บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

3.1 อุปกรณ์และเครื่องมือ

ชื่ออุปกรณ์และเครื่องมือ	โมเดล	บริษัท	ประเทศ
1. Adiabatic Bomb Calorimeter	-	IKA	USA
2. Beaker 50 ml	No. 1000	Pyrex	USA
3. Beaker 100 ml	No. 1000	Pyrex	USA
4. Beaker 500 ml	No. 1000	Pyrex	USA
5. Butcher funnel	127-2a	Haldewanger	Germany
6. Centrifuge	Magafuge 1.0	Heraeus	Germany
7. Column	DB-Wax	J&W	USA
8. Desiccator	GL 32	Glaswerk Wertheim	Germany
9. Distillation flask	-	Durun	Germany
10. Fat extraction thimble	No. 2800258	Whatman	England
11. Freezer	FC-27	Sharp	Thailand
12. Gas chromatography	GC-2010	Shimadzu	Japan
13. Hot plate thermolyne	Cimarec 3	Northern chemical	Thailand
14. Kjeldahl extraction	-	Gerhardt	Germany
15. Kjeldahl flask	-	Gerhardt	Germany
16. Micropipette 100-1000 ul	704180	Brand	Germany
17. Micropipette 10-100 ul	Cp65602	Genex Beta	Germany
18. Muffle furnaces	MR260E	Heraeus	Germany
19. Oven	DEV	Heraeus	Germany
20. pH meter	191	Knick	Germany
21. Round bottom 100 ml	-	Glaswerk Wertheim	Germany
22. Round bottom 250 ml	-	Durun	Germany

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

23. Soxhlet extraction	-	Gerhardt	Germany
24. Spectrophotometer	4001/4	Thermo Spectronic	USA
25.Titration	NW 2.5 mm	Brand	Germany
26. Tube No.13 x 100 mm	-	Pyrex	Germany
27. Volumetric flask 50 ml	-	SCHOTT	Germany
28. Volumetric flask 100 ml	-	SCHOTT	Germany
29. Volumetric flask 1000 ml	-	SCHOTT	Germany
30. Vortex mixer	G-560 E	Scientific industries, Inc	USA
31. Water bath	-	W. Krannich	Germany
32. Whatman No. 1	-	Whatman	England

3.2 สารเคมี

ชื่อสารเคมี	**เกรด**	**บริษัท**
1. selenium reagent mixture	Analytical reagent	Merck
2. conc. sulfuric acid	Analytical reagent	Merck
3. boric acid	Analytical reagent	Merck
4. sodium hydroxide	Analytical reagent	Merck
5. sulfuric acid	Analytical reagent	Fisher
6. dichloromethane	Commercial grade	BSB General group, Ltd.
7. hydrochloric acid	Analytical reagent	Merck
8. acetic acid	Analytical reagent	Merck
9. 2-propanol	Analytical reagent	Lab-scan
10. uranyl acetate	Analytical reagent	Merck
11. anhydrous sulfate	Analytical reagent	Merck
12. ferric chloride hydrate	Analytical reagent	Fisher
13. ammonium hydroxide	Analytical reagent	J.T.Baker
14. glacial acetic acid	Analytical reagent	Merck
15. pure dry cholesterol	Analytical reagent	Sigma
16. phosphotungstic acid	Analytical reagent	-
17. magnesium chloride	Analytical reagent	Merck
18. n-heptane 95%	Analytical reagent	Lab-scan

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

19. sodium methylate	Analytical reagent	Fluka
20. sodium metaperiodate	Analytical reagent	Merck
21. ammonium acetate	Analytical reagent	Fisher
22. acetylacetone	Analytical reagent	Laboratory Rasayan
23. chloroform	Analytical reagent	Lab-scan
24. methanol	Analytical reagent	Merck
25. 20% boron trifluoride in methanol	Analytical reagent	Lab-scan
26. 2,2,4 trimethyl pentane	Analytical reagent	Lab-scan
27. sodium chloride	Analytical reagent	Merck
28. sodium sulfate anhydrous	Analytical reagent	Fisher
29. น้ำกลั่น	-	-

