

### บทที่ 3 วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้เกี่ยวกับเรื่องการใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดในสูตรอาหารระดับต่าง ๆ ของไก่กระตัง เพื่อศึกษาสมรรถภาพการเจริญเติบโต การสะสมไขมันช่องท้อง ระดับคอเลสเตอรอล ระดับไตรกลีเซอไรด์ และจำนวนเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิด โดยการวิจัยนี้ได้นำก้านเห็ดหอมที่เหลือใช้ มาใช้ให้เกิดประโยชน์ มีวิธีการวิจัยดังนี้

#### ระยะเวลาที่ทำการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ตั้งแต่เดือน กันยายน พ.ศ. 2548 ถึงเดือน ธันวาคม พ.ศ. 2549

เริ่มดำเนินการทดลอง	วันที่ 1 ธันวาคม 2548
เสร็จสิ้นการทดลอง	วันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2549

#### สถานที่ทำการทดลอง

1. เลี้ยงไก่ทดลอง ณ ฟาร์มสัตว์ปีก สาขาสัตว์ปีก ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
2. วิเคราะห์คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ ณ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาอาหารสัตว์ ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
3. ตรวจนับเม็ดเลือดขาว ณ ห้องปฏิบัติการชั้น 4 ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่
4. ชั่งสูตรซาก ณ ห้องปฏิบัติการกายวิภาค และสรีรวิทยาทางสัตว์ อาคารปฏิบัติการสัตว์ปีก และสุกร ภาควิชาเทคโนโลยีทางสัตว์ คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์การทดลอง

1. ใช้ไก่กระทงพันธุ์ Ross 308 คละเพศอายุ 1 วัน จำนวน 160 ตัว
2. ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์บดละเอียด จำนวน 50 กิโลกรัม
3. เครื่องชั่งน้ำหนักไก่กระทง และอาหารทดลอง ขนาด 7 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง  
เครื่องชั่งขนาด 35 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง และเครื่องชั่งดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง
4. โรงเรือนสำหรับเลี้ยงไก่กระทง 1 หลัง (M1) พร้อมถังอาหาร กระบุงน้ำ
5. อุปกรณ์จับบันทึก เช่น ปากกา ดินสอ สมุด ไม้บรรทัด เครื่องคิดเลข เป็นต้น
6. เครื่องมือในการเก็บตัวอย่างเลือด เช่น เข็ม กระบอกฉีดยา (syringe) หลอด EDTA, สำลี  
เป็นต้น
7. เครื่องมือพร้อมสารเคมีในการวิเคราะห์หาคอเลสเทอรอล และ ไตรกลีเซอไรด์
8. กล้องถ่ายภาพพร้อมฟิล์มถ่ายรูปจำนวน 1 ชุด
9. อุปกรณ์ที่ใช้ในการเสมียร์เลือด เช่น ไปแปด แผ่นสไลด์ หลอดทดลอง (tube) เป็นต้น
10. อุปกรณ์ที่ใช้ในการนับเม็ดเลือดขาว
11. กล้องจุลทรรศน์
12. อุปกรณ์การฆ่า และถอนขน
13. อุปกรณ์การผ่าซาก
14. เพลต และขวดสำหรับใส่ไขมันช่องท้อง
15. น้ำกลั่น และ โซเดียมคลอไรด์

### การเตรียมก้านเห็ดหอม

1. นำก้านเห็ดหอมสดที่ได้จากฟาร์มในอำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ นำมาตากแดด โดยกระจายให้บางที่สุด เพราะจะเกิดการระเหยน้ำ ถ้าวางหนาเกินไปจะเกิดราได้

2. นำเห็ดหอมที่แห้งแล้วใส่ภาชนะที่เตรียมไว้เพื่อทำการหมักเห็ดหอมกับยีสเจอร์ โดยมี ส่วนผสมของยีสเจอร์ที่ใช้หมักต่อเห็ด 1 กิโลกรัม

- กากน้ำตาล 5.00 เปอร์เซ็นต์
- น้ำตาลทราย 5.00 เปอร์เซ็นต์
- กำมะถัน 0.25 เปอร์เซ็นต์
- ยีสเจอร์ 0.25 เปอร์เซ็นต์

