท่ากับ 2.06 และความยาวแข้งเท่ากับ 8.02 เซนติเมตร สูงกว่าในไก่กระทงเพศเมียเท่ากับ 1.73 และ 7.44 เซนติเมตรตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.01$) และในด้านกลุ่มทดลองพบว่า ไก่เพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ (T3) มีเปอร์เซ็นต์ และความยาวนานของรวมสะโพกสูงที่สุด เท่ากับ 2.25 และ 8.07 เซนติเมตร ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มอื่น ($P<0.01$)

ทั้งอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ การเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0, 0.05, 0.5. และ 5 เปอร์เซ็นต์ไม่มีผลต่อคุณภาพซากในด้าน เปอร์เซ็นต์ และความยาวปีก หน้าอก และน่องรวมสะโพก ($P>0.05$) ซึ่งสอดคล้องกับ Payne, *et al.* (2001a) เสริมไอโซฟลาโวนในรูปแบบการค้าในอาหารไก่เนื้อที่ระดับ 0, 1.2, และ 4.8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าไม่มีผลต่อคุณภาพซาก ($P>0.05$) และ Payne, *et al.* (2001b) รายงานการเสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนระดับต่าง ๆ ในอาหารสุกร ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต และคุณภาพซากในทางสถิติ ($P>0.05$) แต่มีแนวโน้มว่ากลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมสารไอโซฟลาโวนมีลักษณะซากดีขึ้น คือ ความยาวซาก น้ำหนัก เปอร์เซ็นต์เนื้อแดงในซาก เนื้อสะโพก และอัตราการเพิ่มขึ้นของเนื้อแดงต่อวัน ($P<0.10$) แต่ลดไขมันในสะโพก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในซาก ($P<0.10$) แต่ Cook, *et al.* (1998) เสริมสารไอโซฟลาโวนในอาหารสุกรที่ระดับ 1,585 มก. /กก. อาหาร พบว่าเปอร์เซ็นต์กล้ามเนื้อในซากสูงขึ้น ($P<0.07$) แต่ไม่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในซาก และเปอร์เซ็นต์กระดูก ($P>0.10$) Cook, *et al.* (2000) ยังรายงานอีกว่า สาร

เสริมไอโซฟลาโวนที่ระดับ 0, 431, 862, และ 1,724 ppm ได้พบว่าการเสริมไอโซฟลาโวนที่ระดับ 862 ppm ให้คุณภาพซากดีที่สุดทั้งน้ำหนักซาก น้ำหนักกระดูก น้ำหนักกล้ามเนื้อ เปอร์เซ็นต์โปรตีนในซาก และเปอร์เซ็นต์โปรตีนในกล้ามเนื้อของหนูทั้งเพศผู้และเพศเมีย สารไอโซฟลาโวนส่งผลให้เกิดการหลั่งของ cytokine และ interleukin-3 ซึ่งสารเหล่านี้จะสนับสนุนการขนส่งกลูโคสเข้าสู่เซลล์มากขึ้น และเมื่อเนื้อเยื่อตอบสนองต่อสาร cytokine และ interleukin-3 การขนส่งกลูโคสเพิ่มมากขึ้นเพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงาน และเพื่อขบวนการสร้างกล้ามเนื้อ (Goodyear, *et al.*, 1991)

ผลการทดลองนี้พบความแตกต่างทางสถิติด้านกระดูกขา และแข็ง โดยการเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเปอร์เซ็นต์ และความยาวหน้าแข้งสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) สอดคล้องกับ Takehiko, *et al.* (2001) ซึ่งได้ทดลองเสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนในหนูที่ถูกตัดรังไข่ พบว่าการเสริมสารกลุ่มไอโซฟลาโวนระดับ 50 มิลลิกรัม ต่อ กิโลกรัมอาหารมีผลให้ความหนาแน่น และความแข็งแรงของกระดูกขาสูงขึ้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับหนูที่ถูกตัดรังไข่แต่ไม่ได้เสริมสารไอโซฟลาโวนในอาหาร ($P < 0.01$) โดยให้เหตุผลว่าสารกลุ่มไอโซฟลาโวนมีฤทธิ์เป็นเอสโตรเจนิก ซึ่งยับยั้งการสูญเสียมวลกระดูกในหนูที่ถูกตัดรังไข่ อีกทั้ง Sootweg, *et al.* (1993) กล่าวว่าสารไอโซฟลาโวนมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน ซึ่งเอสโตรเจนสามารถกระตุ้นการหลั่งของโกรทฮอร์โมนจากต่อมใต้สมองส่วนหน้า เพิ่มการแสดงออกของ growth hormone receptor และสนับสนุนการทำงานของโกรทฮอร์โมนในเซลล์กระดูก

ไก่กระทงเพศผู้ที่ได้รับอาหารเสริมกวาวเครือแดงที่ระดับแตกต่างกัน มีเปอร์เซ็นต์และความยาวของกระดูกขา และแข้งสูงกว่าในไก่เพศเมียแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปกติในร่างกายไก่เพศเมียจะมีการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนสูงขึ้นเมื่อถึงช่วงเจริญพันธุ์ อีกทั้งได้รับสารไอโซฟลาโวนจากอาหารที่เสริมกวาวเครือแดง ซึ่งมีคุณสมบัติคล้ายฮอร์โมนเอสโตรเจน จึงมีระดับเอสโตรเจนสูงเกินไปในร่างกาย และร่างกายจะมีกลไกการรักษาระดับฮอร์โมนเอสโตรเจนให้อยู่ในระดับปกติโดยตัวเอสโตรเจนเองจะกระตุ้นให้ไฮโปธาลามัสลด หรือหยุดการหลั่งโกนาโดโทรฟิค รีลีสซิงฮอร์โมน (GnRH) ซึ่งจะส่งผลให้รังไข่ลด หรือหยุดการหลั่งฮอร์โมนเอสโตรเจน (นทีทิพย์, 2538) อีกทั้ง Cherdshewasart and Cheewasopit (2004) กล่าวว่าเสริมว่าสาร ไฟโตเอสโตรเจนในหัวกวาวเครือแดงสามารถออกฤทธิ์ anti-estrogen เมื่อได้รับในปริมาณมาก ๆ

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติของข้อมูลด้านคุณภาพซาก พบว่าค่า CV. ที่ได้มีค่าอยู่ในช่วง 1.46-13.16 ซึ่งไม่แตกต่าง หรือไม่ผิดปกติจากงานทดลองอื่น ๆ และค่าที่ได้แสดงการกระจายตัวของข้อมูลในระดับที่สามารถเชื่อถือได้

ตาราง 10 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียด และเพศ ต่อคุณภาพซากของไก่กระທးທး 4 สัปดาห์

	น้ำหนักก่อนเชือด (กรัม)	คุณภาพซาก (%)									
		ปีก		หน้าอก		น่องรวมสะโพก		กระดูกขา		แข้ง	
		PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)
ระดับผง	0	3.86	16.71	5.83	13.88	8.81	14.74	0.98	8.89 ^a	2.04	6.23 ^b
กวาวเครือแดงที่	0.05	3.53	16.47	5.40	14.19	8.79	14.70	0.92	8.96 ^a	2.01	6.66 ^a
เสริมในอาหาร	0.5	3.55	16.67	5.08	13.06	8.43	15.51	0.92	8.55 ^b	1.81	6.30 ^b
ไ้กระທးທး (เปอร์เซ็นต์) (A)	5	3.52	16.48	5.18	13.81	8.23	14.58	0.96	8.44 ^b	1.98	6.21 ^b
ปัจจัยทางเพศ	ผู้	3.71	16.72 ^x	5.39	13.66	8.64	14.82	0.94	8.72	2.08 ^x	6.42 ^x
(B)	เมีย	3.52	16.45 ^y	5.36	13.81	8.48	14.95	0.95	8.70	1.84 ^y	6.28 ^y
Treatment	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	**
นัยสำคัญทาง	A	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	ns	**
สถิติ	B	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*
AB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	4.49	7.05	1.46	10.85	8.80	10.80	4.03	13.16	2.16	8.82	2.25

^{a-b} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มอาหารทดลอง (P<0.01)

^{x-y} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ (P<0.01) และ P < 0.05) PBW = percentage of body weight

ตาราง 11 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อคุณภาพซากของไก่กระທးທေး 4 สัปดาห์

ระดับผงกาวเครื่อ แคงที่เสริมใน อาหารไก่กระທေး (เปอร์เซ็นต์)	Treatment	น้ำหนัก ก่อนเช็ด (กรัม)	คุณภาพซาก									
			ปีก		หน้าอก		น่องรวมสะโพก		กระดูกขา		แข้ง	
			PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)
0	ผู้	T1	1126.67	4.10	16.81	5.83	13.87	8.94	14.68	8.81 ^{ab}	2.22 ^a	6.31 ^{bc}
	เมีย	T2	1133.33	3.62	16.61	5.84	13.89	8.67	14.80	8.99 ^a	1.87 ^b	6.16 ^c
0.05	ผู้	T3	1153.33	3.55	16.71	5.39	14.27	8.85	14.62	9.11 ^d	2.21 ^a	6.82 ^a
	เมีย	T4	1076.67	3.51	16.23	5.40	14.10	8.73	14.78	8.81 ^{ab}	1.80 ^b	6.49 ^b
0.5	ผู้	T5	1156.67	3.49	16.70	5.14	12.90	8.57	15.33	8.56 ^{bc}	1.87 ^b	6.30 ^{bc}
	เมีย	T6	1080.00	3.61	16.65	5.02	13.21	8.28	15.69	8.54 ^{bc}	1.74 ^b	6.31 ^{bc}
5	ผู้	T7	1100.00	3.69	16.67	5.19	13.60	8.21	14.63	8.41 ^c	1.99 ^a	6.26 ^{bc}
	เมีย	T8	1110.00	3.36	16.30	5.18	14.02	8.25	14.53	8.47 ^c	1.95 ^{ab}	6.16 ^c
นัยสำคัญทางสถิติ			ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	**	*	**
CV.			4.49	7.05	1.46	10.85	8.80	10.80	4.03	2.16	8.82	2.25

^{a-c} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P < 0.01$ และ $P < 0.05$)

PBW = percentage of body weight

ตาราง 12 ผลความแตกต่างในด้านปัจจัยของระดับความเครียด และเพศ ต่อคุณภาพซากของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

	น้ำหนัก ก่อนเจือด (กรัม)	คุณสมบัติ									
		ปีก		หน้าอก		น่องรวมสะโพก		กระดูกขา		แข้ง	
		PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)
ระดับผง	0	3.75	19.66	6.17	17.09	10.08	19.20	1.07	10.74	1.90 ^b	7.84
กวาดศรีแครงที่	0.05	3.89	20.50	6.39	17.26	9.95	19.40	1.15	10.61	2.04 ^a	7.89
เสริมในอาหาร	0.5	3.71	19.34	6.26	16.72	9.62	19.11	1.05	10.29	1.81 ^b	7.76
ไก่กระທง	5	3.44	19.62	6.06	16.95	9.70	18.80	1.06	10.37	1.83 ^b	7.41
ปัจจัยทางเพศ	ผู้	3.61	20.00	6.16	17.38 ^a	9.84	19.41	1.13	10.63	2.06 ^a	8.02 ^a
(B)	เมีย	3.79	19.55	6.28	16.51 ^b	9.83	18.84	1.04	10.37	1.73 ^b	7.44 ^b
Treatment	ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**
นัยสำคัญทาง	A	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	*	ns
สถิติ	B	*	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**
AB	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns
CV.	9.68	8.80	3.92	10.10	1.84	11.16	3.97	11.40	3.58	5.85	3.88

^{a-b} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มอาหารทดลอง (P<0.05)

^{a-v} แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างเพศ (P<0.01 และ P < 0.05) PBW = percentage of body weight

ตาราง 13 ผลความแตกต่างในกลุ่มทดลองของระดับความเครียดต่อคุณภาพซากของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

ระดับความเครียด แสดงที่เสริมใน อาหารไก่กระທง (เปอร์เซ็นต์)	Treatment	น้ำหนัก ก่อนเชือด (กรัม)	น้ำหนัก				น้๑รวมสะโพก				กระดูกขา				น้๑	
			ปีก		หน้าอก		PBW		ยาว (ซม.)		PBW		ยาว (ซม.)		PBW	
			PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)	PBW	ยาว (ซม.)
0	ผู้	T1	2316.67	3.64	19.31	6.25	17.35 ^{ab}	10.00	19.68	1.21	11.01	2.06 ^b	8.01 ^a			
	เมีย	T2	2003.33	3.86	20.01	6.09	16.83 ^{bc}	10.16	18.73	0.93	10.47	1.74 ^d	7.67 ^{ab}			
0.05	ผู้	T3	2336.67	3.80	21.13	5.97	17.47 ^a	10.05	19.65	1.18	10.55	2.25 ^a	8.07 ^a			
	เมีย	T4	2020.00	3.99	19.89	6.80	16.58 ^{cd}	9.84	19.16	1.12	10.67	1.84 ^d	7.73 ^{ab}			
0.5	ผู้	T5	2180.00	3.81	19.44	6.24	17.27 ^{ab}	9.65	19.21	1.11	10.41	1.95 ^{bc}	8.04 ^a			
	เมีย	T6	2063.33	3.61	19.24	6.27	16.17 ^d	9.59	19.01	0.99	10.18	1.67 ^d	7.49 ^b			
5	ผู้	T7	2226.67	3.17	20.15	6.17	17.42 ^a	9.67	19.11	1.02	10.55	1.98 ^{bc}	7.94 ^{ab}			
	เมีย	T8	2106.67	3.71	19.08	5.94	16.48 ^{cd}	9.73	18.49	1.10	10.19	1.68 ^d	6.87 ^c			
น้๑สำคัญทางสถิติ			ns	ns	ns	ns	**	ns	ns	ns	ns	**	**	**	**	**
CV.			9.68	8.80	3.92	10.10	1.84	11.16	3.97	11.40	3.58	5.85	3.88			

a-d แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีน้๑สำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลอง ($P < 0.01$)

PBW = percentage of body weight

บทที่ 5

สรุป และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

ผลของกาวเครือแดง (*Butea superba*) ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และคุณภาพซากในไก่กระทงพันธุ์ Arbor Acre อายุ 0-6 สัปดาห์ การทดลองครั้งนี้ได้แบ่งออกเป็น 3 การทดลอง ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต

1. ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมผงกาวเครือแดงที่ระดับแตกต่างกัน มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบแนวโน้มว่า ไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ และพบว่าไก่เพศผู้ที่มีปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยต่อตัวต่อสัปดาห์และน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อสัปดาห์สูงกว่าไก่เพศเมีย

2. น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยของไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมผงกาวเครือแดงที่ระดับแตกต่างกัน มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ โดยไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ และพบว่าการเสริมผงกาวเครือแดงที่ระดับสูงมีผลให้น้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อตัวต่อสัปดาห์ลดลง

3. อัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวไก่กระทงที่ได้รับอาหารเสริมผงกาวเครือแดงที่ระดับแตกต่างกัน มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบแนวโน้มว่าไก่กระทงกลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.5 และ 5 เปอร์เซ็นต์ มีอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวสูงกว่ากลุ่มอื่น ๆ

การทดลองที่ 2 ศึกษาระดับคอเลสเตอรอลในเลือด

ผลของการเสริมกาวเครือแดงในอาหารที่ระดับแตกต่างกันต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระทงทั้งอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบแนวโน้มว่า ไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมผงกาวเครือแดง 0.05 เปอร์เซ็นต์ มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ และที่อายุ 6

สัปดาห์ กลุ่มที่ได้รับอาหารเสริมผงกาวเครือแดง 5 เปอร์เซ็นต์ มีระดับคอเลสเตอรอลในเลือดต่ำกว่ากลุ่มอื่น ๆ

การทดลองที่ 3 ศึกษาด้านคุณภาพซาก

ด้านคุณภาพซาก ทั้งอายุ 4 และ 6 สัปดาห์ ผลการเสริมกาวเครือแดงที่ระดับต่าง ๆ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติต่อคุณภาพซากในด้านปีก หน้าอก และน่องรวมสะโพก แต่พบว่าที่อายุ 4 สัปดาห์ การเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเปอร์เซ็นต์กระดูกขา และความยาวแข้งสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มอื่น ๆ และที่อายุ 6 สัปดาห์ การเสริมกาวเครือแดงที่ระดับ 0.05 เปอร์เซ็นต์ พบว่าเปอร์เซ็นต์แข้งสูงที่สุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับกลุ่มอื่น ๆ อีกทั้งไก่เพศผู้มีแนวโน้มคุณภาพซากดีกว่าไก่เพศเมียในด้านเปอร์เซ็นต์ และความยาวแข้ง

ข้อเสนอแนะ

การเสริมผงกาวเครือแดง ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ระดับคอเลสเตอรอลในเลือด และคุณภาพซากไก่กระทอง เนื่องจากยังไม่มีงานทดลองที่นำไปสู่การใช้กาวเครือแดงในสัตว์เศรษฐกิจ และกาวเครือแดงที่นำมาจากพื้นที่แตกต่างกัน และอายุการเก็บเกี่ยวต่างกัน ก็มีผลต่อระดับสารที่ออกฤทธิ์มากน้อยต่างกันด้วย ดังนั้นหากต้องการศึกษาเกี่ยวกับการใช้กาวเครือแดง ควรที่จะศึกษาถึงระดับสารที่ออกฤทธิ์ ที่มีในหัวกาวเครือแดงให้ดีเสียก่อนที่จะนำมาทดลองเลี้ยงสัตว์

ในการทดลองครั้งนี้ใช้ในรูปแบบกาวเครือแดง ซึ่งมีสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน ที่สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพการผลิตสัตว์ หรือลดคอเลสเตอรอลในเลือด แต่ในหัวกาวเครือนั้นอาจมีสารออกฤทธิ์กลุ่มอื่นนอกเหนือจากสารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจน ที่สามารถมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต หรือระดับคอเลสเตอรอลด้วย เพราะฉะนั้นในการทดลองครั้งต่อไปควรใช้สารกลุ่มไฟโตเอสโตรเจนโดยการสกัดออกมา หรือที่ผลิตออกมาในรูปการค้า

ผลของกาวเครือแดงที่เสริมในอาหารที่ระดับต่างๆ ต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต พบว่าเมื่อเสริมในอาหารที่ระดับสูง มีผลลดสมรรถภาพการเจริญเติบโต จึงไม่เหมาะที่จะนำมาใช้เพิ่มสมรรถภาพการเจริญเติบโต แต่ในด้านระดับคอเลสเตอรอลในเลือดมีแนวโน้มว่าช่วยลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือดได้ แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นหากมีการทดลองครั้งต่อไปควรเพิ่มระดับที่สูงขึ้น เพื่อจะได้แสดงให้เห็นถึงผลที่แตกต่างทางสถิติ และอาจเป็นข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อวงการแพทย์ และนำมาประยุกต์ใช้เพื่อลดระดับคอเลสเตอรอลในมนุษย์ได้

เอกสารอ้างอิง

- จุริภรณ์ ไชยเหล็ก. 2531. **ผลของหัวกวาวขาว (*Pueraria mirifica* Airy shaw and suvatabundhu) และ/หรือ โพรแลกตินต่อการให้นม และการเจริญของอวัยวะสืบพันธุ์ของแม่หนูขาว (*Rattus norvegicus*) และลูกหนู.** การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 95 น.
- ชาตรี เกิดธรรม. 2525. **การศึกษาผลของเอสโตรเจนต่อลักษณะเพศผู้ชั้นที่สอง อันตะ รังไข่ ท่อนำไข่ และไซริงค์ในลูกไก่ที่ฉีดทดสอบเตอโรน.** การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 114 น.
- ชูศักดิ์ เวชแพทย. 2540. **สรีรวิทยา.** กรุงเทพฯ ฯ: โรงพิมพ์อักษรสมัย. 356 น.
- นทีทิพย์ กฤษณามระ. 2538. **ฮอร์โมนกลไกและการออกฤทธิ์ร่วม.** กรุงเทพฯ ฯ: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. 321 น.
- นิธิยา รัตนปนนท์. 2543. **เคมีอาหาร.** เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 473 น.
- นิรันดร์ เมืองเดช. 2527. **ผลของกวาวขาว (*Pueraria mirifica*) ปริมาณต่ำต่ออวัยวะสืบพันธุ์เมีย.** การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย เชียงใหม่. 95 น.
- นีโบล เนืองตัน. 2542. **ชีวเคมี.** กรุงเทพฯ ฯ: คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล. 540 น.
- นิสกร ปานประสงค์. 2542. **กวาวเครือความมุ่งหวังสมุนไพรไทย. UPDATE.** 14(147): 40-60.
- บรรจบ ชุ่ยพงษ์. 2527. **ผลของหัวกวาวขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อรังไข่ และการผลิตไข่ของนกกระทาพันธุ์ญี่ปุ่นที่โตเต็มวัย.** การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 120 น.
- บุญล้อม จีระอิสระกุล. 2542. **ชีวเคมีทางสัตวศาสตร์.** เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะ เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 178 น.
- ปัทมา ลีวิเศษ. 2539. **กวาวเครือขาว สมุนไพรมหัศจรรย์ช่วยยืดหยุ่นนมหนู. เทคโนโลยีชาวบ้าน.** 9(152): 49-52.
- ประเวศ ะสี. 2542. **กวาวเครือใช้แล้วอิม ดึงตั้ง จริงหรือ. หมอชาวบ้าน.** 21(244): 6-11.

- ปราโมทย์ พรสริยา. 2542. กวาวเครือขาว เสริมสร้างสมรรถภาพทางเพศได้จริงหรือ. **วารสารศูนย์บางพระ**. 35(4): 48-50.
- มยุรี ตันติสิระ. 2542. กวาวเครือขาวปลอดภัยจริงหรือ. **หนังสือพิมพ์มติชนสุดสัปดาห์**. 7 (ตุลาคม): 9.
- มยุรา อุระ สัทธารักษ์. 2529. การศึกษาทางพยาธิวิทยาเกี่ยวกับผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica* Airy shaw et Suvatabandhu) ต่ออวัยวะสืบพันธุ์ของหนู (charles Foster) เพศเมีย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 115 น.
- บุษนา สมิตะสิริ, เสรี แสงจิตต์ สบชัย, สุวัฒน์คุปต์, สนั่น สุภาสัย และ สุพัตรา สุริยง. 2531ก.ฤทธิ์คุมกำเนิดของน้ำสกัดจากใบกวาวเครือขาวในหนูขาวและหนูถีบจักร. น. 73-90. ใน **การประชุมวิชาการครั้งที่ 26**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- บุษนา สมิตะสิริ, ชรินทร์ วัจใจ และ อรุณ หมอนอิง. 2531ข. ฤทธิ์คุมกำเนิดของกวาวขาวในสุนัข. น. 44-52. ใน **การประชุมวิชาการสาธารณสุขแห่งชาติ ครั้งที่ 13**. กรุงเทพฯ: ม.ป.พ.
- บุษนา สมิตะสิริ และ เสรี แสงจิตต์. 2530. ฤทธิ์ในการคุมกำเนิดของกวาวเครือขาวในหนูขาว. **วารสารคณะวิทยาศาสตร์**. 13: 75-80.
- บุษนา สมิตะสิริ และ สันติ ศักดาร์ณ. 2542. รูปแบบของสมุนไพรวงวาวเครือที่เหมาะสมสำหรับใช้คุมกำเนิดคนกพิราบ. **วารสารเทคโนโลยีสุรนารี**. 2(2): 89.
- บุษดี ลางคลีจันทร์. 2527. การศึกษาผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ที่มีต่ออวัยวะสืบพันธุ์ ต่อมหมวกไต ตับ พฤติกรรมการสืบพันธุ์ และการสืบพันธุ์ในหนูขาวเพศผู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 98 น.
- ชูวฉัตร วุฒิธรรมคณาพร. 2543. การศึกษาเปรียบเทียบคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไลโปโปรตีน โดยวิธีใช้ enzyme และวิธี colorimetry ในพลาสมาของสุกรขุน. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 47 น.
- รุจน์ สุทธิศรี. 2542. กวาวเครือ (*Pueraria mirifica*). [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.pharn.chula.ac.th/surachai/miscel/pueraria.htm> ปรับปรุงครั้งล่าสุดเมื่อ (22 มิถุนายน 2542).
- วสันต์ มะโนเรือง. 2539. ทวามเป็นพิษของผงป่นแห้งและสารสกัดจากหัวกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica* Airy Shaw and Suvatabandhu) ในหนูถีบจักรโดยไม่โครนิวเคลียส เทสต์และโดมิแนนท์ เทสต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 135 น.

- วิวัฒน์ พัฒนาวาส และ วาที คงบรรทัด. 2542. **ผลการใช้กวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ผสมในอาหารเปรียบเทียบกับการใช้ฮอร์โมนฝังหัวในไก่อูผสมสามสายเพศผู้**. ปัญหาพิเศษ ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร. คณะเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. น. 79-84.
- วรรณรัตน์ ไต้สูงเนิน. 2545. **คู่มือปฏิบัติการชีวเคมี**. เชียงใหม่: ภาควิชาเคมี คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 106 น.
- ศูนย์วิจัยและฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ โครงการจัดตั้งสถาบันสุวรรณวาลกิจฯ. 2542. กวาวเครือขาวกับการเลี้ยงสัตว์. **Veterinary News**. 17(125): 10-15.
- สมโภชน์ ทับเจริญ, พลลภ ตั้งตระกูลทรัพย์, เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์ และ สุชาติ สงวนพันธ์. 2546. ผลของกวาวเครือขาวในอาหารไก่ไข่ระยะให้ไข่สูงสุดถึงสิ้นสุดการไข่. น. 299-306. ใน **การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 41**. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เสาวลักษณ์ โชติเทวัญ. 2543. **"ไอริส โซเฟีย" เคล็ดลับแห่งผิวพรรณ มหัศจรรย์อาหารผิว**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.airissophia.com/mcontents/marticle.php?headtitle=mcontents&id=15242&Ntype=3> (24 มีนาคม 2548).
- อภิรุต 2526. พืชที่ผลิตฮอร์โมน. **ชัยพฤกษ์วิทยาศาสตร์**. 36: 10-11.
- อารี ช่วยชู. 2526. **ผลของขิง ข่า ตะไคร้ ขัน และกวาวเครือขาวต่อการเจริญเติบโตอวัยวะ รังไข่ ท่อนำไข่ และตับในลูกนกกระทาญี่ปุ่น**. การค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 134 น.
- อุดม บุญยธรรม. 2528. **ฮอร์โมน**. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตววิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 233 น.
- อุดร จรรยาธรรม. 2526. **ผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อการเติบโตรังไข่ มดลูก อวัยวะ Seminal Vesicle และต่อมหมวกไต ในลูกหนูขาวที่ยังไม่โตเต็มวัย**. การค้นคว้าแบบอิสระ. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 127 น.
- อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน, อำนาจ มีเวที และ นภาพร โออริยะกุล. 2534. **ฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์ และฤทธิ์ยับยั้งการก่อกลายพันธุ์ของสมุนไพรไทย: รวมเรื่องย่อการวิจัยเรื่อง การก่อกลายพันธุ์ การก่อมะเร็ง และสารพิษในสิ่งแวดล้อม**. เชียงใหม่: คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 145 น.
- อุษณีย์ วินิจเขตคำนวน. 2548. **ตำราชีวเคมี**. เชียงใหม่: ดาวคอมพิวกราฟิก. 471 น.
- อรดี สหวัชรินทร์. 2542. กวาวเครือสมุนไพรครอบจักรวาล. **เคหการเกษตร**. 23(4): 127-136.

- Adlercreutz, H., B. Goldin, S. Gorbach, K. Hockerstedt, S. Watanabe, E. Hamalainen, M. Markkanen, T. Makela, K. Wahala, T. Hase and T. Fotsis. 1995. Soybean phytoestrogen intake and cancer risk. **J. Nutr.**, 125: 757-770.
- Alice, H. L. 1998. Soy protein, Isoflavones and cardiovascular disease risk. **Nutr. Sci.**, 17 (July): 1589-1592.
- Anderson, J., B. Johnstone and M. Cook-Newell. 1995. Meta-analysis of the effects of soy protein intake on serum lipids. **N. Eng. J. Med.**, 333: 276-282.
- Arjmandi, B. H., R. Bimbaum, N.V. Goyal, M.J. Getlinger, S. Juma, L. Alekel, C.M. Hasler, M.L. Drum, B.W. Hollis and S.C. Kukreja. 1998a. Bone-sparing effect of soy protein in ovarian hormone-deficient rats is related to its isoflavone content. **Am. J. Clin. Nutr.**, 68: 1364-1368.
- Austin, C.R. and R.V. Short. 1972. **Reproduction in Mammals 3 Hormones in Reproduction**. Cambridge: Cambridge University. 145 p.
- Bakker, M. I. 2004. Dietary intake of phytoestrogens. **PIVM. Report** 37 p. [Online]. Available <http://www.rivm.nl/bibliotheek/rapporten/320103002.html> (11 October 2005).
- Baum, J. A., H. Teng, J.W. Erdman, R.M. Weigel, B.P. Klein, V.W. Persky, S. Freels, P. Surya, R.M. Bakhit, E. Ramos, N.F. Shay and S.M. Potter. 1998. Long-term intake of soy protein improves blood lipid profiles and increases mononuclear cell low-density-lipoprotein receptor messenger RNA in hypercholesterolemic, postmenopausal women. **Am. J. Clin. Nutr.**, 68: 545-551.
- Bidner, T. D., R. A. Merkel and E. R. Miller. 1972. Effect of a combination of diethylstilbestrol and, methyltestosterone on performance, carcass traits, serum, and muscle characteristics of pigs. **J. Anim. Sci.**, 35: 525-533.
- Butea Superba Analysis**. 2004. [Online]. Available http://www.adamxeve.com/bmcomposition_copy.htm (5 March 2005).
- Bylund, A., J.X. Zhang, A. Bergh, J.E. Damber, A. Widmark, A. Johansson, H. Adlercreutz, P. Aman, M.J. Shepherd and G. Hallmans. 2000. Rye bran and soy protein delay growth and increase apoptosis of human LNCaP prostate adenocarcinoma in nude mice. **Prostate**. 42: 3004-3014.

- Cassidy, A., S. Bingham and K. Setchell. 1995. Biological effects of isoflavones in young women: importance of the chemical composition of soybean products. **Br. J. Nutr.**, 74: 587-601.
- Cherdshewasart, W. and W. Cheewasopit. 2004. The differential anti-proliferation effect of white (*Pueraria mirifica*), red (*Butea superba*), and black (*Mucuna collettii*) Kwao Krua plants on the growth of MCF-7 cells. **Journal of Ethnopharmacology**. 93: 255-260.
- Cherdshewasart, W., W. Cheewasopit and P. Picha. 2004. Anti-proliferation effects of the white (*Pueraria mirifica*), red (*Butea superba*) and black (*Mucuna collettii*) Kwao Krua plants on the growth of HeLa cells. **Journal of Scientific Research**. 29: 27-32.
- Clarke, R., L. Hilakivi Clarke, E. Cho, M.R. James and F. Leonessa. 1996. Estrogens, phytoestrogens, and breast cancer. Cited in American Institute for Cancer Research. 1996. **Dietary Phytochemicals in Cancer Prevention and Treatment**. New York: n.p. 63-85 p.
- Cook, D. R., T. S. Stahly and P. M. Murphy. 1998. **The effect of dietary soybean isoflavones on the carcass muscle content and body growth in pigs fed from 6 to 30 kg BW**. Doctoral dissertation. Iowa State University. 44 p.
- Cook, D. R., T. S. Stahly and P. M. Murphy. 2000. **Effect of dietary soybean isoflavone concentrations in gravid rats on rate and efficiency of growth and muscle content of the offspring**. Doctoral dissertation. Iowa State University. 44 p.
- Dixon-Shanies, D. and N. Shaikh. 1999. Growth inhibition of human breast cancer cells by herbs and phytoestrogen s. **Oncol Reports**. 6: 1383-1387.
- Elizabeth, A. K., S. Phuong, A. W. Shari, C. Alan and C. L. Renee. 1998. Dietary isoflavones reduce plasma cholesterol and atherosclerosis in C57BL/6 mice but not LDL receptor-deficient mice. **J. Nutr.**, 128: 954-959. [Online]. Available <http://jn.nutrition.org/cgi/content/abstract/128/6/954> (10 July 2004).
- Farnsworth, N. R., A. S. Bingle, G. A. Cordell, F. A. Crane and H. H. S. Fong. 1975. Potential Value of Plants as Sources of New Antifertility Agent II. **Journal of Pharmaceutical Sciences**. 64(5): 717-754.

- Francene, M. S., L. G. Nicole, C. V. Amparo, K. Kavita and J. M. Michael. 2003. Soy protein with isoflavones has favorable effects on endothelial function that are independent of lipid and antioxidant effects in healthy postmenopausal women. **Am. J. Clin. Nutr.**, 78: 123-30. [Online]. Available http://findarticles.com/p/articles/mi_m0FDN/is_3_8/ai_107835442 (10 July 2004).
- Goodyear, H. M., K. Spowart and J.I. Harper. 1991. Wet wrap dressings for the treatment of atopic eczema in children. **Brit. J. Dermatol.**, 125: 604.
- Greaves, K. A., M.D. Wilson, L.L. Rudel, J.K. Williams and J.D. Wagner. 2000. Consumption of soy protein reduces cholesterol absorption compared to casein protein alone or supplemented with an isoflavone extract or conjugated equine estrogen in ovariectomized cynomolgus monkeys. **J. Nutr.**, 130:820-826. [Online]. Available <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1333382> (21 July 2004).
- Greiner, L. L., T. S. Stahly and T. J. Stabel. 2000. The effect of dietary soy genistein on pig growth and viral replication during a viral challenge. **J. Anim. Sci.**, 79: 1272-1279. [Online]. Available <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=1001153> (20 January 2005).
- Hefmann, E. and E. Mosetting. 1960. **Biochemistry of Steroids**. New York: Reinhold Publishing Corporation. 231 p.
- Han, K.K., J. M. Soares, M.A. Haidar, G.R. Lima and E.C. Baracat. 2002. Benefits of soy isoflavone therapeutic regimen on menopausal symptoms. **Obstet Gynecol.**, 99: 389-394. [Online]. Available http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=retrieve&db=pubmed&list_uids=11864664&dopt=medline (15 October 2004).
- Hsu, J. T.; C. Ying and C.J. Chen. 2000. Regulation of inducible nitric oxide synthase by dietary phytoestrogen in MCF-7 human mammary cancer cells. **Reproduct Nutrition Develop.**, 40: 11-18. [Online]. Available www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=10737547&dopt=Abstract (17 October 2004).
- Jonathan, M., B. Hodgson, J. Lawrence and A. Trevor. 1997. Supplementation with isoflavonoid phytoestrogen does not alter serum lipid concentration: A randomized controlled trial in humans. **J. Nutr.**, 128: 728-732. [Online]. Available <http://jn.nutrition.org/cgi/content/abstract/128/4/728> (22 January 2005).

- Jones, H. E. H. and G.S. Pope. 1960. A Study of the Action of Miroestrol and other Oestrogens on the Reproductive Tract of the Immature Female Mouse. **J. Endocrinol.**, 20 : 229-235.
- Kashemsanta, M. C. L., K. Suvatabhandhu, S. Bartlett and G.S. Pop. 1963. The Oestrogenic Substance (Miroestrol) from the Tuberous Root of *Pueraria mirifica*. **Pacific Science Association**, 5: 37-40.
- Khosla, K., S. Samman and K. K. Carroll. 1991. Decreased receptor-mediated catabolism in casein-fed rabbits precedes the increase in plasma cholesterol levels. **J. Nutr. Biochem.**, 2: 203-209.
- Kurzer, M. S. and X. Xu. 1997. Dietary phytoestrogens. Annu. Rev. **J. Nutr.**, 17: 353-381.
[Online]. Available http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=9240932&dopt=Citation (10 July 2004).
- Lamartiniere, C., J. Moore, M. Holland and S. Barnes. 1995. Neonatal genistein chemoprevents mammary cancer. **PSEBM**, 208: 120-123.
- Lovati, M. R., C. Manzoni, A. Corsini, A. Granata, R. Frattini, R. Fumagalli and C. R. Sirtori. 1992. Low density lipoprotein receptor activity is modulated by soybean globulins in cell culture. **J. Nutr.**, 122: 1971-1978.
- Lui, L., K. Anderson, J. Grady, F. Kohen and M. Nagamani. 2000. Decreased ovarian hormones during a soya diet: implications for breast cancer prevention. **Cancer Res.**, 60: 4112-4121.
- Manosroi, A. and J. Manosroi. 2005. Determination of Bioactive Compounds in Roots of Different Ages *Pueraria mirifica*, Airy Shaw *Suvatabhandhu* and *Butea superba*, Roxb. From Various Locations in Thailand. **Acta Hort.**, 678: 135-138. [Online]. Available http://www.actahort.org/members/showpdf?booknr=680_12#search=%22Determination%20of%20Bioactive%20Compounds%20in%20Roots%20of%20Different%20Ages%20Pueraria%20mirifica%2C%20Airy%20Shaw%20Suvatabhandhu%20and%20Butea%20superba%2C%20Roxb.%20From%20Various%20Locations%20in%20Thailand%22 (10 January 2006).

- Manosroi, A., S. Kanokporn, S. Suda, A. Salika and J. Manosroi. 2006. Effects of *Butea superba* on reproductive systems of rats. **J. Fitote.**, 77: 435-438. [Online]. Available http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=16889907 (14 July 2006).
- Martin, P. M., K. B. Horowitz, D. S. Ryan and W. L. McGuire. 1978. Phytoestrogen interaction with estrogen receptors in human breast cancer cells. **J. Endocrinol.**, 103: 1860-1867. [Online]. Available http://www.soyonlineservice.co.nz/articles/Martin_P.htm (10 January 2005).
- Moghadasian, M. H. and J.J. Frohlich. 1999. Effect of dietary phytosterols on cholesterol metabolism and atherosclerosis: clinical and experimental evidence. **American Journal of Medicine.** 107: 588-594.
- Naqvi, R. H. and D. C. Johnson. 1969. Increased Production of Follicle Stimulating Hormone in Immature Rats. By A Single Injection of Androgen or Estrogen. **J. Endocrinol.**, 45: 29-36.
- Nestel, P. J., T. Yamashita and T. Sasahara. 1997. Soy isoflavones improve systemic arterial compliance but not plasma lipids in menopausal and perimenopausal women. **Arterioscler Thromb Vasc Biol.**, 17: 3392-3398.
- Payne, R. L., T. D. Bidner, L. L. Southern and J. P. Geaghan. 2001a. Effects of dietary soy isoflavones on growth, carcass traits, and meat quality in growing-finishing pigs. **J. Anim. Sci.**, 79: 1230-1239.
- Payne, R. L., T. D. Bidner, L. L. Southern and K. W. McMillin. 2001b. Dietary Effects of Soy Isoflavones on Growth and Carcass Traits of Commercial Broilers. **Poultry Sci.**, 80: 1201-1207.
- Pelissero, C. B., K. Latonnelle, A. Sequeira and V. Lamothe. 2000. Phytoestrogen, endocrine disrupters from food. **EDP Sci.**, 28: 763-774.
- Pope, G.S., H.M. Grundy, H.E.H. Jones and S.A.S. Tait. 1958. The Oestrogenic Substance (miroestrol) from the Tuberous Root of *Pueraria mirifica*. **J. Endocrinol.**, 17: 15-16.
- Riikka, N. 2001. **Effect of genistein and daidzein on arterial tone and blood pressure in rats.** Academic Dissertation. Biomedicum Helsinki. University of Helsinki. 76 p.

- Robert, J. N., N. Elsvan, E.H. Danny, G.B. Petra, N. Klaske and L. Paul. 2001. Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential applications. **Am. J. Clin. Nutr.**, 74: 418-425.
- Robert, K., K. Daryl, A. Peter and W. Victor. 2003. **Harper's Illustrated Biochemistry**. United States of America: McGraw-Hill Companies. 691 p.
- Roengsumran, S., A. Petsom, N. Ngamrojanavanich, N. Rugsilp, P. Sittiwichianwong, P. Korphueng, W. Cherdshewasart and C. Chaichantipyuth, 2000. Flavonoid and flavonoid glycoside from *Butea superba* Roxb. and their cAMP phosphodiesterase inhibitory activity. **Journal of Scientific Research**. 25: 169-176.
- Slootweg, M. C. 1993. Growth hormone and bone. **Hormone and Metabolic Research**. New York: Georg Thieme/Verlag KG Stuttgart. 25: 335-343.
- Smitasiri, Y., U. Junyatum, A. Songjitsawad, P. Sripromma, S. Trisrisilp And S. Anuntalabhochai. 1986. Postcoital Antifertility Effects of *Pueraria mirifica* in Rats. **Journal of Science Faculty of Chiang mai University**. 13: 19-28.
- Strauss, L., S. Mäkela, S. Joshi, I. Huhtaniemi and R. Santti. 1998. Genistein exerts estrogen-like effects in male mouse reproductive tract. **Mol Cell Endocrinol.**, 144: 83-93.
- Takehiko, U., T. Toshiya, T. Kuniro and I. Hitoshi. 2001. Comparative study on reduction of bone loss and lipid metabolism abnormality in ovariectomized rats by soy isoflavone, daidzin, genistin, and glycitin. **Biol. Pharm. Bull.**, 24(4): 368-372.
- Tienhoven, A. U. 1968. **Reproductive Physiology of Vertebrate**. Philadelphia: W.B. Saunders. 490 p.
- Tongtong, S., O. L. Sun, A. M. Patricia and H. Suzanne. 2003. Soy protein with or without isoflavones, soy germ and soy germ extract, and daidzein lessen plasma cholesterol level in golden Syrian hamsters. **Biol. Med.**, 228: 1063-1068.
- Turner, C. D. and J. T. Bagnars. 1971. **General Endocrinology**. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 659 p.
- Turner, C. D. and J. T. Bagnara. 1976. **General Endocrinology**. 6th ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 596 pp.
- Wang, H. and P. A. Murphy. 1994b. Isoflavone content in commercial soybean foods. **J. Agric. Food Chem.**, 42: 1666-1673.

- Wang, C. and M. S. Kurzer. 1997. phytoestrogen concentration determines effects on DNA synthesis in human breast cancer cells. **Nutrition Cancer**. 28: 236-247.
- World Health Organization. 1994. Report of a WHO study group. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis. Geneva, Switzerland: **WHO Technical Report Series**. 129 p.
- Yi, O. and B. McGonigle. 2005. Metabolic Engineering of Isoflavone Biosynthesis. **Advances in Agronomy**. 86: 149-150. [Online]. Available <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=14990818> (10 October 2005).
- Yamakoshi, J., K. P. Mariusz, T. Izumi, T. Koichiro and S. Makoto. 2000. Isoflavone aglycone-rich extract without soy protein attenuates atherosclerosis development in cholesterol-fed rabbits. **J. Nutr.**, 130: 1887-1893. [Online]. Available <http://jn.nutrition.org/cgi/content/abstract/130/8/1887> (25 October 2005).
- Zarrow, M. X., J. M. Yochim and J. L. McCarthy. 1964. **Experimental Endocrinology A Source Book of Basic Techniques**. New York: Academic Press. 519 pp.
- Zhang, R., Y. Li and W. Wang. 1997. Enhancement of immune function in mice fed high dose of soy daidzein. **Nutrition. Cancer**. 29: 24-28. [Online]. Available <http://cat.inist.fr/?aModele=afficheN&cpsidt=2065262> (11 April 2005).



ภาคผนวก



ตารางภาคผนวก

ตารางภาคผนวก 1 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 1 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	114.29	94.14	108.57	317.00	105.67
	Female	118.57	115.00	115.71	349.28	116.43
2	Male	105.71	110.00	107.86	323.57	107.86
	Female	110.00	113.57	114.29	337.86	112.62
3	Male	112.86	99.29	94.29	306.44	102.15
	Female	105.71	107.86	107.14	320.71	106.90
4	Male	115.45	99.29	98.57	313.31	104.44
	Female	104.29	96.43	102.14	302.86	100.95

ตารางภาคผนวก 2 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 1 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	568.583	81.226	2.02 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	308.743	102.914	2.55 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	105.798	105.798	2.63 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	154.042	51.347	1.27 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	644.816	40.301			
Total	23	1213.399				

GRAND MEAN = 107.126

CV. = 5.93

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 3 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของ ไก่กระทงที่อายุ 2 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	257.14	232.14	235.71	724.99	241.66
	Female	217.86	235.71	242.86	696.43	232.14
2	Male	235.71	225.00	239.29	700.00	233.33
	Female	253.57	242.86	242.86	739.29	246.43
3	Male	228.57	228.57	264.29	721.43	240.48
	Female	235.71	221.43	207.69	664.83	221.61
4	Male	214.29	192.86	254.43	661.58	220.53
	Female	189.29	232.14	243.42	664.85	221.62

ตารางภาคผนวก 4 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของ ไก่กระทงที่อายุ 2 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	2166.766	309.538	0.87 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1237.827	412.609	1.16 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	75.615	75.615	0.21 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	853.323	284.441	0.80 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	5712.426	357.027			
Total	23	7879.192				

GRAND MEAN = 232.225

CV. = 8.14

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 5 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 3 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	190.91	272.73	272.73	736.37	245.46
	Female	272.73	254.55	263.64	790.92	263.64
2	Male	263.64	260.00	250.00	773.64	257.88
	Female	254.55	224.35	218.18	697.08	232.36
3	Male	236.36	218.18	190.91	645.45	215.15
	Female	190.91	235.64	240.00	666.55	222.18
4	Male	218.18	181.82	254.00	654.00	218.00
	Female	209.09	181.82	264.32	655.23	218.41

ตารางภาคผนวก 6 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	7729.762	1104.252	1.25 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	6182.452	2060.817	2.33 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.004	0.004	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	1547.306	515.769	0.58 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	14147.262	884.204			
Total	23	21877.024				

GRAND MEAN = 234.135

CV. = 12.70

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 7 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	381.82	409.09	363.64	1154.55	384.85
	Female	363.64	345.45	409.09	1118.18	372.73
2	Male	324.56	380.00	373.24	1077.80	359.27
	Female	347.58	356.24	372.73	1076.55	358.85
3	Male	324.59	364.87	315.26	1004.72	334.91
	Female	336.36	340.25	345.67	1022.28	340.76
4	Male	342.58	365.47	370.00	1078.05	359.35
	Female	363.64	342.65	354.24	1060.53	353.51

ตารางภาคผนวก 8 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	5377.861	768.266	1.65 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	5054.587	1684.862	3.62 [*]	3.24	5.29
B	1	58.844	58.844	0.13 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	264.430	88.143	0.19 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	7438.810	464.926			
Total	23	12816.671				

GRAND MEAN = 358.028

CV. = 6.02

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวก 9 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทงที่อายุ 5 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	550.26	554.78	546.25	1651.29	550.43
	Female	512.50	550.00	512.46	1574.96	524.99
2	Male	523.89	645.00	651.23	1820.12	606.71
	Female	627.14	528.57	442.86	1598.57	532.86
3	Male	532.42	527.50	567.25	1627.17	542.39
	Female	538.57	491.25	542.36	1572.18	524.06
4	Male	508.75	568.75	544.29	1621.79	540.60
	Female	555.23	524.36	543.26	1622.85	540.95

ตารางภาคผนวก 10 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทงที่อายุ 5 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	14595.515	2085.074	1.01 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	4939.566	1646.522	0.79 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	5157.095	5157.095	2.49 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	4498.854	1499.618	0.72 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	33155.357	2072.210			
Total	23	47750.872				

GRAND MEAN = 545.372

CV. = 8.35

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 11 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	654.12	550.00	645.78	1849.90	616.63
	Female	492.86	500.23	552.13	1545.22	515.07
2	Male	628.57	557.14	671.43	1857.14	619.05
	Female	558.00	587.34	420.00	1565.34	521.78
3	Male	562.50	502.13	520.24	1584.87	528.29
	Female	524.36	500.00	523.01	1547.37	515.79
4	Male	560.00	498.35	500.24	1558.59	519.53
	Female	485.71	590.00	456.32	1532.03	510.68

ตารางภาคผนวก 12 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	44959.690	6422.813	2.23 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	14944.886	4981.629	1.73 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	18179.712	18179.712	6.32 [*]	4.49	8.53
AB	3	11835.092	3945.031	1.37 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	46041.106	2877.569			
Total	23	91000.796				

GRAND MEAN = 543.353

CV. = 9.87

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

ตารางภาคผนวก 13 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 0-3 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	562.34	599.01	617.01	1778.36	592.79
	Female	609.16	605.26	622.21	1836.63	612.21
2	Male	605.06	595.00	597.15	1797.21	599.07
	Female	618.12	580.78	575.33	1774.23	591.41
3	Male	577.79	546.04	549.49	1673.32	557.77
	Female	532.33	564.93	554.83	1652.09	550.70
4	Male	547.92	473.97	607.00	1628.89	542.96
	Female	502.67	510.39	609.88	1622.94	540.98

ตารางภาคผนวก 14 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 0-3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	16807.169	2401.024	1.92 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	16072.237	5357.412	4.27 [*]	3.24	5.29
B	1	2.741	2.741	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	732.191	244.063	0.19 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	20051.139	1253.196			
Total	23	36858.308				

GRAND MEAN = 573.486

CV. = 6.17

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 15 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 0-6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	2148.54	2112.88	2172.68	6434.10	2144.70
	Female	1978.16	2000.94	2095.89	6074.99	2025.00
2	Male	2082.08	2177.14	2293.05	6552.27	2184.09
	Female	2150.84	2052.93	1810.92	6014.69	2004.90
3	Male	1997.30	2000.00	1952.24	5949.54	1983.18
	Female	1931.62	2056.00	1965.87	5953.49	1984.50
4	Male	1959.25	1906.54	2021.53	5887.32	1962.44
	Female	2045.00	1967.40	1963.70	5976.10	1992.03

ตารางภาคผนวก 16 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักตัวที่เพิ่มขึ้นของไก่กระทองที่อายุ 0-6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	142845.287	20406.470	2.87*	2.66	4.03
A	3	71870.331	23956.777	3.37*	3.24	5.29
B	1	26931.320	26931.320	3.79 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	44043.637	14681.212	2.07 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	113705.481	7106.593			
Total	23	256550.769				

GRAND MEAN = 2035.104

CV. = 4.14

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 17 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 1 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	115.71	134.00	105.00	354.71	118.24
	Female	120.00	120.00	115.00	355.00	118.33
2	Male	113.57	117.14	122.86	353.57	117.86
	Female	117.14	121.43	117.86	356.43	118.81
3	Male	116.43	115.71	113.57	345.71	115.24
	Female	115.71	117.86	117.86	351.43	117.14
4	Male	112.14	111.43	110.71	334.28	111.43
	Female	115.00	124.00	104.29	343.29	114.43

ตารางภาคผนวก 18 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 1 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	136.658	19.523	0.44 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	116.297	38.766	0.88 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	13.321	13.321	0.30 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	7.040	2.347	0.05 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	704.480	44.030			
Total	23	841.138				

GRAND MEAN = 116.43

CV. = 5.70

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 19 ผลของควาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 2 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	350.00	307.14	317.14	974.28	324.76
	Female	295.71	331.43	329.29	956.43	318.81
2	Male	332.86	315.00	329.29	977.15	325.72
	Female	331.43	337.14	327.14	995.71	331.90
3	Male	355.00	345.00	330.00	1030.00	343.33
	Female	312.14	328.57	367.69	1008.40	336.13
4	Male	329.29	320.71	355.00	1005.00	335.00
	Female	330.71	322.14	374.29	1027.14	342.38

ตารางภาคผนวก 20 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 2 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1582.914	226.131	0.59 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1312.942	437.647	1.13 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.065	0.065	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	269.908	89.969	0.23 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	6183.547	386.472			
Total	23	7766.461				

GRAND MEAN = 332.25

CV. = 5.92

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 21 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 3 สัปดาห์

Treatment	Replication			Total	Mean	
	Sex	R1	R2			R3
1	Male	434.29	473.57	458.57	1366.43	455.48
	Female	453.57	468.57	457.14	1379.28	459.76
2	Male	482.14	474.29	465.00	1421.43	473.81
	Female	474.29	400.10	444.29	1318.68	439.56
3	Male	457.14	467.86	445.71	1370.71	456.90
	Female	491.43	480.14	447.69	1419.26	473.09
4	Male	433.57	404.29	445.00	1282.86	427.62
	Female	414.29	500.00	393.57	1307.86	435.95

ตารางภาคผนวก 22 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทงที่อายุ 3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	6055.638	865.091	1.12 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	3771.507	1257.169	1.63 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	11.138	11.138	0.01 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	2272.993	757.664	0.98 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	12367.473	772.967			
Total	23	18423.111				

GRAND MEAN = 452.77

CV. = 6.14

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 23 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระพงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication			Total	Mean	
	Sex	R1	R2			R3
1	Male	733.74	764.23	756.38	2254.35	751.45
	Female	753.26	754.36	741.20	2248.82	749.61
2	Male	719.56	705.00	738.24	2162.80	720.93
	Female	750.58	721.03	732.58	2204.19	734.73
3	Male	659.14	730.59	737.26	2126.99	709.00
	Female	685.21	710.25	661.67	2057.13	685.71
4	Male	823.78	754.12	700.12	2278.02	759.34
	Female	748.18	633.56	723.24	2104.98	701.66

ตารางภาคผนวก 24 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระพงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	14762.401	2108.914	1.57 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	8667.906	2889.302	2.15 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	1786.065	1786.065	1.33 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	4308.431	1436.144	1.07 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	21492.049	1343.253			
Total	23	36254.450				

GRAND MEAN = 726.55

CV. = 5.04

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 25 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 5 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	1121.51	1060.22	1259.29	3441.02	1147.01
	Female	962.50	1168.75	1024.96	3156.21	1052.07
2	Male	1209.08	1171.38	1125.42	3505.88	1168.63
	Female	1124.20	1080.00	1142.86	3347.06	1115.69
3	Male	1221.17	1043.75	1164.18	3429.10	1143.03
	Female	970.00	906.25	995.22	2871.47	957.16
4	Male	1096.25	1093.75	1024.23	3214.23	1071.41
	Female	1148.08	999.36	1193.88	3341.32	1113.77

ตารางภาคผนวก 26 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 5 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	97811.444	13973.063	2.39 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	25570.842	8523.614	1.46 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	31840.550	31840.550	5.45 [*]	4.49	8.53
AB	3	40400.053	13466.684	2.31 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	93398.234	5837.390			
Total	23	191209.678				

GRAND MEAN = 1096.10

CV. = 6.97

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 27 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	1345.68	1245.36	1197.08	3788.12	1262.71
	Female	1024.52	1154.23	1085.37	3264.12	1088.04
2	Male	1014.29	1324.85	1254.12	3593.26	1197.75
	Female	952.21	1235.00	867.58	3054.79	1018.26
3	Male	1024.25	1125.00	942.86	3092.11	1030.70
	Female	1120.23	1042.51	1128.35	3291.09	1097.03
4	Male	1100.00	960.85	999.76	3060.61	1020.20
	Female	987.31	1024.53	1012.23	3024.07	1008.02

ตารางภาคผนวก 28 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	185234.105	26462.015	2.36 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	84325.079	28108.360	2.51 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	33752.250	33752.250	3.01 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	67156.775	22385.592	2.00 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	179117.262	11194.829			
Total	23	364351.366				

GRAND MEAN = 1090.34

CV. = 9.70

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 29 ผลของกาวเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 0-3 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	900.00	914.71	880.71	2684.99	895.00
	Female	869.28	920.00	901.43	2690.71	896.90
2	Male	928.57	906.43	917.15	2752.15	917.38
	Female	922.86	858.67	889.29	2670.82	890.27
3	Male	928.57	928.57	889.28	2746.42	915.47
	Female	919.28	926.57	933.24	2779.09	926.36
4	Male	875.00	836.43	910.71	2622.14	874.05
	Female	860.00	946.14	872.15	2560.72	853.57

ตารางภาคผนวก 30 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 0-3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	6156.149	879.450	1.13 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	4346.665	1448.888	1.86 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.322	0.322	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	1809.162	603.054	0.78 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	12439.469	777.467			
Total	23	18595.618				

GRAND MEAN = 901.46

CV. = 3.09

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 31 ผลของกาววเครือแดงต่อปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 0-6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	3541.00	3984.52	4093.46	11618.98	3872.99
	Female	3609.56	3997.34	3752.96	11359.86	3786.62
2	Male	3871.50	4107.66	4034.93	12014.09	4004.70
	Female	3749.85	3894.70	3632.31	11276.86	3758.95
3	Male	3833.13	3827.91	3733.58	11394.62	3798.21
	Female	3694.72	3585.58	3718.48	10998.78	3666.26
4	Male	3895.03	3645.15	3634.82	11175.00	3725.00
	Female	3743.57	3603.59	3801.50	11148.66	3716.22

ตารางภาคผนวก 32 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของปริมาณอาหารที่กินเฉลี่ยของไก่กระทองที่อายุ 0-6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	236985.854	33855.122	1.38 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	108980.129	36326.710	1.48 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	83842.807	83842.807	3.42 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	44162.918	14720.973	0.60 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	392404.465	24525.279			
Total	23	629390.319				

GRAND MEAN = 3791.12

CV. = 4.13

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 33 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 1 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	1.01	1.42	0.97	3.40	1.13
	Female	1.01	1.04	0.99	3.05	1.02
2	Male	1.07	1.06	1.14	3.28	1.09
	Female	1.06	1.07	1.03	3.17	1.06
3	Male	1.03	1.17	1.20	3.40	1.13
	Female	1.09	1.09	1.10	3.29	1.10
4	Male	0.97	1.12	1.12	3.22	1.07
	Female	1.10	1.29	1.02	3.41	1.14

ตารางภาคผนวก 34 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 1 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.041	0.006	0.47 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.008	0.003	0.21 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.006	0.006	0.51 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.026	0.009	0.70 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.200	0.013			
Total	23	0.240				

GRAND MEAN = 1.10

CV. = 10.25

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 35 ผลของกาวาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 2 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	1.36	1.32	1.35	4.03	1.34
	Female	1.36	1.41	1.36	4.12	1.37
2	Male	1.41	1.40	1.38	4.19	1.40
	Female	1.31	1.39	1.35	4.04	1.35
3	Male	1.55	1.51	1.25	4.31	1.44
	Female	1.32	1.48	1.77	4.58	1.53
4	Male	1.54	1.66	1.40	4.59	1.53
	Female	1.75	1.39	1.54	4.67	1.56

ตารางภาคผนวก 36 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 2 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.160	0.023	1.39 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.143	0.048	2.90 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.004	0.004	0.23 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.014	0.005	0.27 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.263	0.016			
Total	23	0.423				

GRAND MEAN = 1.44

CV. = 8.90

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 37 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 3 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	2.27	1.74	1.68	5.69	1.90
	Female	1.66	1.84	1.73	5.24	1.75
2	Male	1.83	1.82	1.86	5.51	1.84
	Female	1.86	1.78	2.04	5.68	1.89
3	Male	1.93	2.14	2.33	6.41	2.14
	Female	2.57	2.04	1.87	6.48	2.16
4	Male	1.99	2.22	1.75	5.96	1.99
	Female	1.98	2.75	1.49	6.22	2.07

ตารางภาคผนวก 38 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักรว้ตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.462	0.066	0.69 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.410	0.137	1.43 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.000	0.000	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.052	0.017	0.18 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	1.528	0.095			
Total	23	1.990				

GRAND MEAN = 1.97

CV. = 15.72

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 39 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระตัง
ที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	1.92	1.87	2.08	5.87	1.96
	Female	2.07	2.18	1.81	6.07	2.02
2	Male	2.22	1.86	1.98	6.05	2.02
	Female	2.16	2.02	1.97	6.15	2.05
3	Male	2.03	2.00	2.34	6.37	2.12
	Female	2.04	2.09	1.91	6.04	2.01
4	Male	2.40	2.06	1.89	6.36	2.12
	Female	2.06	1.85	2.04	5.95	1.98

ตารางภาคผนวก 40 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระตัง
ที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.073	0.010	0.39 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.021	0.007	0.26 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.008	0.008	0.31 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.044	0.015	0.54 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.433	0.027			
Total	23	0.506				

GRAND MEAN = 2.04

CV. = 8.08

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 41 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระตังที่อายุ 5 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	2.04	1.91	2.31	6.25	2.08
	Female	1.88	2.13	2.00	6.00	2.00
2	Male	2.31	1.82	1.73	5.85	1.95
	Female	1.79	2.04	2.58	6.42	2.14
3	Male	2.29	1.98	2.05	6.32	2.11
	Female	1.80	1.84	1.83	5.48	1.83
4	Male	2.15	1.92	1.88	5.96	1.99
	Female	2.07	1.91	2.20	6.17	2.06

ตารางภาคผนวก 42 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักร่างตัวของไก่กระตังที่อายุ 5 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.216	0.031	0.64 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.026	0.009	0.18 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.004	0.004	0.09 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.186	0.062	1.28 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.774	0.048			
Total	23	0.990				

GRAND MEAN = 2.02

CV. = 10.89

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 43 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	2.06	2.26	1.85	6.18	2.06
	Female	2.08	2.31	1.97	6.35	2.12
2	Male	1.61	2.38	1.87	5.86	1.95
	Female	1.71	2.10	2.07	5.87	1.96
3	Male	1.82	2.24	1.81	5.87	1.96
	Female	2.14	2.09	2.16	6.38	2.13
4	Male	1.96	1.93	2.00	5.89	1.96
	Female	2.03	1.74	2.22	5.99	2.00

ตารางภาคผนวก 44 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.118	0.017	0.34 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.065	0.022	0.44 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.029	0.029	0.58 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.024	0.008	0.16 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.788	0.049			
Total	23	0.905				

GRAND MEAN = 2.02

CV. = 11.00

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 45 ผลของกาวาเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 0-3 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	1.60	1.53	1.43	4.55	1.52
	Female	1.43	1.52	1.45	4.40	1.47
2	Male	1.53	1.52	1.54	4.59	1.53
	Female	1.49	1.48	1.55	4.52	1.51
3	Male	1.61	1.70	1.62	4.93	1.64
	Female	1.73	1.64	1.68	5.05	1.68
4	Male	1.60	1.76	1.50	4.86	1.62
	Female	1.71	1.85	1.43	4.99	1.66

ตารางภาคผนวก 46 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระตังที่อายุ 0-3 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.143	0.020	2.08 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.132	0.044	4.50 [*]	3.24	5.29
B	1	0.000	0.000	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.010	0.003	0.35 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.157	0.010			
Total	23	0.300				

GRAND MEAN = 1.98

CV. = 6.27

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 47 ผลของกาวเครือแดงต่ออัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 0-6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	1.65	1.89	1.88	5.42	1.81
	Female	1.82	2.00	1.79	5.61	1.87
2	Male	1.86	1.89	1.76	5.51	1.84
	Female	1.74	1.90	2.01	5.65	1.88
3	Male	1.92	1.91	1.91	5.75	1.92
	Female	1.91	1.74	1.89	5.55	1.85
4	Male	1.99	1.91	1.80	5.70	1.90
	Female	1.83	1.83	1.94	5.60	1.87

ตารางภาคผนวก 48 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวของไก่กระທ
ที่อายุ 0-6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.025	0.004	0.38 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.008	0.003	0.27 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.000	0.000	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.018	0.006	0.62 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.152	0.010			
Total	23	0.178				

GRAND MEAN = 1.87

CV. = 5.23

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$)

ตารางภาคผนวก 49 ผลของกาวเครือแดงต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	113.00	117.00	107.00	337.00	112.33
	Female	156.00	130.50	132.50	419.00	139.67
2	Male	112.00	104.00	97.00	313.00	104.33
	Female	130.50	92.50	115.50	338.50	112.83
3	Male	113.00	133.00	115.50	361.50	120.50
	Female	112.00	119.00	143.00	374.00	124.67
4	Male	140.50	116.00	109.50	366.00	122.00
	Female	113.50	97.50	110.50	321.50	107.17

ตารางภาคผนวก 50 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	2697.156	385.308	2.25 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1112.031	370.677	2.16 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	237.510	237.510	1.39 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	1347.615	449.205	2.62 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	2743.500	171.469			
Total	23	5440.656				

GRAND MEAN = 117.83

CV. = 11.10

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 51 ผลของกาวเครือแดงต่อระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	140.00	151.00	156.50	447.50	149.17
	Female	131.50	103.50	156.00	391.00	130.33
2	Male	139.50	150.50	159.50	449.50	149.83
	Female	135.00	155.50	133.50	424.00	141.33
3	Male	139.00	139.50	136.50	415.00	138.33
	Female	122.50	179.00	154.00	455.50	151.83
4	Male	133.00	122.50	114.50	370.00	123.33
	Female	159.50	109.50	121.50	390.50	130.17

ตารางภาคผนวก 52 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของระดับคอเลสเตอรอลในเลือดของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	2367.625	338.232	1.05 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1383.792	461.264	1.43 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	18.375	18.375	0.06 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	965.458	321.819	1.00 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	5167.333	322.958			
Total	23	7534.958				

GRAND MEAN = 193.29

CV. = 12.90

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 53 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	1100.00	1150.00	1130.00	3380.00	1126.67
	Female	1120.00	1100.00	1180.00	3400.00	1133.33
2	Male	1120.00	1170.00	1170.00	3460.00	1153.33
	Female	1030.00	1100.00	1100.00	3230.00	1076.67
3	Male	1150.00	1140.00	1180.00	3470.00	1156.67
	Female	1000.00	1110.00	1130.00	3240.00	1080.00
4	Male	1120.00	1000.00	1180.00	3300.00	1100.00
	Female	1150.00	1110.00	1070.00	3330.00	1110.00

ตารางภาคผนวก 54 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	19762.500	2823.214	1.12 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1912.500	637.500	0.25 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	7004.167	7004.167	2.78 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	10845.833	3615.278	1.43 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	40333.333	2520.833			
Total	23	60095.833				

GRAND MEAN = 1117.08

CV. = 4.49

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 55 ผลของกาวเครือแดงต่อน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	2310	2240	2400	6950.00	2316.67
	Female	1870	2010	2130	6010.00	2003.33
2	Male	2500	2310	2540	7350.00	2450.00
	Female	2100	2000	1960	6060.00	2020.00
3	Male	2090	2150	2300	6540.00	2180.00
	Female	1940	1960	2290	6190.00	2063.33
4	Male	2290	2140	2250	6680.00	2226.67
	Female	2000	1900	1880	5780.00	1926.67

ตารางภาคผนวก 56 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของน้ำหนักก่อนเชือดของไก่กระທงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	350533.333	50076.190	1.15 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	10833.333	3611.111	0.08 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	281666.667	281666.667	6.46*	4.49	8.53
AB	3	58033.333	19344.444	0.44 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	697800.000	43612.500			
Total	23	1048333.333				

GRAND MEAN = 2156.66

CV. = 9.58

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 57 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	4.24	3.91	4.13	12.29	4.10
	Female	3.78	3.64	3.45	10.86	3.62
2	Male	3.27	3.68	3.70	10.65	3.55
	Female	3.88	3.24	3.39	10.52	3.51
3	Male	3.30	3.80	3.38	10.48	3.49
	Female	4.00	3.45	3.39	10.84	3.61
4	Male	3.87	3.67	3.53	11.07	3.69
	Female	3.04	3.45	3.58	10.08	3.36

ตารางภาคผนวก 58 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.998	0.143	2.19 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.475	0.158	2.44 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.200	0.200	3.07 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.323	0.108	1.66 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	1.041	0.065			
Total	23	2.039				

GRAND MEAN = 3.62

CV. = 7.05

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 59 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	3.77	4.04	3.11	10.91	3.64
	Female	3.64	4.04	3.90	11.58	3.86
2	Male	3.55	4.11	3.74	11.40	3.80
	Female	4.17	3.96	3.83	11.96	3.99
3	Male	4.10	3.73	3.59	11.42	3.81
	Female	3.81	3.61	3.42	10.84	3.61
4	Male	3.28	3.69	2.55	9.51	3.17
	Female	3.69	3.89	3.56	11.14	3.71

ตารางภาคผนวก 60 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์ปีกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1.253	0.179	1.69 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.635	0.212	1.99 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.213	0.213	2.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.406	0.135	1.27 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	1.698	0.106			
Total	23	2.952				

GRAND MEAN = 3.70

CV. = 8.31

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 61 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวปีกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	16.37	17.23	16.83	50.43	16.81
	Female	16.40	16.83	16.60	49.83	16.61
2	Male	16.47	16.93	16.73	50.13	16.71
	Female	16.07	16.50	16.13	48.70	16.23
3	Male	16.90	16.53	16.67	50.10	16.70
	Female	16.57	16.80	16.57	49.94	16.65
4	Male	16.70	16.40	16.90	50.00	16.67
	Female	16.20	16.43	16.27	48.90	16.30

ตารางภาคผนวก 62 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวปีกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.886	0.127	2.16 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.280	0.093	1.59 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.451	0.451	7.70 [*]	4.49	8.53
AB	3	0.156	0.052	0.89 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.937	0.059			
Total	23	1.824				

GRAND MEAN = 16.58

CV. = 1.46

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

^{*} = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 63 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวปีกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	19.54	19.34	19.06	57.94	19.31
	Female	19.98	20.28	19.78	60.03	20.01
2	Male	20.84	21.10	21.44	63.38	21.13
	Female	21.00	18.16	20.50	59.66	19.89
3	Male	20.00	17.92	20.40	58.32	19.44
	Female	19.70	19.04	18.98	57.72	19.24
4	Male	20.44	20.50	19.52	60.46	20.15
	Female	19.17	19.32	18.76	57.25	19.08

ตารางภาคผนวก 64 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวปีกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	9.387	1.341	2.22 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	4.568	1.523	2.52 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	1.229	1.229	2.04 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	3.590	1.197	1.98 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	9.657	0.604			
Total	23	19.044				

GRAND MEAN = 19.78

CV. = 3.93

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 65 ผลของกาวาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของไข่กระตังที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	6.06	5.07	6.34	17.48	5.83
	Female	6.40	5.61	5.51	17.51	5.84
2	Male	5.21	5.56	5.41	16.18	5.39
	Female	5.99	5.36	4.85	16.20	5.40
3	Male	5.50	4.97	4.94	15.41	5.14
	Female	5.90	4.59	4.57	15.07	5.02
4	Male	5.06	6.00	4.50	15.56	5.19
	Female	5.80	4.50	5.23	15.54	5.18

ตารางภาคผนวก 66 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของไข่กระตังที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	2.027	0.290	0.85 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	2.006	0.669	1.97 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.004	0.004	0.01 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.017	0.006	0.02 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	5.438	0.340			
Total	23	7.466				

GRAND MEAN = 5.37

CV. = 10.85

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 67 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของไข่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	6.85	6.27	5.64	18.76	6.25
	Female	6.07	7.24	4.96	18.27	6.09
2	Male	4.87	6.71	6.35	17.92	5.97
	Female	7.26	6.38	6.76	20.40	6.80
3	Male	6.20	6.29	6.23	18.72	6.24
	Female	6.33	6.89	5.60	18.82	6.27
4	Male	5.81	6.03	6.67	18.50	6.17
	Female	5.85	6.53	5.44	17.81	5.94

ตารางภาคผนวก 68 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น้ำหนักของไข่กระตังที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1.493	0.213	0.46 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.355	0.118	0.25 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.081	0.081	0.17 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	1.057	0.352	0.75 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	7.470	0.467			
Total	23	8.963				

GRAND MEAN = 6.22

CV. = 10.99

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 69 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวหน่ออกของไถ่กระทังที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	14.30	13.57	13.73	41.60	13.87
	Female	13.70	14.03	13.93	41.67	13.89
2	Male	14.30	14.00	14.50	42.80	14.27
	Female	14.07	14.17	14.07	42.30	14.10
3	Male	15.00	13.70	10.00	38.70	12.90
	Female	11.00	15.00	13.63	39.63	13.21
4	Male	14.20	13.20	13.40	40.80	13.60
	Female	13.40	14.23	14.43	42.07	14.02

ตารางภาคผนวก 70 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวหน่ออกของไถ่กระทังที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	4.593	0.656	0.45 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	4.143	1.381	0.95 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	4.143	0.129	0.09 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.320	0.107	0.07 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	23.366	1.460			
Total	23	27.959				

GRAND MEAN = 13.73

CV. = 8.80

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 71 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวหน่ออกของไก่อักรงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	17.38	17.04	17.64	52.06	17.35
	Female	16.68	16.93	16.88	50.48	16.83
2	Male	17.22	17.60	17.60	52.42	17.47
	Female	16.10	16.88	16.76	49.74	16.58
3	Male	16.82	17.78	17.20	51.80	17.27
	Female	16.00	16.52	15.98	48.50	16.17
4	Male	17.32	17.70	17.24	52.26	17.42
	Female	16.74	16.40	16.30	49.44	16.48

ตารางภาคผนวก 72 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวหน่ออกของไก่อักรงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	5.230	0.747	7.73**	2.66	4.03
A	3	0.482	0.161	1.66 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	4.481	4.481	46.33**	4.49	8.53
AB	3	0.268	0.089	0.92 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	1.547	0.097			
Total	23	6.777				

GRAND MEAN = 16.95

CV. = 1.84

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางภาคผนวก 73 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication			Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3	
1	Male	9.24	8.00	9.59	26.83
	Female	9.08	8.73	8.19	26.00
2	Male	7.89	8.69	9.97	26.55
	Female	8.90	8.82	8.48	26.20
3	Male	7.97	8.33	9.40	25.70
	Female	9.50	7.66	7.70	24.85
4	Male	9.00	9.00	6.64	24.64
	Female	7.30	9.50	7.94	24.74

ตารางภาคผนวก 74 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1.696	0.242	0.28 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1.442	0.481	0.56 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.154	0.154	0.18 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.101	0.034	0.04 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	13.689	0.856			
Total	23	15.385				

GRAND MEAN = 8.56

CV. = 10.80

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 75 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Replication			Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3	
1	Male	10.51	10.18	9.32	30.01
	Female	10.05	10.88	9.55	30.49
2	Male	9.75	10.61	9.79	30.15
	Female	10.12	8.94	10.46	29.52
3	Male	9.47	10.70	8.77	28.95
	Female	8.83	11.70	8.23	28.76
4	Male	8.82	10.80	9.38	29.00
	Female	8.44	9.26	11.50	29.20

ตารางภาคผนวก 76 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์น่องรวมสะโพกของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.948	0.135	0.11 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.833	0.278	0.23 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.001	0.001	0.00 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.114	0.038	0.03 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	19.291	1.206			
Total	23	20.239				

GRAND MEAN = 9.84

CV. = 11.16

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 77 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวนานของระลอกไข่ของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	14.57	15.07	14.40	44.03	14.68
	Female	14.73	14.67	15.00	44.40	14.80
2	Male	14.33	14.33	15.20	43.87	14.62
	Female	14.10	15.73	14.50	44.33	14.78
3	Male	16.50	14.00	15.50	46.00	15.33
	Female	15.57	15.63	15.87	47.07	15.69
4	Male	15.00	14.33	14.57	43.90	14.63
	Female	14.70	14.43	14.47	43.60	14.53

ตารางภาคผนวก 78 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวนานของระลอกไข่ของไก่กระทงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	3.502	0.500	1.39 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	3.237	1.079	3.01 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.107	0.107	0.30 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.158	0.053	0.15 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	5.742	0.359			
Total	23	9.244				

GRAND MEAN = 14.88

CV. = 4.03

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 79 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวนานของระลอกไข่ของไก่กระທးທီးอายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	20.00	19.80	19.24	59.04	19.68
	Female	18.73	19.63	17.83	56.18	18.73
2	Male	19.98	19.16	19.82	58.96	19.65
	Female	19.34	18.60	19.54	57.48	19.16
3	Male	18.14	20.44	19.06	57.64	19.21
	Female	18.36	19.46	19.20	57.02	19.01
4	Male	18.58	20.44	18.32	57.34	19.11
	Female	17.96	18.82	18.70	55.48	18.49

ตารางภาคผนวก 80 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวนานของระลอกไข่ของไก่กระທးທီးอายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	3.495	0.499	0.86 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	1.136	0.379	0.65 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	1.932	1.932	3.34 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.427	0.142	0.25 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	9.248	0.578			
Total	23	12.743				

GRAND MEAN = 19.13

CV. = 3.97

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (P>0.05)

ตารางภาคผนวก 81 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์กระดูกขาของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	0.95	1.16	0.83	2.93	0.98
	Female	1.19	0.91	0.82	2.92	0.97
2	Male	1.01	0.80	0.85	2.66	0.89
	Female	0.84	1.03	0.97	2.84	0.95
3	Male	0.87	0.91	0.99	2.76	0.92
	Female	1.00	0.90	0.83	2.73	0.91
4	Male	0.90	0.85	1.13	2.88	0.96
	Female	1.01	0.96	0.90	2.88	0.96

ตารางภาคผนวก 82 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกขาของไก่กระທงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.022	0.003	0.21 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.017	0.006	0.36 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.001	0.001	0.03 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.005	0.002	0.11 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.246	0.015			
Total	23	0.268				

GRAND MEAN = 0.94

CV. = 13.16

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 83 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์กระดูกขาของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment		Replication			Total	Mean
		Sex	R1	R2		
1	Male	1.15	1.22	1.27	3.63	1.21
	Female	0.95	0.96	0.89	2.80	0.93
2	Male	1.15	1.30	1.08	3.53	1.18
	Female	1.07	1.00	1.28	3.35	1.12
3	Male	1.18	1.14	1.01	3.33	1.11
	Female	1.00	1.06	0.90	2.96	0.99
4	Male	1.14	1.17	0.76	3.06	1.02
	Female	1.20	1.16	0.95	3.30	1.10

ตารางภาคผนวก 84 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์กระดูกขาของไก่กระทองที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.190	0.027	1.75 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.034	0.011	0.74 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.055	0.055	3.57 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.100	0.033	2.16 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.247	0.015			
Total	23	0.437				

GRAND MEAN = 1.08

CV. = 11.48

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 85 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวกระดูกขาของไก่กระทองที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment		Replication				Total	Mean
		Sex	R1	R2	R3		
1	Male	8.63	8.93	8.87	26.43	8.81	
	Female	8.90	9.13	8.93	26.97	8.99	
2	Male	9.23	8.90	9.20	27.33	9.11	
	Female	8.83	9.00	8.60	26.43	8.81	
3	Male	8.60	8.50	8.57	25.67	8.56	
	Female	8.57	8.57	8.50	25.63	8.54	
4	Male	8.80	8.43	8.00	25.23	8.41	
	Female	8.43	8.53	8.43	25.40	8.47	

ตารางภาคผนวก 86 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวกระดูกขาของไก่กระทองที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1.373	0.196	5.56**	2.66	4.03
A	3	1.186	0.395	5.56**	3.24	5.29
B	1	0.002	0.002	0.07 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.184	0.061	1.74 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.565	0.035			
Total	23	1.937				

GRAND MEAN = 8.71

CV. = 2.16

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางภาคผนวก 87 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวกระดูกขาของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	11.18	10.98	10.88	33.04	11.01
	Female	10.38	10.45	10.58	31.40	10.47
2	Male	10.26	10.66	10.74	31.66	10.55
	Female	10.76	11.00	10.26	32.02	10.67
3	Male	10.46	10.74	10.04	31.24	10.41
	Female	10.16	10.30	10.08	30.54	10.18
4	Male	10.40	10.74	10.50	31.64	10.55
	Female	10.52	10.82	9.22	30.56	10.19

ตารางภาคผนวก 88 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวกระดูกขาของไก่กระทงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	1.522	0.217	1.54 ^{ns}	2.66	4.03
A	3	0.782	0.261	1.84 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.388	0.388	2.74 ^{ns}	4.49	8.53
AB	3	0.353	0.118	0.83 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	2.265	0.142			
Total	23	3.788				

GRAND MEAN = 10.50

CV. = 3.58

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

ตารางภาคผนวก 89 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์แข็งของไก่อระยะทางที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	2.27	2.03	2.36	6.66	2.22
	Female	2.08	1.82	1.69	5.60	1.87
2	Male	2.08	2.48	2.08	6.64	2.21
	Female	1.94	1.79	1.67	5.40	1.80
3	Male	1.88	2.05	1.69	5.63	1.88
	Female	2.00	1.68	1.53	5.22	1.74
4	Male	2.05	1.96	1.98	5.99	2.00
	Female	1.88	1.95	2.03	5.86	1.95

ตารางภาคผนวก 90 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์แข็งของไก่อระยะทางที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.676	0.097	3.25*	2.66	4.03
A	3	0.198	0.066	2.22 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	0.338	0.338	11.37*	4.49	8.53
AB	3	0.139	0.046	1.56 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.476	0.030			
Total	23	1.152				

GRAND MEAN = 1.96

CV. = 8.82

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ตารางภาคผนวก 91 ผลของกาวเครือแดงต่อเปอร์เซ็นต์แข็งของไก่อกระหนงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	2.14	2.02	2.01	6.17	2.06
	Female	1.62	1.79	1.80	5.21	1.74
2	Male	2.40	2.16	2.19	6.76	2.25
	Female	1.85	1.75	1.91	5.51	1.84
3	Male	1.99	2.07	1.78	5.84	1.95
	Female	1.75	1.72	1.54	5.01	1.67
4	Male	1.88	1.92	2.13	5.93	1.98
	Female	1.65	1.63	1.77	5.05	1.68

ตารางภาคผนวก 92 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของเปอร์เซ็นต์แข็งของไก่อกระหนงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.856	0.122	9.96**	2.66	4.03
A	3	0.202	0.067	5.50*	3.24	5.29
B	1	0.637	0.637	51.89**	4.49	8.53
AB	3	0.017	0.006	0.45 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.196	0.012			
Total	23	1.053				

GRAND MEAN = 1.89

CV. = 5.85

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางภาคผนวก 93 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวแข็งของไก่อกระโทงที่อายุ 4 สัปดาห์

Treatment	Sex	Replication			Total	Mean
		R1	R2	R3		
1	Male	6.33	6.17	6.43	18.93	6.31
	Female	6.20	6.00	6.27	18.47	6.16
2	Male	6.60	6.80	7.07	20.47	6.82
	Female	6.53	6.63	6.30	19.47	6.49
3	Male	6.40	6.33	6.17	18.90	6.30
	Female	6.43	6.23	6.27	18.93	6.31
4	Male	6.37	6.23	6.17	18.77	6.26
	Female	6.07	6.17	6.23	18.47	6.16

ตารางภาคผนวก 94 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวแข็งของไก่อกระโทงที่อายุ 4 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	0.996	0.142	6.97**	2.66	4.03
A	3	0.775	0.258	12.66**	3.24	5.29
B	1	0.126	0.126	6.18*	4.49	8.53
AB	3	0.094	0.031	1.54 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	0.327	0.020			
Total	23	1.322				

GRAND MEAN = 6.35

CV. = 2.25

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

ตารางภาคผนวก 95 ผลของกาวเครือแดงต่อความยาวแข็งของไก่อกระโทงที่อายุ 6 สัปดาห์

Treatment	Replication				Total	Mean
	Sex	R1	R2	R3		
1	Male	8.34	8.02	7.68	24.04	8.01
	Female	7.50	7.83	7.68	23.00	7.67
2	Male	7.98	8.26	7.96	24.20	8.07
	Female	7.86	7.50	7.82	23.18	7.73
3	Male	7.80	7.72	8.60	24.12	8.04
	Female	7.44	7.40	7.62	22.46	7.49
4	Male	7.82	7.51	8.50	23.83	7.94
	Female	6.96	6.76	6.90	20.62	6.87

ตารางภาคผนวก 96 ผลวิเคราะห์ทางสถิติของความยาวแข็งของไก่อกระโทงที่อายุ 6 สัปดาห์

S.O.V.	df	SS	MS	F - ratio	F 0.05	F 0.01
Treatment	7	3.396	0.485	5.38**	2.66	4.03
A	3	0.869	0.290	3.21 ^{ns}	3.24	5.29
B	1	1.995	1.995	22.15**	4.49	8.53
AB	3	0.532	0.177	1.97 ^{ns}	3.24	5.29
Error	16	1.442	0.090			
Total	23	4.837				

GRAND MEAN = 7.73

CV. = 3.88

^{ns} = มีความแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P > 0.05$)

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

องค์ประกอบของหัวกวาวเครือแดง

องค์ประกอบหลัก

Starch	16.59 %
Protein	7.35 %
Fat	0.94 %
Fiber	26.16 %
Ash	1.36 %
Carbohydrate	64.19 %
Total Kcal/100 gm.	104.22
Iron	7.42 mg/100 gm
Iodine	194.6 mg/100 gm
Chloride	82.25 mg/100 gm
Calcium	2,929.22 mg/100 gm
Phosphorus	130.17 mg/100 gm
Sodium	110.67 mg/100 gm
Potassium	1,165.96 mg/100 gm
Magnesium	2,114.23 mg/100 gm

องค์ประกอบอื่นๆ

Flavonoid	76.00 ppm
Flavonoid glycoside	40.00 ppm
Isoflavone	0.56 mg/100 gm.
Water content	Less than 10 %

ที่มา: http://www.adamxeve.com/bmcomposition_copy.htm

ประวัติผู้วิจัย**ชื่อ-สกุล**

นายชวลิต ศิริบูรณ์

เกิดเมื่อ

29 มกราคม 2523

ประวัติการศึกษา

พ.ศ. 2541 มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนลือคำหาญวารินชำราบ
จังหวัดอุบลราชธานี

พ.ศ. 2545 ปริญญาตรี มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี

พ.ศ. 2549 เข้าร่วมโครงการแลกเปลี่ยนนักศึกษาของสถาบันอุดมศึกษา
ไทยกับต่างประเทศ (UMAP) ของสำนักงานคณะกรรมการ
การอุดมศึกษาประจำปี 2549 ในภาควิชาสัตวศาสตร์
มหาวิทยาลัย National Chung Shing University ที่ประเทศ
ไต้หวัน เป็นเวลา 1 ภาคการศึกษา