3.3 การทดลอง

3.3.1 สัตว์ทดลองและการแบ่งกลุ่ม

การศึกษาครั้งนี้ทำการทดลอง ณ ฟาร์มสุกร ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ (Figure 3.1) โดยทดลองในสุกรลูกผสม (Duroc × Large White × Landrace) จำนวน 30 ตัว แบ่งเป็นเพศเมีย 15 ตัว เพศผู้ 15 ตัว

สุ่มสุกรเข้าสู่การทดลอง 3 กลุ่ม ๆ ละ 10 ตัว น้ำหนักเริ่มต้นเฉลี่ย 30 กิโลกรัม แยกขังในคอกเดี่ยวขนาด 1.5×2.0 เมตร มีรางอาหารแบบซีเมนต์ยาวยึดติดกับผนังด้านหน้าคอกและที่ให้น้ำแบบอัตโนมัติ สุกรทุกตัวได้รับอาหารและน้ำอย่างเต็มที่ (*ad libitum*) โดยสุกรแต่ละกลุ่มการทดลองได้รับอาหารทดลองแตกต่างกัน 3 สูตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Figure 3.1 Pig pens (individual) in this experiment.

3.3.2 อาหารทดลอง

แบ่งเป็นอาหารสุกรรุ่น (30-47 กิโลกรัม) มีโปรตีนรวม 19% (Table 3.1) สุกรขุนระยะที่ 1 (47-79 กิโลกรัม) มีโปรตีนรวม 18% (Table 3.2) และสุกรขุนระยะที่ 2 (79-100 กิโลกรัม) มีโปรตีนรวม 17% (Table 3.3) ในแต่ละระยะแบ่งอาหารออกเป็น 3 สูตร ดังนี้

สูตรที่ 1 ประกอบด้วยอาหารที่ใช้ข้าวโพดเป็นแหล่งพลังงาน

สูตรที่ 2 ประกอบด้วยอาหารที่ใช้ปลายข้าวขาวเป็นแหล่งพลังงาน

สูตรที่ 3 ประกอบด้วยอาหารที่ใช้ข้าวเหนียวก่ำเป็นแหล่งพลังงาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 3.1 Composition of experimental diets fed growing pig (30-47 kg)

Ingredient	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3
Corn	46.8	0	0
Rice bran	1	14	14
Cassava chip	14.5	1	1
White broken rice	0	50	0
Purple broken rice	0	0	50
Soybean meal	27.5	24.8	24.8
Vegetable oil	3	3	3
Fish meal	5	5	5
Dicalcium phosphate	0.9	0.9	0.9
Limestone	0.7	0.7	0.7
Salt (NaCl)	0.35	0.35	0.35
Premix	0.25	0.25	0.25
Total	**100**	**100**	**100**
Calculated chemical composition			
Protein, %	19.7	19.6	19.6
ME (Kcal/kg)	3378	3502	3502
Fiber, %	4.1	3.7	3.7
Fat, %	6.5	6.4	6.4

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 3.2 Composition of experimental diets fed growing -finishing pig (47-79 kg)

Ingredient	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3
Corn	50	0	0
Rice bran	1	15.7	15.7
Cassava chip	15.9	1	1
White broken rice	0	53.2	0
Purple broken rice	0	0	53.2
Soybean meal	24	21	21
Vegetable oil	2.3	2.1	2.1
Fish meal	4.8	5	5
Dicalcium phosphate	0.7	0.7	0.7
Limestone	0.7	0.7	0.7
Salt (NaCl)	0.35	0.35	0.35
Premix	0.25	0.25	0.25
Total	**100**	**100**	**100**
Calculated chemical composition			
Protein, %	18.3	18.4	18.4
ME (Kcal/kg)	3345	3466	3466
Fiber, %	4.0	3.7	3.7
Fat, %	5.8	5.6	5.6

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Table 3.3 Composition of experimental diets fed finishing pig (79-100 kg)