โดยใช้ระยะเวลาในการหมัก 2 สัปดาห์ต้องปิดฝาภาชนะที่บรรจุให้แน่น

3. นำเข้าตู้อบ (Oven) อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ทิ้งไว้ 1 วัน

4. นำก้อนเห็ดที่แห้งแล้ว สังกัดจาก สามารถหักแตกได้ นำมาบดให้ละเอียด และแบ่งส่วนหนึ่งมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีเปรียบเทียบกับรำละเอียด ตาราง 5

5. หลังจากบดแล้วเก็บในที่แห้ง และต้องปิดถุงให้สนิทเพื่อป้องกันไม่ให้อากาศเข้า

ตาราง 5 แสดงองค์ประกอบทางเคมี (% DM) ของก้อนเห็ดหอมในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์เปรียบเทียบกับรำละเอียด

รายการ	ก้อนเห็ดหอม		รำละเอียด <sup>1/</sup>
	หมัก	ไม่หมัก	
ความชื้น (%)	90.05	89.43	91.00
โปรตีน (%)	17.53	22.25	14.18
ไขมัน (%)	9.87	8.83	14.29
เยื่อใย (%)	6.89	4.84	12.53
เถ้า (%)	11.05	24.60	n.a.
แคลเซียม (%)	3.71	5.70	0.08
ฟอสฟอรัส (%)	1.15	2.26	1.65
พลังงานรวม (kcal/kg)	3,867	3,980	n.a.

หมายเหตุ n.a. = No data available

ที่มา: <sup>1/</sup> Buwjoom et al. (2004)

## วิธีการดำเนินการวิจัย

### สัตว์ คอก และอาหารทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design, CRD) โดยใช้ไก่กระทงพันธุ์ Ross 308 คละเพศ อายุ 1 วัน จำนวน 160 ตัว เป็นหน่วยทดลอง (experimental unit) ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์แต่ละระดับเป็นกลุ่มทดลอง (treatment) และหาความแตกต่างแต่ละกลุ่มทดลองโดยวิธี duncan's new multiple range test (DMRT) (สุทัศน์, 2540) การทดลองมี 5 กลุ่มทดลอง ๆ ละ 4 ซ้ำ ๆ ละ 8 ตัว คือ กลุ่มทดลองที่ 1 คือ อาหารควบคุม (control) อาหารที่ไม่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียด กลุ่มทดลองที่ 2 3 4 และ 5 ใช้ อาหารที่ใช้ก้านเห็ดหอมหมักยีสเจอร์ทดแทนรำละเอียดระดับ 25 50 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อาหารที่ใช้ในการทดลองแบ่งเป็น 2 ระยะคือ ระยะ 0-3 สัปดาห์ และ 3-6 สัปดาห์ ในแต่ละระยะมีโปรตีนระดับ 23 และ 20 เปอร์เซ็นต์ เท่ากันทุกกลุ่ม และมีพลังงาน 3,200 กิโลแคลอรี/กิโลกรัม เหมือนกันทุกระยะ ตาราง 6 และ 7 ไก่ทุกตัวได้รับการกินน้ำ และอาหารอย่างเต็มที่ ซึ่งพื้นที่คอกในแต่ละขำมีขนาด 1x1.5 เมตร ปลูกหญ้า 5 เซนติเมตร และมีการกลับแกลบทุกสัปดาห์

ตาราง 6 Formulation and chemical composition of broiler diets for 0-3 weeks of age

อาหาร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
ingredients					
fish meal 61 %	10.00	10.00	10.00	9.80	9.50
yellow corn	18.00	18.00	18.00	18.00	18.00
rice bran	10.00	7.50	5.00	2.50	0
soybean meal	26.93	26.17	25.45	24.99	24.70
broken rice	28.78	30.29	31.77	33.14	34.43
กากันเห็ดหอมหมัก	0	2.50	5.00	7.50	10.00
rice bran oil	5.02	4.25	3.48	2.75	2.04
Limestone	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
dicalcium phosphate	0.28	0.28	0.28	0.28	0.28
methionine	0.11	0.13	0.14	0.16	0.17
salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
calculated chemical composition (% air dry basis)					
CP	23.00	23.00	23.00	23.00	23.00
ME (kcal/kg)	3,200.68	3,200.42	3,200.21	3,200.17	3,200.24
EE	3.45	3.20	2.96	2.70	2.43
CF	3.72	3.56	3.40	3.26	3.13
Ca	1.00	1.00	1.01	1.01	1.00
P, available	0.45	0.46	0.47	0.47	0.47