Ingredient	Treatment 1	Treatment 2	Treatment 3
Corn	54.2	0	0
Rice bran	1	17	17
Cassava chip	16	1.4	1.4
White broken rice	0	55	0
Purple broken rice	0	0	55
Soybean meal	23	22	22
Vegetable oil	0.2	0	0
Fish meal	3	2	2
Dicalcium phosphate	0.5	0.5	0.5
Limestone	0.7	0.7	0.7
Salt (NaCl)	0.35	0.35	0.35
Premix	0.25	0.25	0.25
Total	**100**	**100**	**100**
Calculated chemical composition			
Protein, %	17.2	17.3	17.3
ME (Kcal/kg)	3239	3374	3374
Fiber, %	4.1	3.9	3.9
Fat, %	3.6	3.4	3.4

3.4 แผนการทดลอง

ในการศึกษาวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ใน CRD โดยมีปัจจัยในการทดลอง คือ สูตรอาหาร (สูตรที่ 1, สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5 การบันทึกข้อมูล

3.5.1 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร

สุ่มเก็บตัวอย่างอาหารทดลอง เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี (ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีน ไขมัน) โดยวิธี proximate analysis (AOAC, 1995) พลังงานในอาหาร (gross energy) โดยเครื่อง Adiabatic Bomb Calorimeter

3.5.2 การศึกษาสมรรถภาพการผลิตของสุกร (performance)

ทำการบันทึกน้ำหนักตัวทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่น้ำหนักเริ่มต้นจนถึงน้ำหนักสิ้นสุดการทดลอง และบันทึกปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (daily feed intake) เพื่อคำนวณปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด (feed intake) อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (average daily gain; ADG) ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (feed conversion ratio; FCR) และต้นทุนค่าอาหารต่อน้ำหนักตัวที่เพิ่ม 1 กิโลกรัมของสุกรในกลุ่มต่างๆ โดยเมื่อสุกรมีน้ำหนักตัว 47, 79 และ 100 กิโลกรัม ทำการเจาะเลือดทุกตัวเมื่อเริ่มต้นและสิ้นสุดการทดลอง รวมทั้งเมื่อเปลี่ยนสูตรอาหาร เพื่อวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอลในพลาสมา ตามวิธีของ Jung *et al*. (1975) ไตรกลีเซอร์ไรด์ ตามวิธีของ Biggs *et al*. (1975) และไลโปโปรตีน ตามวิธีของ Demacker *et al*. (1980)

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตเฉลี่ยต่อวัน (ADG)} = \frac{\text{น้ำหนักสุดท้าย- น้ำหนักเริ่มต้น}}{\text{จำนวนวันที่ใช้เลี้ยง}}$$

$$\text{ประสิทธิภาพการเปลี่ยนอาหาร (FCR)} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่กินได้ทั้งหมด (กิโลกรัม)}}{\text{น้ำหนักตัวเพิ่ม (กิโลกรัม)}}$$

3.5.3 การวิเคราะห์ปริมาณคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอร์ไรด์ และไลโปโปรตีน ในพลาสมา

วิธีการวิเคราะห์คอเลสตอรอล (Jung *et al*., 1975)

- ดูดพลาสมา 50 ไมโครลิตรใส่ในหลอดทดลองขนาด 13×100 มิลลิเมตร
- เติม Ferric acetate/uranyl acetate 5.0 มิลลิลิตร
- เขย่าอย่างแรงให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ 5 นาที แล้วนำไปปั่นด้วยความเร็ว 3,000 รอบต่อนาที นาน 10 นาที
- เตรียมหลอดอ่านขนาด 13×100 มิลลิเมตร อีกชุด แล้วเติม sulfuric acid reagent หลอดละ 2 มิลลิลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

- ดูด supernatant จากหลอดเดิม 3 มิลลิลิตร มาใส่หลอดอ่านที่เติม sulfuric acid reagent
- ผสมให้เข้ากันทันทีด้วย Vorter mixer อย่างน้อย 20 วินาที แล้วตั้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 20 นาที
- นำอ่านค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 560 นาโนเมตร (BECKMAN DU 7500 Spectrophotometer) โดยใช้หลอด bank อ่านค่าเป็นศูนย์