ตาราง 7 Formulation and chemical composition of broiler diets for 3-6 weeks of age

อาหาร	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
ingredients					
fish meal 61 %	6.50	6.50	6.50	6.50	6.50
yellow corn	43.30	44.76	46.27	47.77	49.28
rice bran	10.00	7.50	5.00	2.50	0
soybean meal	23.91	23.21	22.50	21.79	21.08
broken rice	10.00	10.00	10.00	10.00	10.00
กากเห็ดหอมหมัก	0	2.50	5.00	7.50	10.00
rice bran oil	4.61	3.87	3.11	2.36	1.60
Limestone	0.73	0.71	0.71	0.69	0.70
dicalcium phosphate	0.40	0.40	0.36	0.34	0.29
methionine	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
salt	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
premix	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Total	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
calculated chemical composition (% air dry basis)					
CP	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00
ME (kcal/kg)	3,200.00	3,200.19	3,200.07	3,200.46	3,200.33
EE	3.91	3.71	3.52	3.32	3.12
CF	3.96	3.82	3.68	3.55	3.41
Ca	0.90	0.90	0.90	0.90	0.90
P, available	0.35	0.35	0.35	0.36	0.35

ตาราง 8 ส่วนประกอบทางเคมีโดยการวิเคราะห์สูตรอาหารทดลองในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์  
ระยะ 0-3 สัปดาห์

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
ME (cal/g)	3,867	3,980	3,962	4,053	4,027
วัตถุแห้ง (%)	90.05	89.48	88.40	88.26	87.42
โปรตีนรวม (%)	17.53	22.25	18.28	17.91	18.78
ไขมัน (%)	9.87	8.83	5.08	4.42	2.79
เยื่อใย (%)	6.89	4.84	4.36	5.16	5.25
เถ้า (%)	11.05	24.60	16.63	13.97	13.02
แคลเซียม (%)	3.71	5.70	6.04	3.26	2.85
ฟอสฟอรัส (%)	1.15	2.26	1.50	1.30	1.10

ตาราง 9 ส่วนประกอบทางเคมีโดยการวิเคราะห์สูตรอาหารทดลองในห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์  
ระยะ 3-6 สัปดาห์

รายการ	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3	กลุ่มที่ 4	กลุ่มที่ 5
ME (cal/g)	3,759	3,903	3,802	3,857	3,839
วัตถุแห้ง (%)	88.14	88.93	89.48	88.44	87.49
โปรตีนรวม (%)	16.87	18.58	17.53	17.56	17.05
ไขมัน (%)	7.85	7.35	6.94	6.15	5.15
เยื่อใย (%)	4.95	4.84	4.64	4.85	4.67
เถ้า (%)	12.14	9.54	12.83	13.35	11.94
แคลเซียม (%)	3.34	2.73	2.84	2.84	2.34
ฟอสฟอรัส (%)	1.04	1.88	1.24	1.27	0.98

## การบันทึกข้อมูล

### ศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิต

บันทึกน้ำหนักตัวตั้งแต่แรกเลี้ยง รวมถึงน้ำหนักตัวทุก ๆ สัปดาห์ ตั้งแต่น้ำหนักเริ่มต้น จนถึงน้ำหนักเสร็จสิ้นการทดลอง 42 วัน และทำการบันทึกอัตราการตาย ปริมาณอาหารที่กิน และอาหารที่เหลือทุกสัปดาห์ เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่กิน คำนวณอัตราการเจริญเติบโต และอัตราแลกเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว (feed conversion ratio, FCR)