<u>หมายเหตุ</u> : หลอด bank จะเติมเฉพาะ ferric acetate/uranyl acetate 3.0 มิลลิลิตร และเติม sulfuric acid

reagent 2 มิลลิลิตร

การเตรียมคอเลสเตอรอลมาตรฐาน ชั่ง pure dry cholesterol 250 มิลลิกรัม เติม chloroform 100 มิลลิลิตร

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

เมื่อ Au คือ ค่าการดูดกลืนแสงของพลาสมา

As คือ ค่าการดูดกลืนแสงของสารละลายคอเลสเตอรอลมาตรฐาน

Cs คือ ความเข้มข้นของสารละลายสารละลายคอเลสเตอรอลมาตรฐาน

วิธีการวิเคราะห์ HDL

- ดูดพลาสมา 250 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลอง
- เติมสารละลาย 4% phosphotungstic acid 25 ไมโครลิตร และ 2.5 mol/l $MgCl_2$ 5 ไมโครลิตร
- เขย่าให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 15 นาที แล้วนำไปปั่นที่ความเร็ว 2,700 รอบต่อนาที นาน 15 นาที
- ดูดส่วนใสมา 50 ไมโครลิตร และ วิเคราะห์หาปริมาณ HDL โดยใช้วิธีการเดียวกับการวิเคราะห์คอเลสเตอรอล

วิธีการคำนวณ $$HDL = \frac{Au \times Cs \times 1.125}{As}$$

LDL = Total cholesterol-HDL-VLDL

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{เมื่อ VLDL} = \frac{\text{Triglyceride}}{5}$$

วิธีการวิเคราะห์ไตรกลีเซอร์ไรด์

- ดูดพลาสม่า 500 ไมโครลิตร ในหลอดทดลอง
- เติม N-Heptane 2.0 มิลลิลิตร
- เติม isopropanal 3.5 มิลลิลิตร
- เติมสารละลายกรดกำมะถัน 40 mmol/l 1.0 มิลลิลิตร
- ผสมให้เข้ากันโดยใช้ Vortex mixer นาน 20 วินาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 5 นาที จนแยกชั้น
- เตรียมหลอดชุดใหม่ และเติม sodium methoxide 2.0 มิลลิลิตร
- ดูดสารละลายในชั้นบนของชุดแรก 200 ไมโครลิตร ลงในหลอดที่เตรียมไว้
- เขย่าให้เข้ากันดี แล้วใส่ตู้ร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 5 นาที
- เติม sodium periodate 1.0 มิลลิลิตร แล้วผสมให้เข้ากัน
- เติม acetylacetone 1.0 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน แล้วใส่ในตู้ร้อน 60 องศาเซลเซียส นาน 20 นาที
- ทิ้งให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วอ่านค่าการดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 420 นาโนเมตร โดยอ่าน bank เป็นศูนย์

หมายเหตุ : หลอด bank จะเติมน้ำกลั่นแทนพลาสมา แล้วเติมสารทุกอย่างเหมือนกับในตัวอย่าง

3.5.4 การศึกษาคุณภาพซาก (carcass quality)

เมื่อสุกรน้ำหนักตัวประมาณ 100 กิโลกรัม ทำการอดอาหารประมาณ 8-12 ชั่วโมง และทำการฆ่าตามวิธีของ สัญชัย (2551) แล้วแช่ซากที่อุณหภูมิ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จากนั้นทำการตัดแต่งสุกรแบบไทย (Thai style cutting) และตัดแต่งสุกรแบบสากล (US style cutting) แล้วบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

การเก็บข้อมูลคุณภาพซาก

1. เก็บข้อมูลน้ำหนักมีชีวิต น้ำหนักซากสดและน้ำหนักซากเย็น
2. การคำนวณเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) ของซากสุกรแนะนำโดย สัญชัย (2551)

$$\text{เปอร์เซ็นต์ซาก} = \frac{(\text{น้ำหนักซากสด} - 3\% \text{ ของน้ำหนักซากสด}) \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หรือ เปอร์เซ็นต์ซาก = $\frac{\text{น้ำหนักซากเย็น}}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}} \times 100$

โดย น้ำหนักซากเย็น หมายถึง น้ำหนักซากที่ผ่านการแช่เย็นที่อุณหภูมิ 3±1 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

น้ำหนักมีชีวิต หมายถึงน้ำหนักตัวของสัตว์หลังจากอดอาหารเป็นเวลา 8-12 ชั่วโมง

3. วัดความยาวซาก (carcass length) โดยวัดจากตำแหน่งซี่โครงแรกถึงหัวกระดูก lumbar
4. ความหนาไขมันสันหลังวัด 3 ตำแหน่งคือ ตำแหน่งซี่โครงซี่แรก ซี่สุดท้าย และกระดูกสะโพกข้อสุดท้าย (lumbar) โดยใช้ backfat probe คำนวณหาค่าเฉลี่ย 3 จุดที่วัดได้
5. การประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงของซากสุกรจากน้ำหนักซากสด ความหนาของไขมันสันหลัง (ซี่โครงที่ตำแหน่ง 10 และ 11) และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน เปรียบเทียบจากตารางมาตรฐานการประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง
6. พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) วัดจากเนื้อสันนอกบริเวณตำแหน่งซี่โครงที่ 10 และ 11 โดยใช้กระดาษลอกลาย จากนั้นนำไปคำนวณหาพื้นที่เนื้อสัน
7. เก็บข้อมูลน้ำหนักอวัยวะภายนอก (หัว เลือด ขาหน้า ขาหลัง แข้งหน้าและแข้งหลัง) อวัยวะภายใน (ปอด หัวใจ ตับ ม้าม กระเพาะอาหาร ตับอ่อน ไต มันเปลว ลำไส้เล็ก ลำไส้ใหญ่ และไส้ตัน)

การตัดแต่งสุกรแบบไทย (Thai style cutting)

การตัดแต่งซากสุกรแบบไทย เป็นวิธีการที่นิยมในแถบทวีปเอเชียและแอฟริกา เพราะวิธีนี้เป็นวิธีการเลาะแยกเอาส่วนของเนื้อแดง ไขมัน เศษเนื้อ เอ็นพังผืด และกระดูกออกจากกัน ซึ่งเป็นกรรมวิธีที่ง่ายไม่ยุ่งยาก

การตัดแต่งซากมีขั้นตอนดังนี้ (สัญชัย, 2551)

1. วางซากสุกรที่ผ่าครึ่งซีกแล้วบนโต๊ะ แล้วใช้มือดึงเอาไขมันหุ้มไตในช่องท้องหรือที่เรียกว่า มันเปลว ออกจากซาก
2. แยกเอาส่วนของเนื้อสันในออกโดยใช้มีดค่อยๆ เลาะด้วยความระมัดระวัง
3. ตัดแยกขาหลังออกจากสะโพกบริเวณรอยต่อระหว่างกระดูก femur และกระดูก tibia
4. ใช้มีดปังตอแยกเอาส่วนของขาสะโพกออกจากลำตัว โดยตัดแยกระหว่างกระดูก lumbar vertebrae ข้อที่ 3 และ 4 ตัดเป็นเส้นตั้งฉากกับแนวหลังของซาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. ตัดแยกขาหน้าออกจากลำตัวส่วนหน้า ตามแนวกระดูก radias ulna กับกระดูก humerus โดยต้องมีกระดูก olecranon process ติดมากับขาหน้าด้วย
6. ตัดคางหมูออกตามแนวพับคางกับอก
7. ค่อยๆใช้มีดเลาะเอาซี่โครง (rib) ออกจากลำตัวทั้งแผง โดยต้องมีเนื้อติดมาด้วย แล้วแยกไหล่ออกจากลำตัวบริเวณซี่โครงที่ 5 และ 6
8. ตัดแยกเอาเนื้อสันนอกออกจากมันสันหลัง (มันแข็ง)
9. ตัดแยกสามชั้นออก ซึ่งเป็นเนื้อใต้ซี่โครงทั้งหมด จากนั้นเนื้อไหล่ที่มีกระดูก scapular และกระดูก humerus ก็แยกออกจากกัน
10. บริเวณสะโพกทำการเลาะกระดูก lumbar vertebrae กระดูก sacral กระดูก pelvis และกระดูก femur ออกแล้วจึงเลาะมัน หนัง ออกจากเนื้อสะโพก