### การศึกษาจำนวนเม็ดเลือดขาว

คัดเลือกไก่กระทงคณะเพศที่อายุ 42 วัน จากค่าน้ำหนักเฉลี่ยในแต่ละซ้ำเพื่อเก็บตัวอย่างเลือด นำเลือดที่ได้มาทำการสเมียร์เพื่อนับจำนวนเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดตามวิธีของ ภาควิชาอายุรศาสตร์ (2524) โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. การเตรียมสไลด์ สไลด์ต้องเรียบไม่มีรอยขีดข่วน ความสะอาดของสไลด์เป็นสิ่งสำคัญอย่างมาก แม้จะเป็นแผ่นสไลด์ใหม่ที่ยังไม่ได้ทำอะไรก็ต้องทำความสะอาดเสียก่อน โดยล้างด้วยสบู่ หรือผงซักฟอก เสร็จแล้วล้างด้วยน้ำสะอาด หรือจะฉีดพ่นด้วยแอลกอฮอล์ 95 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงเก็บในภาชนะที่สะอาดปราศจากฝุ่นละออง เวลาหยิบให้จับเฉพาะที่ขอบ และต้องไม่ให้นิ้วแตะที่พื้นผิวสไลด์เป็นอันขาด เพราะไขมันจากมือจะทำให้เลือดไม่แผ่กระจายอย่างสม่ำเสมอ

2. การสเมียร์ ใช้วิธี Wedge smear เป็นวิธีที่ทำงานง่าย และนิยมใช้กันมากที่สุด โดยหยดเลือด 1 หยดลงบนแผ่นสไลด์ ที่ปลายสไลด์อีกด้านหนึ่ง แล้วใช้สไลด์อีกอันหนึ่งที่ขอบเรียบ แตะที่หยดเลือดทำมุมประมาณ 30-45 องศา กับแผ่นสไลด์แผ่นแรก โดยรอให้เลือดกระจายไปใกล้ขอบสไลด์ แล้วจึงเลื่อนสไลด์ ไปข้างหน้าอย่างสม่ำเสมอ สเมียร์ที่ดีต้องไม่หนาไม่บางเกินไป ผิวเรียบไม่เป็นคลื่น หรือเป็นดวง ๆ ถ้าเป็นดวง หมายถึงปลายสไลด์ไม่สะอาด และปลายสไลด์ต้องสิ้นสุดลงประมาณ 2/3 ของความยาวสไลด์ ถ้าใช้เลือดหยดใหญ่ สเมียร์จะหนา และปลายไปหมดใกล้ขอบหรือตกขอบสไลด์ ซึ่งไม่เหมาะสมที่จะนำมาตรวจนับ เพราะส่วนปลายของสเมียร์เป็นส่วนสำคัญที่ต้องตรวจ

3. การย้อมสี หลังจากทีปล่อยให้สไลด์ที่สเมียร์แห้งดีแล้วในอุณหภูมิห้อง นำสไลด์มาย้อมสีด้วย Wright Giemsa เป็นเวลา 2 นาที จากนั้นนำมาย้อมใน buffer 2-4 นาที และนำมาล้างด้วยน้ำสะอาด และผึ่งให้แห้งที่อุณหภูมิห้อง คือ 37 องศาเซลเซียส

4. การตรวจสเมียร์ เริ่มต้นตรวจสเมียร์ด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายขนาด 10x ก่อน ทำการประเมินคุณภาพของสเมียร์นั้น ๆ ว่ามีคุณภาพดี ดิบเล็ลี้ รวมทั้งสภาพทั่วไปเกี่ยวกับการกระจาย

ของเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกล็ดเลือด ถ้าตรวจพบ fibrin strands แสดงว่าเลือดบางส่วนแข็งตัวก่อนทำการสเมียร์ และจะจับกับเม็ดเลือดขาวกับเกล็ดเลือดไว้ส่วนหนึ่งทำให้การประเมินสเมียร์แผ่นนี้ไม่แม่นยำต้องทำสเมียร์แผ่นใหม่ และเมื่อสเมียร์ใช้ได้แล้ว นำไปตรวจแยกชนิดของเม็ดเลือดขาว โดยบริเวณที่เหมาะสมแก่การตรวจนับ คือ บริเวณที่ถัดจากปลายหรือส่วนหางของสเมียร์เข้ามาเล็กน้อยเลือกบริเวณนี้แล้วทำการเปลี่ยนกำลังขยายเป็น 100x (หัวน้ำมัน) และทำการตรวจนับเม็ดเลือดขาวจำนวน 100 เซลล์ และรายงานเป็นเปอร์เซ็นต์ของเซลล์แต่ละชนิดที่พบ

### การศึกษาคอเลสเตอรอลในเลือด

หลังจากทำการเตรียมเลือดที่จะทำการตรวจนับจำนวนเม็ดเลือดขาวแต่ละชนิดเสร็จ เลือดที่เหลือนำมาเก็บในหลอดเก็บเลือดเพื่อนำตัวอย่างเลือดไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเตอรอลตามวิธีของ Jung et al. (1975 อ้างโดย อริสา และคณะ, 2545) ค่าที่ได้จะเป็นค่าคอเลสเตอรอลรวมซึ่งมีวิธีการดังนี้ คือ

1. เตรียมหลอดทดลอง 4 หลอด จะใช้หลอดแก้วที่มีจุกเกลียวบุด้วย Teflon โดยหลอดที่ 1 เติมน้ำกลั่น หลอดที่ 2 เติมสารละลายมาตรฐานคอเลสเตอรอล (ละลาย cholesterol 200 มิลลิกรัม ใน isopropanol 100 มิลลิลิตร) หลอดที่ 3 และ 4 เติมพลาสมาที่ต้องการวิเคราะห์ หลอดละ 0.5 มิลลิลิตร
2. เติม isopropanol หลอดละ 5 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที
3. นำหลอดที่บรรจุพลาสมา (หลอดที่ 3 และ 4) ไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อ นาที นาน 10 นาที และดูดเอาเฉพาะส่วนใส จำนวน 1 มิลลิลิตร มาใส่ในหลอดทดลองใหม่
4. เติม glacial acetic acid 3 มิลลิลิตร ลงในแต่ละหลอด เขย่าให้เข้ากัน แล้วเติม iron reagent (ละลาย  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$  2.5 กรัม ใน 85 เปอร์เซ็นต์ phosphoric acid 100 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีน้ำตาล) จำนวน 0.3 มิลลิลิตร ตามด้วยกรดซัลฟูริกเข้มข้น ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) จำนวน 3 มิลลิลิตร ผสมสารละลายแต่ละหลอดให้เข้ากันด้วยเครื่องแบบสันสะเทือน (vortex mixer) แล้วนำไปตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 10 นาที
5. นำไปวัดค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร (เครื่อง UV visible spectrophotometer) โดยใช้หลอดที่ 1 ปรับค่าดูดกลืนแสงเป็นศูนย์ แล้วคำนวณความเข้มข้นของคอเลสเตอรอลในพลาสมา ดังนี้

$$\text{ความเข้มข้นของคอเลสเตอรอล (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)} = \frac{\text{Au}}{\text{As}} \times \text{Cs}$$

เมื่อ Au เป็นค่าการดูดกลืนแสงจากปริมาณคอเลสเตอรอลในพลาสมา

As เป็นค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายมาตรฐานคอเลสเทอรอล

Cs เป็นค่าความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานคอเลสเทอรอล (200 มิลลิกรัม/100 มิลลิลิตร)

### การศึกษาไตรกลีเซอไรด์ในเลือด

เลือดที่เหลือจากหลอดเก็บเลือดที่นำไปวิเคราะห์หาปริมาณคอเลสเทอรอลแล้ว อีกส่วนจะนำมาวิเคราะห์หาปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ตามวิธีของ Jung et al. (1975 อ้างโดย อริสา และคณะ, 2545) ซึ่งมีวิธีการดังนี้ คือ

1. เตรียมหลอดทดลอง 4 หลอด หลอดที่ 1 เติมน้ำกลั่น หลอดที่ 2 เติมสารละลายมาตรฐานไตรโอเลอิน (ละลาย triolein 200 มิลลิกรัม ใน isopropanol 100 มิลลิลิตร) หลอดที่ 3 และ 4 เติมพลาสมาที่ต้องการวิเคราะห์ หลอดละ 0.5 มิลลิลิตร

2. เติม isopropanol หลอดละ 5 มิลลิลิตร และผงอลูมินา (alumina) หลอดละประมาณ 400 มิลลิกรัม (1 ช้อนเล็ก) เขย่าแรง ๆ หลาย ๆ ครั้ง แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที

3. นำหลอดทั้งหมดไปปั่นเหวี่ยงด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที เป็นเวลา 10 นาที และดูดเอาเฉพาะส่วนใส (supernatant) ปริมาตร 2 มิลลิลิตร มาใส่หลอดทดลองใหม่ 4 หลอด

4. เติม alcoholic KOH 0.6 มิลลิลิตร ลงในสารละลายใสแต่ละหลอด นำไปแช่ในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 10 นาที

5. เติมสารละลาย sodium periodate หลอดละ 0.5 มิลลิลิตร เขย่าแล้วตั้งทิ้งไว้ 10 นาที

6. เติมสารละลาย acetylacetone หลอดละ 0.5 มิลลิลิตร เขย่าให้ผสมกัน นำไปแช่ในอ่างน้ำอุ่นอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที

7. วัดค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายแต่ละหลอดที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร โดยหลอดที่ 1 ตั้งค่าการดูดกลืนแสงเป็นศูนย์ แล้วคำนวณความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมา ดังนี้

$$\text{ความเข้มข้นของไตรกลีเซอไรด์ (มิลลิกรัม/100มิลลิลิตร)} = \frac{\text{Au}}{\text{As}} \times \text{Cs}$$

เมื่อ Au เป็นค่าการดูดกลืนแสงจากปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมา

As เป็นค่าการดูดกลืนแสงจากสารละลายมาตรฐานไตรโอเลอิน

Cs เป็นค่าความเข้มข้นของสารละลายมาตรฐานไตรโอเลอิน (200 มิลลิกรัม/

100 มิลลิลิตร)

### ศึกษาการเปลี่ยนแปลงไขมันช่องท้อง

ไถ่กระทั่งที่ถูกคัดเลือกเพื่อเก็บตัวอย่างเลือด ถูกนำไปฆ่าเพื่อนำไปหาน้ำหนักของไขมันช่องท้องที่เพิ่มขึ้น หรือลดลง รวมทั้งน้ำหนักที่ได้มาคำนวณเพื่อหาเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักไขมันช่องท้อง โดยเปรียบเทียบกับน้ำหนักตัว ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของไขมันช่องท้อง} = \frac{\text{น้ำหนักเป็นกรัมของไขมันช่องท้อง} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวที่แท้จริง}}$$

หมายเหตุ น้ำหนักตัวที่แท้จริง คือ น้ำหนักที่ชั่งก่อนฆ่า – น้ำหนักอาหาร ของเสียต่าง ๆ ที่อยู่ภายในระบบทางเดินอาหารทั้งหมด

### งบประมาณการวิจัย

#### หมวดค่าวัสดุและอุปกรณ์การวิจัย

1. ค่าตัวไถ่กระทง 160 ตัว (ต้องซื้อ 200 ตัว) ราคาตัวละ 13.50 บาท	2,700 บาท
2. ค่าอาหารไถ่กระทง	7,000 บาท
3. ค่าวิเคราะห์การตรวจวัดคอเลสเทอรอล, ไตรกลีเซอไรด์ (รวมสารเคมี) และการตรวจนับเม็ดเลือดขาว	50,000 บาท

#### หมวดค่าใช้สอย

1. ค่าพิมพ์เอกสาร	5,000 บาท
2. ค่าพิมพ์ปกและเข้ารูปเล่มฉบับสมบูรณ์	7,000 บาท
3. फिल्मพร้อมค่าล้าง และขยายจำนวน 2 ม้วน ๆ ละ 500	1,000 บาท
4. ค่าวัสดุสิ้นเปลือง	4,000 บาท
5. ค่าใช้จ่ายบริหารงานทั่วไปอื่น ๆ ของการวิจัย	5,000 บาท
งบประมาณรวม	<u>81,700 บาท</u>