การตัดแต่งสุกรแบบสากล (US style cutting)

การตัดแต่งซากแบบสากลยึดเกณฑ์การตัดแต่งของสหรัฐอเมริกาตามคณะกรรมการเนื้อสัตว์และปศุสัตว์แห่งชาติของอเมริกา (National Livestock and Meat Board) เป็นการตัดแบ่งตามคุณภาพของเนื้อที่ใช้ในการบริโภค รวมถึงส่วนที่จะนำมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ การตัดแต่งวิธีนี้ทำให้เกิดความยุติธรรมแก่ผู้ซื้อและผู้ขาย

การตัดแต่งซากได้ส่วนต่างๆดังนี้ (สัญชัย, 2551)

1. เก็บข้อมูลน้ำหนักส่วนของคาง (jowl) ที่ได้จากการใช้มีดตัดแยกออกตามรอยต่อของขาหน้าและคาง จะต้องตัดในแนวตั้งฉาก
2. เก็บข้อมูลน้ำหนักส่วนของไหล่ (shoulder) แบ่งซากบริเวณซี่โครงที่ 2 และ 3 โดยใช้เลื่อยตัดกระดูกสันหลัง กระดูก scapular ตลอดจนกระดูกอก (breast bone) แล้วนำมาแยกเป็น

   2 ส่วน โดยใช้เลื่อยตัดห่างจากกระดูกคอขนานลำตัว 2 นิ้ว ได้ส่วนไหล่บน (boston shoulder) และไหล่ล่าง (picnic shoulder)
3. เก็บข้อมูลน้ำหนักขาสะโพก (ham) โดยใช้เลื่อยตัดห่างจากกระดูก aitch bone 2 นิ้ว โดยตัดตั้งฉากกับแนวขาทำให้ตัดกระดูก sacral vertebrae ข้อที่ 2 จากนั้นเลาะเอาไขมันและหนังหุ้มขาสะโพกออก
4. เก็บข้อมูลน้ำหนักสันหลัง (loin) โดยแยกส่วนสันหลังออกจากส่วนสามชั้นโดยใช้เลื่อยตัดกระดูกซี่โครงในแนวขนานกับลำตัว ห่างจากระดูกซี่โครง 3-4 นิ้ว เลาะเอาสันในออก ใช้มีดเซาะเอาไขมันและหนังออกจากกล้ามเนื้อสันนอก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

5. เก็บข้อมูลน้ำหนักสามชั้น (belly) และกระดูกซี่โครง (spare rib) ใช้มีดเซาะกระดูกซี่โครงออกทั้งแผง โดยให้เนื้อติดพอสมควรจะได้ส่วนของสามชั้นและซี่โครง
6. วัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) จากเนื้อสันนอกบริเวณตำแหน่งซี่โครงที่ 10 และ 11 โดยใช้กระดาษลอกลาย จากนั้นนำไปคำนวณหาพื้นที่เนื้อสัน

3.6 สถานที่ทำการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

3.6.1 ฟาร์มสุกร ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.6.2 ศูนย์ฝึกอบรมเทคโนโลยีเนื้อสัตว์แห่งชาติ (National Meat Technology and Training Center) ถ. ห้วยแก้ว ต. สุเทพ อ. เมือง จ. เชียงใหม่

3.6.3 ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ ภาควิชาสัตวศาสตร์และสัตว์น้ำ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.7 ระยะเวลาทำการวิจัย

ใช้เวลาประมาณ 12 เดือน

3.8 การวิเคราะห์ทางสถิติ

ในการศึกษาวางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ ใน CRD โดยมีปัจจัยในการทดลอง คือ สูตรอาหาร (สูตรที่ 1, สูตรที่ 2 และสูตรที่ 3) ข้อมูลทางด้านสมรรถภาพการผลิต คุณภาพซาก ระดับคอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอร์ไรด์ และไลโปโปรตีนชนิดต่างๆ ในพลาสมาของสุกร ที่ได้จากการทดลองถูกนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวน และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยโปรแกรม SAS version 6.12 (SAS, 2001)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved