



## บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2547

ชื่อเรื่อง	การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่า		
	Meat Quality Study of Wild boars		
ชื่อ-สกุล	นายวันชัย กองโกย		
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร. กัญญา ตันตวิสุทธิกุล		

### บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา สีของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ความนุ่มของเนื้อ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว โดยศึกษาจากกล้ามเนื้อ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก

ผลการศึกษา พบว่า ค่าสีของเนื้อของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $43.88 \pm 4.72$  และ  $39.29 \pm 4.66$  ค่า  $a^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $8.70 \pm 2.53$  และ  $12.82 \pm 1.34$  และค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $0.12 \pm 1.55$  และ  $0.07 \pm 1.43$  ค่าความสามารถในการอุ้มของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $0.47 \pm 0.09$  และ  $0.45 \pm 0.09$  ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $33.98 \pm 2.32$  และ  $31.31 \pm 4.76$  เปอร์เซ็นต์ ค่าความนุ่มของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $6.88 \pm 1.35$  และ  $6.69 \pm 0.76$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $65.52 \pm 13.68$  และ  $68.10 \pm 12.13$  ไมครอน และค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $1.97 \pm 0.08$  และ  $2.08 \pm 0.14$  ไมครอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ ผู้จัดทำขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร. กัญญา ตันติวิสุทธิกุล และ ผศ. จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกเกี่ยวกับข้อมูลต่าง ๆ ในการทำปัญหาพิเศษ ตลอดทั้งชี้แนะแนวทางในการทำและแก้ไขปัญหาพิเศษนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ตลอดจนเจ้าของฟาร์มสุกรป่าที่ให้ความร่วมมือในการเก็บตัวอย่างเนื้อสุกรป่า และขอขอบคุณเจ้าของเอกสารที่ผู้จัดทำได้ศึกษาและค้นคว้าด้านข้อมูลทั้งเรื่อง สุกรป่าและเนื้อสัตว์ และขอขอบคุณเพื่อน ๆ และน้อง ๆ ที่คอยให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือในเรื่องการลงมือปฏิบัติการวิจัยวิเคราะห์คุณภาพเนื้อสุกรป่าในห้องปฏิบัติการจนทำให้การทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้นำสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่ให้การสนับสนุนด้านการศึกษาตลอดจนให้ความอนุเคราะห์ทางการเงินในการเรียนและการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้นับว่าสำเร็จสมบูรณ์ ขอขอบคุณครู อาจารย์ผู้ให้วิชาความรู้ ตลอดจนเพื่อน ๆ และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องที่ให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

วันชัย กองโกย  
มีนาคม 2547

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ.....	ข
สารบัญ.....	ค
สารบัญตาราง.....	จ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์.....	2
1.3 ขอบเขตของปัญหา.....	2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุกรป่า.....	4
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์.....	7
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ.....	14
3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย.....	14
3.2 วิธีการวิจัย.....	15
3.2.1 การวางแผนการวิจัย.....	15
3.2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	16
3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ.....	20
3.3 สถานที่ทำการวิจัย.....	20
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	20
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล.....	21
4.1 ผลการวิจัย.....	21
4.2 วิจารณ์ผลการวิจัย.....	26

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ.....	29
5.1 สรุปผลการวิจัย.....	29
5.2 ข้อเสนอแนะ.....	29
บรรณานุกรม.....	31
ภาคผนวก.....	33



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลสายพันธุ์สัตว์ ที่มีต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้น โยกล้ามเนื้อ ในระยะแรกเกิดและเมื่อโตเต็มที่.....	10
2	แสดงวิธีหาพื้นที่โดยการ ใช้เครื่องมือ เปรานซ์ไวเกอร์.....	17
3	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าสีของ เนื้อสุกรป่า (n = 10).....	21
4	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความ สามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า (n = 10).....	22
5	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าการ สูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า (n = 10).....	22
6	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่า ความนุ่มของเนื้อสุกรป่า (n = 10).....	23
7	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าขนาด ของเส้นโยกล้ามเนื้อของเนื้อสุกรป่า(หน่วยวัด ไมครอน)(n = 10).....	23
8	แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่า ความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสุกรป่า (n = 10).....	24
9	แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าสีของเนื้อ ค่าความ สามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ค่าความนุ่ม ของเนื้อ ค่าขนาดของเส้นโยกล้ามเนื้อ ค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อ สุกรป่า โดยแยกตามน้ำหนักของสุกรป่า (n = 5).....	24
10	แสดงค่าสีของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	34
11	แสดงค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	35
12	แสดงค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	36
13	แสดงค่าความนุ่มของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	37
14	แสดงค่าขนาดเส้นโยกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	38
15	แสดงค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10).....	39

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

สุกร เป็นสัตว์ที่มีผู้นิยมนำเนื้อมาบริโภคกันทั่วโลก ในประเทศไทยนั้น มีรายงานว่า เนื้อสุกรนั้นเป็นที่นิยมบริโภคเป็นอันดับ 2 รองจากเนื้อไก่ โดยพบว่าในช่วงปี 2533 เป็นต้นมา ค่าเฉลี่ยของการบริโภคเนื้อสุกรอยู่ที่ 4.7 กิโลกรัมต่อคนต่อปี จึงมีการเลี้ยงสุกรกันมากจนกลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ประเภทหนึ่ง สุกรที่เลี้ยงส่วนใหญ่เป็นสายพันธุ์จากยุโรปและอเมริกา ที่นำมาผสมพันธุ์ ซึ่งเป็นที่นิยมบริโภคของผู้ที่อาศัยอยู่ในเขตเมือง นอกจากนี้แล้ว คนในเขตเมืองบางกลุ่มที่นิยมบริโภคของที่หาได้จากป่าและยังบริโภคเนื้อสัตว์ป่า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเนื้อสุกรป่า จนทำให้มีผู้นำสุกรป่ามาเลี้ยงในเขตเมืองมากขึ้น และได้กลายเป็นอุตสาหกรรมขนาดย่อมสำหรับบุคคลที่อยู่ในเขตชนบท ด้วยเหตุผลที่ว่า สุกรป่าเลี้ยงง่าย ให้ลูกคอก และรสชาติของเนื้อที่แตกต่างออกไปจากเนื้อสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป

ลักษณะของสุกรป่า คือ มีสีค่อนข้างดำหรือน้ำตาล ขนค่อนข้างหยาบปกคลุมหนังสีเทา รอบลำตัว มีรูขนที่หนังเป็นกระจุก กระจุกละ 3-4 รู รูละ 1 เส้น ต่างไปจากสุกรพันธุ์พื้นเมืองหรือสุกรสายพันธุ์ยุโรปที่มีขนกระจายไปทั่วทั้งลำตัว มีแผงขนมีสีดำเข้มยาวประมาณ 6 นิ้ว ขึ้นไปตั้งแต่ท้ายทอยตลอดไปตามแนวสันหลังจนถึงสะโพก หัวค่อนข้างเรียว รูปร่างตอนบนค่อนข้างแบน หูตั้งแนบกับส่วนตัว ตาดู เพศผู้จะมีเขี้ยวยาวออกมาจากริมฝีปาก ลูกสุกรเกิดใหม่มีลักษณะพิเศษที่เหมือนกับลูกผสมเสร็จ คือ มีลายพรางเป็นแถบขนสีขาบบนพื้นลำตัวสีดำหรือสีน้ำตาลคล้ายลายแดงไทย เพื่อเป็นการพรางตัวจากศัตรู

สายพันธุ์ของสุกรป่าที่พบในประเทศไทยมี 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์หน้าสั้น และสายพันธุ์หน้ายาว สุกรป่าสายพันธุ์หน้าสั้นมีลักษณะคือ มีขนสั้น สีดำตลอดทั้งตัว ช่วงไหล่กว้างลำตัวอ้วนกลม ตัวเตี้ยกว่าสุกรป่าสายพันธุ์หน้ายาว แต่โตเร็วกว่า เนื้อมาก และให้ลูกคอก ส่วนสุกรป่าสายพันธุ์หน้ายาวนั้น มีลักษณะคือ ขนสีออกเทา หน้าและแก้มยาว ลำตัวค่อนข้างบาง ช่วงไหล่แคบรูปร่างสูงโปร่ง มีหนังหนากว่า แข็งแรง และรูปร่างดีกว่าสายพันธุ์หน้าสั้น

สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของสุกรป่า คือ เริ่มเป็นสัดเมื่ออายุ 6-8 เดือน อายุที่ควรทำการผสมพันธุ์ไม่ควรน้อยกว่า 8 เดือน โดยใช้ตัวผู้คุมฝูง 1 ตัวต่อเพศเมีย 4-6 ตัว เพศเมียตั้งท้อง 114 วัน และ

ให้ลูกครึ่งละประมาณ 5-15 ตัว (กฤษณา แก้วชะอุ่ม และคณะ, 2545)

การศึกษาเกี่ยวกับสุกรสายพันธุ์ยุโรปนั้นมีการวิจัยอย่างกว้างขวาง ส่วนการศึกษาเกี่ยวกับสุกรป่าโดยเฉพาะทางด้านคุณภาพเนื้อยังมีได้มีการวิจัย เมื่อวิทยาการทางด้านวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์มีความก้าวหน้ามากขึ้น ทำให้เราสามารถตรวจสอบคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อสัตว์ในด้านต่าง ๆ ได้มากขึ้น เช่น การตรวจสอบทางด้านสีของเนื้อ ความนุ่มของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อ จึงเกิดแนวคิดที่จะนำวิทยาการด้านดังกล่าวมาทำการพิสูจน์ว่า เนื้อสุกรป่านั้นมีลักษณะทางด้านคุณภาพเป็นอย่างไร ในแง่วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์

## 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อของสุกรป่าที่เลี้ยงในประเทศไทย

## 1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาคุณภาพเนื้อของสุกรป่า โดยศึกษาถึง สีของเนื้อ ความนุ่มของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสันนอกและเนื้อสะโพก

## 1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้ทราบถึงคุณภาพของเนื้อสุกรป่าในด้านต่าง ๆ
2. สามารถนำไปเป็นองค์ประกอบในการศึกษาวิจัยในการเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อสุกรป่ากับเนื้อสุกรชนิดอื่น ๆ เช่น เนื้อสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป
3. ใช้เป็นความรู้แก่เกษตรกรหรือผู้ที่มีความสนใจ

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่า ผู้ทำการวิจัย ได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องดังกล่าวโดยจัดเรียงสาระสำคัญตามลำดับดังนี้

#### 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุกรป่า

2.1.1 ข้อมูลจำเพาะ

2.1.2 ถิ่นกำเนิด

2.1.3 ลักษณะโดยทั่วไป

2.1.4 สายพันธุ์

2.1.5 ขนาดลำตัว

2.1.6 นิสัย

2.1.7 อาหาร

2.1.8 การสืบพันธุ์

2.1.9 ข้อแตกต่างระหว่างสุกรป่ากับสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป

#### 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์

2.2.1 ความหมายของเนื้อสัตว์

2.2.2 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดเนื้อที่มีคุณภาพ

2.2.3 ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.4 ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ

2.2.5 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน

2.2.6 สีของเนื้อ

2.2.7 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

2.2.8 ความนุ่มของเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับสุกรป่า

### 2.1.1 ข้อมูลจำเพาะ (อลงกรณ์ มหรรณพ, 2544 : 280)

ชื่อสามัญ COMMON WILD PIG

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Sus scrofa*

ชื่อวงศ์ Suidae

### 2.1.2 ถิ่นกำเนิด

พบตั้งแต่ยุโรป เอเชีย แอฟริกาเหนือ อเมริกาเหนือ เอเชียใต้แก่ พม่า ไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย ศรีลังกา อินเดีย และญี่ปุ่น ในไทยพบทุกภาค มีมากทางภาคใต้ (จำเนียร ทองพันธ์, 2545 : 13)

### 2.1.3 ลักษณะโดยทั่วไป

สุกรป่าเป็นสัตว์เลี้ยงลูกด้วยน้ำนม กีบคู่ รูปร่างเพรียว บริเวณไหล่และอกใหญ่เรียวยาวไปทางด้านท้ายของลำตัว ขาเล็กเรียวยาว กีบเล็ก หน้าแหลมเล็ก ใบหูเล็ก ตาโตสีดำ ขนยาวหยาบสีน้ำตาลเข้มหรือสีดำปนเทาหรือสีดำปนขาว มีขนแปรงสีดำเข้มและสีดอกเลาขาวประมาณ 6 นิ้ว ขึ้นตั้งแต่ท้ายทอยตลอดไปตามแนวสันหลังจนถึงสะโพก ขนส่วนนี้จะตั้งชันขึ้นได้โดยเฉพาะในเวลาที่ถูกคุกคามหรือเตรียมพร้อมที่จะสู้ ส่วนหางไม่มีขน ตัวเมียมีเต้านมแถวละ 5 เต้า หนึ่งสุกรป่าจะหนามากโดยเฉพาะอย่างยิ่งหนังที่บริเวณไหล่ อาจจะหนาประมาณ 5 เซนติเมตร หรือมากกว่าก็มี ส่วนปลายของจมูกจะอ่อนแต่แข็งแรงมาก เนื่องจากสุกรป่าจะใช้ปลายจมูกคุ้ยดิน หรือจอมปลวกเพื่อหาอาหาร สุกรป่าจะมีเขี้ยว 4 เขี้ยว ขาวและแหลมมาก โดยเฉพาะในตัวผู้ เขี้ยวนี้จะเป็นอาวุธประจำตัวที่สำคัญมากในการป้องกันตัว เขี้ยวทั้ง 4 จะโค้งงอขึ้นด้านบน ความยาวของเขี้ยววัดจากโคนถึงปลายยาวประมาณ 4-5 นิ้ว เมื่อสุกรป่าเล็กสีขนที่ลำตัวลูกสุกรป่าจะมีลายเป็นแถบเล็กๆ สีเหลืองสลับขาวพาดตามความยาวของลำตัวคล้ายกับลายแดงไทย เพื่อช่วยป้องกันอันตรายโดยลายแดงไทยจะช่วยพรางตัวจากศัตรู พออายุได้ 5-6 เดือน ลายดังกล่าวจึงค่อย ๆ เลือนหายไป จนมีสีผิวและขนเหมือนกับพ่อแม่ของสุกรป่า สุกรป่าเป็นสัตว์ที่กินอาหารได้หลายอย่าง ฉะนั้นจึงมีระบบฟันที่พัฒนาไปมากเหมือนสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม โดยทั่วไป แต่ฟันหน้าด้านล่างจะยาว แคนและยื่นตรงออกไปข้างหน้า จะทำหน้าที่คล้ายพลั่ว โดยเฉพาะในเวลาที่จะหาอาหาร โดยการคุ้ยตามพื้นดินหรือตามดินโป่งเป็นต้น ส่วนเขี้ยวของสุกรป่าไม่มีราก จะพัฒนาไปมากโดยเฉพาะในตัวผู้ ขนาดของเขี้ยวจะค่อย ๆ เพิ่มขนาดจากเล็กมาใหญ่ ส่วนฟันกรามพบว่าซี่สุดท้ายจะมีขนาดใหญ่มากที่สุดคือ มีขนาดเท่ากับฟันกรามซี่ที่ 1 และ 2 รวมกัน ส่วนของกะโหลกศีรษะมีความยาว และลาดเอียง (Slope) มาก โดยที่ส่วนที่เป็นปากและฟันมีความยาวมากคือประมาณ 75 - 80 % ของกะโหลกศีรษะ (ไชยชัยสูงเนิน, 2544 : 9-13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4. สายพันธุ์

จำเนียร ทองพันชั่ง (2545) กล่าวว่า สายพันธุ์สุกรป่าในเมืองไทยมีอยู่ 2 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์หน้ายาวและสายพันธุ์หน้าสั้น แต่ในการบอกสายพันธุ์สุกรป่านั้นไม่สามารถบอกได้จากความยาวของหน้าเพียงอย่างเดียวเท่านั้น

ไชยา อู๋สูงเนิน (2544) กล่าวว่า การแบ่งแยกสายพันธุ์หน้าสั้นและหน้ายาวของสุกรป่านั้นจะประมาณเอาความสั้นยาวของหน้าไม่ได้ เพราะบางตัวที่เป็นสายพันธุ์หน้าสั้น อาจมีหน้ายาวกว่าพันธุ์หน้ายาวก็ได้หากมีอายุที่แตกต่างกันมาก ดังนั้นจึงต้องอาศัยส่วนประกอบอื่น ๆ เข้าช่วย

1) สายพันธุ์หน้ายาว สุกรป่าสายพันธุ์หน้ายาว จะมีรูปร่างลักษณะไปทางสุกรป่ามากกว่าสายพันธุ์หน้าสั้น คือ ลักษณะลำตัวค่อนข้างบางรูปร่างสูงโปร่ง หน้ายาวกะโหลกเล็กลำตัวยาวหุนเพริ้วสูง เมื่ออายุ 2 ปีขึ้นไปจะมีความสูงประมาณ 80-90 เซนติเมตร ขาเล็กและยาว กลีบเท้าเล็ก แต่แข็งแรงมาก รูปร่างลักษณะไหล่สูง หูเล็กแนบชิดลำตัว มีขนขาวสีดอกเลา มีขนสีขาวยื่นค้ำนได้แก้มทั้งสองข้าง และมีขนเป็นแผงขึ้นจากท้ายทอย ไปถึงสันหลัง ขนจะยาวประมาณ 6 นิ้ว เมื่อตกใจขนจะชูสูงชัน ลักษณะขนโดยทั่วไปจะขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ ละ 3 รู รูละ 1 เส้น ตัวผู้จะมีเขี้ยว ตัวเมียไม่มีเขี้ยว ส่วนตัวผู้จะมีผาน หรือผื่นไขมัน ซึ่งหนามาก ป็นยังไม่เข้า ตรงไหล่ขาหน้า ทั้ง 2 ข้าง และมีเต้านม 5 คู่ ชอบหากินตามป่าดง (จำเนียร ทองพันชั่ง, 2545 : 43-44)

2) สายพันธุ์หน้าสั้น สุกรป่าสายพันธุ์หน้าสั้น จะมีรูปร่างลักษณะใกล้เคียงกับสายพันธุ์หน้ายาว แต่รูปร่างไม่สูงโปร่งเหมือนสายพันธุ์หน้ายาว ซึ่งจะมีลักษณะคล้ายสุกรพื้นเมืองพันธุ์ไหหลำที่พวกชาวเขานิยมเลี้ยง คือ หัวกะโหลกจะใหญ่กว่า ดูแล้วเหมือนพันธุ์หน้ายาว แต่พันธุ์หน้าสั้นมีลักษณะลำตัวจะกลม เตี้ย หูเล็ก ขาสั้น และหนังจะหนากว่าสายพันธุ์หน้ายาว เต้านมไม่เกิน 10 เต้า จะหากินบริเวณป่าลึก ส่วนสายพันธุ์หน้ายาวจะหากินบริเวณป่าดง จะมีจำฝูงโดยฝูงหนึ่งประมาณ 30 ตัว ตัวเมียใกล้คลอดจะแยกจากฝูงไปเลี้ยงลูกประมาณ 4 เดือน จากนั้นจะเข้าฝูงใหม่ (จำเนียร ทองพันชั่ง, 2545 : 44-45)

#### 2.1.5 ขนาดลำตัว

เมื่อโตเต็มวัย ความยาวจากปลายจมูกถึง โคนหางยาวประมาณ 1.5 เมตร หางยาว 20 เซนติเมตร น้ำหนัก 75-100 กิโลกรัม ความสูงช่วงไหล่ 60-75 เซนติเมตร (อลงกรณ์ มหรรณพ, 2544 : 280)

#### 2.1.6 นิสัย

สุกรป่าชอบอาศัยอยู่ตามป่าชื้น ที่ราบตามไหล่เขา หนองน้ำ อยู่เป็นฝูง ออกหากินตอนเช้าหรือตอนเย็น และตอนกลางคืน ส่วนกลางวันมักหลบซ่อนพักผ่อนตามพุ่มไม้ ปลักคม หรือลำธาร ชอบเกลือปลักคม ตัวผู้ที่อายุมาก ๆ จะแยกออกไปหากินลำพังตัวเดียวเรียกว่า หมูป่าโทน หรือ

หมูโทน คิวเมียอายุมาก ๆ เป็นจำฝูง ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ตัวผู้จะต่อสู้กันและคุ้ย สุกปร้าแม่ลูกอ่อนจะคุ้ยกว่าปกติและหวงลูกมาก เวลาตกใจมาก ๆ จะวิ่งผ่านป่าที่บหนืออย่างรวดเร็ว (อลงกรณ์ มหรรณพ, 2544 : 280)

### 2.1.7 อาหาร

สุกรป่ากินอาหารได้ ทั้งพืชและสัตว์ (Omnivore) มีกระเพาะเคี้ยว และระบบย่อยอาหารมีประสิทธิภาพดี จึงสามารถกินอาหารหลากหลายได้ทั้งพืชและสัตว์ ตลอดจนพฤติกรรมกรกินแบบขุดคุ้ย ดิน ดิน และส่วนปลายของจมูกและปาก (Snout) ตามพื้นดินและใต้ดิน อาหารในธรรมชาติของหมูป่าได้แก่ พืชบนดิน พืชหัว รากพืชใต้ดิน ผัก หญ้า ผลไม้ที่ร่วงหล่นบนพื้น เห็ด รากไม้หน่อไม้ เผือก มัน พืชไร่ต่าง ๆ ไล้เดือน กิ่งกือ แมลง ไช้มด จิ้งเหลน กิ่งกำ และซากพืช ซากสัตว์ (จำเนียร ทองพันธ์, 2545 : 18-19)

### 2.1.8 การสืบพันธุ์

สมรรถภาพการสืบพันธุ์ของสุกรป่า คือ เริ่มเป็นสัดเมื่ออายุ 6-8 เดือน อายุที่ควรทำการผสมพันธุ์ไม่ควรน้อยกว่า 8 เดือน โดยใช้ตัวผู้คุมฝูง 1 ตัวต่อเพศเมีย 4-6 ตัว เพศเมียตั้งท้อง 114 วันและให้ลูกครั้งละประมาณ 5-15 ตัว (กฤษณา แก้วชะอุ่ม และคณะ, 2545)

### 2.1.9 ข้อแตกต่างระหว่างสุกรป่ากับสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป

ไชยา อัฐสูงเนิน (2544) กล่าวว่า หากจะเปรียบเทียบข้อแตกต่างระหว่างสุกรป่ากับสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป ลักษณะต่อไปนี้คือ ลักษณะที่เด่นชัด ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ที่พิเศษที่แตกต่างกันอย่างสิ้นเชิง มีดังต่อไปนี้

1) ขน ขนของสุกรป่าแต่ละเส้นจะยาวและหยาบมาก มีรูขุมขนที่หนังจะรวมกันเป็นกระจุก ๆ ละ 3 รู รู ละ 1 เส้น ขณะที่รูขุมขนของสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปจะกระจายไปทั่วตัวไม่รวมเป็นกระจุก นอกจากนี้สุกรป่าจะมีขนแผงสีดำเข้ม ยาวประมาณ 6 นิ้วขึ้นไป ตั้งแต่ท้ายทอยตลอดไปตามแนวสันหลังจนถึงตะโพก ขนแผงนี้จะตั้งลุกชันเวลาได้ยินเสียงผิดปกติหรือได้กลิ่นศัตรู แต่สุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปไม่มีแผงขน

2) ใบหน้า ใบหน้าของสุกรป่าจะมีลักษณะหน้าเหลี่ยม ปากแหลมยาว หูเล็กตั้งแข็งแบบศิระชะ ดาควอง และที่แก้มของสุกรป่าจะมีแนวขนสีขาวพาดผ่านคร่อมสันจมูก ส่วนสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปใบหน้าสั้น ปากสั้น หูใหญ่ ตาไม่ดุ และไม่พอง ถ้าอ้วนมากตาจะหยี ส่วนที่แก้มก็ไม่ มีแนวขนสีขาว

3) ส่วนไหล่หน้า หรือที่เรียกว่า ผานของสุกรป่าจะสูงกว่าขาหลังทำให้รูปร่างของสุกรป่าไหล่สูงท้ายต่ำ และที่ไหล่สองข้างเหนือขาหน้าทั้งซ้ายและขวา จะมีผานหรือสันไขมันนูนออกมา

เป็นโตแข็ง ส่วนสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปส่วนใหญ่หน้าหรือผานั้น ไม่แตกต่างจากขาหลังมาก และไม่มีผานหรือตีนไขมัน

4) ขา ขาของสุกรป่าจะเล็กเรียว คล้ายขาแก้ง กีบเท้าเล็กดำ ปลายกีบหนา 2 กีบแหลมเล็ก กีบลอยสูงจากพื้นมาก แต่ของสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปขาจะอ้วนกลมค่อนข้างสั้น กีบเท้าใหญ่ ปลายกีบหนา กีบลอยสูงจากพื้นไม่มาก

5) เขี้ยว สุกรป่าตัวผู้เขี้ยวนี้จะงอกยาวออกมานอกปากให้เห็นเมื่อมีอายุ 4-5 ปี ส่วนสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปจะไม่มีเขี้ยว

6) การเป็นสัตว์ การคลอดลูก และการเลี้ยงดู ลักษณะที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนของสุกรป่าและสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป คือเวลาเป็นสัตว์สุกรป่าจะดุร้ายกว่าปกติ ถ้าอยู่กับดินจะขุดคุ้ยดินจนเป็นหลุมลึกและกว้างเกือบเท่าตัว ออกลูกเอง โดยไม่ต้องมีคนคอยช่วยเหลือ ลูกสุกรป่าที่คลอดใหม่จะมีหางลายสีน้ำตาลคล้ายลายแดงไทย เมื่อลูกสุกรป่าอายุ 5-6 เดือนขึ้นไป ลายนี้จะจางหายไปเอง แม่สุกรป่ามีเต้านม 10 เต้า เลี้ยงลูกเก่งกว่าสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป ไม่นอนทับลูก สุกรป่าอายุยิ่งมากยิ่งให้ลูกคด ส่วนสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปเวลาเป็นสัตว์หรือออกลูกจะไม่คด ถ้าพื้นคอกเป็นดินก่อนคลอดจะคุ้ยดินเช่นกัน แต่หลุมไม่ลึกและกว้างมากนัก บางตัวคลอดลูกยากต้องมีคนคอยช่วยเหลือ เลี้ยงลูกไม่เก่ง ชอบนอนทับลูก มีเต้านมประมาณ 8-16 เต้า ยิ่งแก่ยิ่งมีลูกน้อย แต่อย่างไรก็ตามในแง่ของการอุ้มท้องทั้งสุกรป่าและสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปนั้น ใช้เวลาใกล้เคียงกันคือ 114 วัน

7) ลักษณะเนื้อและคุณภาพเนื้อ สุกรป่านั้นเป็นเนื้อที่ไม่มีมันคั่นกลางระหว่างเนื้อกับหนัง คือเนื้อกับหนังจะอยู่ติดกันและเนื้อแดงของสุกรป่าจะแข็งกว่าเนื้อสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป ส่วนเนื้อของสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรปจะมีไขมันคั่นกลางระหว่างเนื้อกับหนังคือ เป็นเนื้อสามชั้น เนื้อนุ่มและแฉะมากกว่าสุกรป่า

## 2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์

### 2.2.1 ความหมายของเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันทรพิณี (2529 : 4) (อ้างโดย จันทรพรร จ้าทรัพย์, 2546 : 18) อธิบายความหมายของเนื้อสัตว์ว่า เนื้อสัตว์ หมายถึง เนื้อเยื่อจากสัตว์ซึ่งสามารถใช้บริโภคเป็นอาหารได้ ส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อลาย (Striated muscle) แต่อาจมีเนื้อเยื่ออื่นๆ ที่สามารถบริโภคได้ติดมาด้วย เช่น ไขมัน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เลือด เนื้อสัตว์แบ่งออกได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ ตามแหล่งที่มาดังนี้

1) เนื้อแดง (Red meat) หมายถึง เนื้อเยื่อที่ได้จาก โค กระบือ สุกร แพะ แกะ และบางประเทศอาจได้จาก แพะ ม้า ลามะ อูฐ กวาง และกระต่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) เนื้อสัตว์ปีก (Poultry meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ปีกที่นำมาเลี้ยงเพื่อบริโภคได้แก่ เป็ด ห่าน ไก่วง และไก่ต๊อก เป็นต้น

3) เนื้อสัตว์น้ำ (Aquatic meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ที่อาศัยในน้ำจืด น้ำกร่อย และน้ำเค็ม เช่น ปลา กุ้ง หอย ปู

4) เนื้อสัตว์ป่า (Game meat) หมายถึง เนื้อจากสัตว์ป่าทุกชนิดที่มนุษย์ล่ามาเพื่อบริโภค หลังจากเพื่อเป็นการกีฬา

#### 2.2.2 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดเนื้อที่มีคุณภาพ

คุณลักษณะของคุณภาพเนื้อ (Quality characteristics) จูซาร์ตัน เศรษฐกุล (2539) กล่าวว่า ปัจจุบันมีการแข่งขันทางการค้ากันอย่างเสรี สินค้าที่ผลิตขึ้นนั้นจึงต้องเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้เป็นอย่างดี คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงสุดและดีที่สุดในการผลิตเนื้อสัตว์ให้ มีคุณลักษณะที่ดีมีคุณภาพนั้น จึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่ผู้ผลิตต้องการ คุณลักษณะสำคัญของคุณภาพเนื้อที่ใช้เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเนื้อที่มีคุณภาพ มีดังนี้

1) คุณค่าทางโภชนาการ (Nutrition factors) คุณค่าทางโภชนาการของเนื้อได้แก่ โปรตีนและองค์ประกอบของโปรตีน ไขมันและองค์ประกอบของไขมัน วิตามิน แร่ธาตุ และประสิทธิภาพในการย่อยได้ของโภชนาการนั้น ๆ นอกจากนี้คุณค่าของเนื้อสัตว์จะต้องคำนึงถึงความเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งต้องคำนึงถึงส่วนประกอบและสัดส่วนของกรดอะมิโนในโปรตีนของเนื้อสัตว์ หรือ ปริมาณสัดส่วนโปรตีนต่อไขมันที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์อีกด้วย

2) คุณค่าทางด้านการนำไปแปรรูป (Technological factors) เนื้อที่มีคุณภาพดีเหมาะสมที่จะนำไปแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ คือ เนื้อที่มีคุณสมบัติด้านการอุ้มน้ำของเนื้อสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่าง ในเนื้อสัตว์ เนื้อที่มีค่า pH ต่ำ จะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และในทางกลับกันเนื้อที่มีค่า pH สูงจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง เนื้อที่มีไขมัน พังคืดปริมาณมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการรวมตัวกันระหว่างน้ำกับโปรตีนในน้ำลดลง นอกจากนี้ เม็ดสีของเนื้อยังเป็นส่วนสำคัญทางด้านการนำไปแปรรูป ซึ่งการที่ผลิตภัณฑ์จะมีเข้มหรือสีจางขึ้นอยู่กับเม็ดสีในเนื้อ

3) คุณค่าทางสุขศาสตร์ (Hygienic factors) เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพจะต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนจากสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนจากปรสิท การปนเปื้อนจากมลพิษสิ่งแวดล้อม สารตกค้าง (Residues) และสารเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoters)

4) คุณค่าทางการบริโภค (Sensory factors) คุณภาพของเนื้อทางการบริโภคเกี่ยวข้องกับโดยตรงกับคุณสมบัติที่ใช้ตัดสินความน่ากินของเนื้อสัตว์ ซึ่งได้แก่ สี (Color) ไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อ (Marbling) ความนุ่มของเนื้อ (Tenderness) กลิ่นและรสชาติ (Flavor) ความชุ่มน้ำของเนื้อ (Juiciness) ความคงตัวของเนื้อ (Consistency) และขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อหรือลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) เป็นต้น

5) คุณภาพของการผลิต (Production quality) การให้ได้มาซึ่งเนื้อที่มีคุณภาพ ปัจจัยทางด้านการผลิตสัตว์จากฟาร์มเป็นสิ่งที่จะต้องคำนึงถึง ซึ่งปัจจัยทางด้านการผลิตหลายอย่างมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อ ได้แก่ สายพันธุ์ อายุ เพศ คุณภาพอาหารสัตว์ สารเร่งการเจริญเติบโต การดูแลจัดการ และการผลิตสัตว์ที่คำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อมและไม่ทรมาณสัตว์ เป็นต้น

6) ความพึงพอใจของผู้บริโภค (Consumer appreciation) ในการตัดสินใจของผู้บริโภค นอกจากจะพิจารณาถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของคุณภาพเนื้อแล้ว ปัจจัยทางด้านการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่ผู้บริโภครู้สึกถึง ได้แก่ การคำนึงถึงคุณภาพ คำนึงถึงมนุษยธรรมหรือการไม่ทารุณสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อม เป็นต้น (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, 2539)

#### 2.2.3 ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber characteristic)

เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้เป็น 2 ชนิด คือ เส้นใยสีแดง (Red fiber) และเส้นใยสีขาว (White fiber) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2539) รายงานว่า ชนิดเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อสุกรแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ Red fiber (Type I), White fiber (Type IIB) และ Intermediate fiber (Type IIA) ถ้าในกล้ามเนื้อมีเส้นใยสีแดงอยู่สูงมากจะเรียกกล้ามเนื้อนั้นว่า กล้ามเนื้อสีแดง (Red muscle) ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีเส้นใยสีขาวมากจะเรียกกล้ามเนื้อนั้นว่า กล้ามเนื้อสีขาว (White muscle) red fibers พบว่ามีการหดตัวช้ากว่า white fibers สัดส่วนระหว่างจำนวน red fibers ต่อ white fibers จะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ หน้าที่การทำงานของกล้ามเนื้อ พันธุกรรม อายุ สิ่งแวดล้อม อาหาร ฮอร์โมน และอิทธิพลต่อชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และพบว่าเส้นใยกล้ามเนื้อ Type IIA เท่านั้นที่จะมีการสร้างไขมันแทรกภายในกล้ามเนื้อ (Intramuscular fat ; IMF)

#### 2.2.4 ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ

ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อสามารถบอกลักษณะสัมผัสของชิ้นเนื้อ (Visual texture) ได้ คือ ถ้าชิ้นเนื้อใดมีขนาดของเซลล์เล็กจะเป็นเนื้อที่ละเอียด แต่ถ้าประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่จะทำให้เนื้อที่หยาบ ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์กล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ คือ

1) หน้าที่ของกล้ามเนื้อ ถ้าเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานหนักเคลื่อนไหวมากจะประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้มองเห็นเนื้อเยื่อค่อนข้างหยาบ ตัวอย่างเช่น กล้ามเนื้อขา เป็นต้น

2) อายุของสัตว์ เมื่อเป็นตัวอ่อน (Embryo) จะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเล็กกว่าสัตว์ที่โตเต็มที่ (Adult) ในสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนปริมาณไมโอไฟบริลจะเพิ่มขึ้นตามอายุ ทำให้ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อสัตว์โตเต็มที่ปริมาณไมโอไฟบริลจะคงที่

3) อาหาร ส่วนประกอบของอาหารที่บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อมีขนาดต่างกัน อาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อเยื่อ ถ้าสัตว์ขาดโปรตีนโดยเฉพาะในช่วงของการเจริญของตัวอ่อน จะมีผลทำให้ปริมาณของไมโอไฟบริลลดลงจากปริมาณปกติ

5) สายพันธุ์ สัตว์ต่างสายพันธุ์กันจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อต่างกัน เช่น แกะ เมื่อแรกเกิดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์กล้ามเนื้อโดยเฉลี่ยประมาณ 11.3 ไมครอน ส่วนสุกรมีขนาดโดยเฉลี่ยเพียง 5.3 ไมครอนเท่านั้น (ตารางที่ 1)

5) การทำงานของกล้ามเนื้อ เป็นวิธีหนึ่งซึ่งทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เซลล์กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยที่จำนวนไมโอไฟบริลในเซลล์ยังคงเดิม (มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2539 : 248-281)

ตารางที่ 1 แสดงผลสายพันธุ์สัตว์ ที่มีต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อ ในระยะแรกเกิด และเมื่อโตเต็มที่

สายพันธุ์	เส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ (ไมครอน)	
	แรกเกิด	โตเต็มที่
แกะ	11.3	50.4
วัวควาย	14.3	73.3
สุกร	5.3	90.9

ที่มา : มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ, 2539 : 248-281

### 2.2.5 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue)

ความสำคัญของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ การเชื่อมตัวและยึดให้ติดกันของส่วนต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีการกระจายอยู่แทบจะทุกแห่งในตัวสัตว์โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะทำหน้าที่ห่อหุ้มกล้ามเนื้อทั้งก้อนลงไปจนถึงหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ คือ เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) ปริมาณและคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนับว่ามีอิทธิพลสูงต่อความนุ่มและความนำรับประทานของเนื้อสัตว์ กล้ามเนื้อที่การทำงานหนักมาก เช่น ที่ขาและไหล่ ก็จะมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงกว่านี้เพราะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงประกอบด้วย แต่ถ้าเป็นกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่เสริมโครงร่าง เช่น กล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อสันใน ก็จะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำและมีคุณภาพดีกว่า ดังนั้นจึงมีความนุ่มและความน่ารับประทานมากกว่ากล้ามเนื้อที่ขาและไหล่ ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ คอลลาเจน (Collagen) อีลาสติน (Elastin) และ เรติคิวลิน (Reticulin) ซึ่งจะทำหน้าที่ห่อหุ้มเส้นใยนอกเซลล์ การที่เนื้อสัตว์มีความแตกต่างกันในแง่ของความนุ่มนั้น เป็นสาเหตุมาจากปริมาณและโครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ในการวิเคราะห์หาปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมักปรากฏอยู่เสมอว่า เนื้อที่นุ่มกว่ามักจะมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำกว่าเนื้อที่เหนียว (กิตติมา เมืองมุสิทธิ, 2545 :7)

### 2.2.6 สีของเนื้อ (Color of meat)

ปัจจัยที่สำคัญสูงสุดในการจำหน่ายเนื้อสัตว์คือ สี ทั้งนี้เพราะสีสันของเนื้อสัตว์ที่วางจำหน่ายอยู่นั้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลสูงต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภค สีของกล้ามเนื้อสัตว์ทุกชนิดเกิดจากรงควัตถุ (Pigment) ที่มีอยู่ในโครงสร้างของกล้ามเนื้อ องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ ไมโอโกลบิน (Myoglobin) ส่วนที่เป็นโปรตีนคือ โกลบิน (Globin) และส่วนที่ไม่ใช่โปรตีนคือ ฮีม (Heme) ซึ่งมีไอออนของธาตุเหล็ก (Fe) เป็นองค์ประกอบ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดสีของเนื้อและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณเม็ดสีในเนื้อ (Myoglobin) เป็นส่วนใหญ่และปริมาณเม็ดสีในเลือด (Haemoglobin) เป็นส่วนน้อย และขึ้นอยู่กับสภาพทางเคมีของ Myoglobin ด้วย (กิตติมา เมืองมุสิทธิ, 2545 :22)

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2539) รายงานว่า ปริมาณของ Myoglobin จะมีมากที่สุดในกล้ามเนื้อที่เป็นชนิด Red fiber รองลงมาเป็นชนิด Intermediate และชนิด White fiber ตามลำดับ

Uttaro *et al.* (1993) (อ้างโดย กิตติมา เมืองมุสิทธิ, 2545 :22) วัตถุประสงค์สำคัญของการวัดสีด้วยเครื่องมือวัดสีของเนื้อนั้น ค่าที่ได้จะพิจารณาค่า  $L^*$ ,  $a^*$  และ  $b^*$  ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกความเป็นสีที่แท้จริงของเนื้อ โดยใช้หลักการ การสะท้อนของแสงของชิ้นเนื้อที่สัมผัสอากาศ

มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ (2539) รายงานว่า สิ่งที่มีอิทธิพลต่อเนื้อดิบ คือ ปริมาณเม็ดสี ซึ่งต่างกันไปตามอายุสัตว์และชนิดของกล้ามเนื้อ อุณหภูมิภายในเนื้อ ระดับความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อเยื่อ ซึ่งมีอิทธิพลต่อสถานะทางเคมีของเม็ดสี โดยจะเปลี่ยนไปตามปริมาณออกซิเจนและ Oxidation – Reduction condition ในเนื้อ

ชัยรงค์ คันธพิณิจ (2529) รายงานว่า การเปลี่ยนสี (Discoloration) ของเนื้อสัตว์ คือ การที่เนื้อสัตว์มีสีผิดธรรมชาติ และไม่มี ความเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีของสารสี เนื้อสัตว์สดนั้นตามปกติจะมีสีแดงสดได้นานถึง 72 ชั่วโมง การเก็บรักษาเนื้อไว้ในสถานะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนสีอื่นเนื่องมาจากการเกิด Dehydration บนผิวของเนื้อได้ การสูญเสียหน้าที่ผิวหน้าของเนื้อหรือซากจะทำให้ปริมาณแสงสะท้อนลดลงต่ำจึงทำให้มองเห็นว่าเนื้อมีสีคล้ำ ๆ ซึ่งเป็นการ

เปลี่ยนสีแบบหนึ่ง เนื้อที่แช่แข็งส่วนมากจะมีสีแก่กว่าเนื้อแช่เย็นธรรมดาแต่เมื่อละลายน้ำแข็งแล้วสีของเนื้อก็จะดีขึ้นได้

### 2.2.7 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (Water holding capacity ; WHC)

ชัยณรงค์ คันธพิณีจ (2529) กล่าวว่า ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อเป็นความสามารถของเนื้อที่จะคงไว้ซึ่งจำนวนน้ำให้เกือบเท่าหรือเท่าเดิมได้ ถึงแม้จะมีแรงภายนอกมากระทำเช่น การตัด การบด และการอัด หรือการให้ความร้อนในการทำให้เนื้อสุกทั้งนี้ อาจทำให้โมเลกุลของน้ำสูญเสียออกไปบ้างเล็กน้อยเพราะ โมเลกุลเหล่านั้นอยู่ในแบบอิสระ จูฮาร์ตัน เศรษฐกุล (2539) อธิบายว่า โดยปกติแล้วน้ำในเนื้อแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) น้ำที่ถูกตรึง (Bound water) หมายถึง โมเลกุลของน้ำที่ถูกดึงดูดไว้ด้วยขั้วไฟฟ้าที่ต่างกันระหว่างโปรตีนกับน้ำ มีประมาณ 4-5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำในเนื้อที่ถูกขับออกจากกล้ามเนื้อ น้ำส่วนนี้จะถูกขับออกจากกล้ามเนื้อยากมาก

2) น้ำที่ถูกจำกัดการเคลื่อนย้าย (Immobilized water) เป็นน้ำที่อยู่ถัดจากน้ำกลุ่มแรกและอยู่ห่างจากแรงดึงดูดของโปรตีนจะถูกขับออกจากเนื้อได้ง่ายกว่ากลุ่มแรกขึ้นอยู่กับแรงที่มากระทำ

3) น้ำที่ถูกดึงดูดด้วยแรงตึงผิว (Surface force) อยู่ไกลจากประจุโปรตีนมากที่สุด มีแรงดึงดูดต่ำที่สุด เป็นน้ำกลุ่มที่ถูกขับออกง่ายที่สุด

### 2.2.8 ความนุ่มของเนื้อ

จันทร์พร เจ้าทรัพย์ (2546) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความนุ่มของเนื้อมีดังนี้

1) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ซึ่งประกอบด้วยคอลลาเจนเป็นส่วนใหญเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนมากเนื้อจะเหนียว ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อแต่ละชนิดมีไม่เท่ากัน และปริมาณคอลลาเจนจะเพิ่มขึ้นตามอายุของสัตว์

2) ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber size) เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่จะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดเล็ก

3) ไขมันแทรก (Marbling) หมายถึง ไขมันที่พบในกล้ามเนื้อ (Intra muscular fat) มีลักษณะเป็นเส้นสีขาวแทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อ ไขมันแทรกจะเป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวทำให้รู้สึกว่เนื้อนุ่ม

4) โครงสร้างระดับจุลภาคของกล้ามเนื้อ (Ultrastructure) คือหน่วย (Unit) ที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ เรียกว่า ซาร์โคเมอร์ ความยาวของซาร์โคเมอร์มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โดยถ้าเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัวความยาวของซาร์โคเมอร์จะมากกว่าเนื้อที่หดตัวและเนื้อจะนุ่มกว่า

Koohmaraie (1996)(อ้างโดย วรวิทย์ พันธุ์เมธิศร์, 2543 : 34-35) กล่าวถึง กรรมวิธีในการตรวจสอบความนุ่มของเนื้อ ได้ดังต่อไปนี้

1) การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ กล้ามเนื้อที่เหนียวซาร์โคเมอร์จะมีการหดตัวสั้นกว่า กล้ามเนื้อที่นุ่ม กรรมวิธีนี้มีข้อจำกัดคือ การวัดความยาวซาร์โคเมอร์ ควรทำภายใน 24 ชั่วโมง ภายหลังจากสัตว์ตาย เนื่องจากค่าความยาวซาร์โคเมอร์สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากการเกิด cold shortening โดยจะพบความยาวซาร์โคเมอร์ที่ลดลงผิดปกติเพราะการเกาะซ้อนกันของ M-line ,I-band และ thick filament รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสัญญาณของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันและ ร่างแหเรติคูลัม

2) การวัดปริมาณของคอลลาเจนทั้งหมดถ้ากล้ามเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนสูงจะมีผลทำให้ เนื้อเหนียว ปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดในกล้ามเนื้อจะผันแปร ตามชนิดของกล้ามเนื้อ ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงกรรมวิธีในการใช้วัดปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดเป็นดัชนีในการวัดความนุ่ม โดยเปลี่ยนเป็นการวัดปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้แทนการวัดปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด โดยเนื้อ สัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้สูงกว่าเนื้อสัตว์ที่มีอายุมาก ซึ่งเนื้อที่มีปริมาณ คอลลาเจนที่ละลายได้สูงจะเหนียวน้อยกว่าเนื้อที่มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ต่ำ

3) การใช้ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ (Shear force) เป็นการวัดความนุ่มทางฟิสิกส์ โดยอาศัยแรง กดของใบมีดที่กระทำต่อเนื้อสัตว์ที่สุกแล้ว โดยใบมีดจะตัดผ่านตามแนวขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ ถ้าหากค่าแรงตัดผ่านยังสูง ก็แสดงว่ามีความเหนียวมากขึ้นตามการใช้แรงในการตัดชิ้นเนื้อให้ขาด ออกจากกัน

4) การวัดการสลายตัวของของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Myofibril fragmentation index : MFI) เป็นการวัดความนุ่มของเนื้อโดยใช้ความความของคลื่นแสงที่ 540 nm กับเส้นใยของกล้ามเนื้อ ที่ยังคงเหลือจากการสลายตัวแล้วนำค่าที่ได้มา เปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ตั้งไว้โดยกำหนดไว้ดังนี้

MFI	60 หรือมากกว่า	=	นุ่มมาก
MFI	50 – 59	=	นุ่มปานกลาง
MFI	ต่ำกว่า 50	=	เหนียว

5) การใช้ Electrophoresis 10 % gel sodium dodecyl sulfate polyacrylamide (SDS-PAGE) มีหลักการคือ เมื่อมีการสลายตัวโปรตีนให้เปลี่ยนเป็นโปรตีนที่มีหน่วย โมเลกุลเล็กลงเป็นกรดอะมิโน หรือ โพลีเปปไทด์ และเมื่อทำการทดสอบโดยใช้วิธีโครมาโตกราฟฟี ทำให้การเดินทางของ กรดอะมิโนต่างกันไปตามน้ำหนักโมเลกุล

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

###### 1) การวิเคราะห์สีของเนื้อ

- 1.1) เครื่องวัดสี Minolta Chromameter CR-300
- 1.2) เขียง
- 1.3) มีด
- 1.4) ถาดพลาสติก

###### 2) การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

- 2.1) เครื่องมือ Braunschweiger Geraet
- 2.2) กระดาษกรอง No.1117
- 2.3) นาฬิกาจับเวลา
- 2.4) มีด
- 2.5) ตีมคีบ
- 2.6) ปากกา
- 2.7) แผ่นแม่แบบ(Template)

###### 3) การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

- 3.1) เครื่อง Water bath Memmert WB-14
- 3.2) เครื่องชั่ง Sartorius CP-4202 S
- 3.3) มีด
- 3.4) ถูพลาสติก Polythylene

###### 4) การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ

- 4.1) เครื่อง Hounsfield S-Series
- 4.2) ตัวเจาะรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.27 เซนติเมตร (Steel borer)
- 4.3) มีด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5) การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

- 5.1) กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope Olympus CX-40
- 5.2) Stage micrometer
- 5.3) Ocular micrometer
- 5.4) เครื่องปั่น Mulinex
- 5.5) ขวดแก้ว ขนาด 100 มิลลิลิตร
- 5.6) คีมคีบ
- 5.7) Neutral formalin 4 %
- 5.8) สารละลาย NaCl ความเข้มข้น 0.9 %

### 6) การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมอร์

- 6.1) เครื่อง Research Electro-optics SC-31004
- 6.2) Microscope slide
- 6.3) ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- 6.4) คีมคีบ
- 6.5) ซ้อนตักสารเหล็ก
- 6.6) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง Metter Toledo MP-120 pH meter
- 6.7) KCl
- 6.8) Boric acid
- 6.9) EDTA
- 6.10) Glutardialdehyde 25 %
- 6.11) น้ำกลั่น

#### 3.1.2 ตัวอย่างชิ้นเนื้อที่ใช้ในการวิจัย

กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกสุกรป่า จำนวน 10 ตัว

## 3.2 วิธีการวิจัย

### 3.2.1 การวางแผนการวิจัย

การวางแผนการวิจัย การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่า ในการเก็บตัวอย่างจะทำจากการสำรวจแหล่งเลี้ยงสุกรป่าที่จะนำมาเป็นตัวอย่างจากเกษตรกรชาวบ้านที่ทราบว่ามีแหล่งเลี้ยงสุกรป่าเพื่อจำหน่าย โดยการศึกษาวิจัยใช้กล้ามเนื้อ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ในการวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ทำการวิจัยในสถานที่ทำการฆ่าและชำแหละ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและการวิเคราะห์ความยาวซาร์โคเมอร์เก็บตัวอย่างในสถานที่ทำการฆ่าและชำแหละภายใน 1 ชั่วโมงหลังจากสัตว์ตาย เก็บตัวอย่างเนื้อมาทำการวิเคราะห์สีของเนื้อ ด้วยเครื่องวัดสี Minolta Chromameter CR-300 นำชิ้นเนื้อไปทำการวิเคราะห์การสูญเสีย น้ำระหว่างการปรุง และ วิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อด้วยเครื่อง Hounsfield S-Series

### 3.2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

#### 3.2.2.1 การวิเคราะห์สีของเนื้อ

- 1) ทำการเตรียมตัวอย่างเนื้อโดยตัดผิวหน้าของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกออกแล้วทิ้งไว้ให้ถูกอากาศประมาณ 30 นาที ก่อนทำการวัด
- 2) ทำการ Calibrate เครื่อง Minolta Chromameter CR-300 ก่อนด้วยแผ่นสีมาตรฐานโดยการกดปุ่ม Index Set ให้นำจอเครื่องขึ้น Light Source C หรือ D65 กดปุ่ม Enter แล้วกดปุ่ม Calibrate ให้นำจอเครื่องขึ้น ค่า Y=, X=, Y= ให้ใส่ค่าตามค่าที่ให้มาในแผ่น White Plate คือ Y=92.5, X=0.3137, Y=0.3195 ตามลำดับ แล้วนำหัววัดไปวางบนแผ่น White Plate แล้วกดปุ่มวัดรอจนกว่าไฟแฟลตจะกระพริบ 3 ครั้ง แสดงว่าเครื่องได้ทำการ Calibrate เรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Color Space เพื่อให้หน้าจอเครื่องขึ้นค่า L=, a=, b= เพื่อใช้ในการวัดต่อไป
- 3) ทำการวัดสีของเนื้อด้วยเครื่อง Minolta Chromameter CR-300 โดยการวัดในรูปของค่า L\* ,a\* , b\* ซึ่งค่าค่า L\* (Lightness) บอกถึง ความเข้มของแสง มีค่าอยู่ระหว่างค่า 100 หมายถึง ค่าสว่างสุด ถึงค่า 0 หมายถึง ค่ามืดที่สุด ส่วนค่า a\* และ b\* นั้นหมายถึงค่ากลุ่มสี ค่า a\* (Redness) บอกถึงสีแดงและสีเขียว โดยค่า +60 บอกถึงสีแดงที่สุดและค่า -60 บอกถึงสีเขียวสีเขียว ค่า b\* (Yellowness) บอกถึงสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่า +60 บอกถึงสีเหลืองที่สุดและค่า -60 บอกถึงสีน้ำเงินที่สุด(Leskanish *et al.* 1997) ทำการวัดโดยนำหัววัดวางแนบบนพื้นที่หน้าเนื้อที่ได้ตัดเตรียมไว้ แล้วกดปุ่มวัดแล้วไฟแฟลตขึ้น 1 ครั้งแสดงว่าได้ทำการวัดแล้ว 1 ครั้ง โดยแต่ละตัวอย่างทำการวัดตัวอย่างละ 2 ซ้ำ

#### 3.2.2.2 การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

- 1) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อแล้วทำการตัดชิ้นเนื้อประมาณ 0.3 กรัม วางชิ้นเนื้อตัวอย่างบนแผ่นกระดาษกรอง No.1117 ที่วางอยู่ในเครื่องมือ Braunschweiger Geract จากนั้นนำแผ่นพลาสติกอีกส่วนที่เหลือมาปิดทับ
- 2) ทำการกดปุ่มที่อยู่บนกรอบโลหะในเครื่องมือ Braunschweiger Geract เพื่อให้แผ่นพลาสติกทั้งสองกดทับลงบนตัวอย่าง จับเวลา 5 นาที
- 3) เมื่อครบเวลา 5 นาที คลายโลหะของเครื่องมือ Braunschweiger Geract ที่กดทับอยู่แล้วแล้วดึงกระดาษกรองออกจากเครื่องมือ Braunschweiger Geract

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) ทำการวาดเส้นรอบวงส่วนที่เป็นเนื้อบนกระดาษกรอง โดยการวาดจากด้านล่างเสร็จแล้วใช้คีมคีบเอาเศษเนื้อออก

5) นำแผ่นกระดาษกรองที่ได้ฝั่งลมให้แห้ง แล้วนำไปวัดขนาดเส้นรอบวงขึ้นเนื้อและเส้นรอบวงของพื้นที่ทั้งหมดด้วยแผ่นแม่แบบ (Template) แล้วนำไปเทียบกับตารางมาตรฐาน (ตารางที่ 2)

6) การนำเสนอผลการทดลองจะนำเสนอในรูปของอัตราส่วน (Q)

$$\text{โดยค่า } Q = \frac{\text{พื้นที่ของเนื้อ}}{\text{พื้นที่ทั้งหมด}}$$

ตารางที่ 2 วิธีหาพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือ เบราน์ชไวเกอร์ (ดัดแปลงจาก Reuter, 1982)

หมายเลขแม่แบบ	รัศมี (มม.)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (มม.)	พื้นที่ (ตร.ซม.)
1	10	20	3.14
2	11	22	3.80
3	12	24	4.52
4	13	26	5.30
5	14	28	6.15
6	15	30	7.06
7	16	32	8.03
8	17	34	9.07
9	18	36	10.17
10	19	38	11.33
11	20	40	12.56
12	21	42	13.85
13	22	44	15.21
14	23	46	16.63
15	24	48	18.20

ที่มา : กัญญา ดันติวิสุทธิกุล, 2540 : 45

### 3.2.2.3 การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

1) ตัดชิ้นเนื้อของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ขนาดประมาณ 2 × 3 นิ้ว หน้า 1 นิ้ว ชั่งน้ำหนักแต่ละชิ้นด้วยเครื่องชั่ง Sartorius CP-4202 S บันทึกเป็นน้ำหนักเริ่มต้น (W1)

2) นำก้อนเนื้อไปใส่ถุงพลาสติก Polyethylene ขนาด 7×11 นิ้ว แล้วนำไปต้มด้วยเครื่อง Water bath Memmert WB-14 ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที

3) จากนั้นนำถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้อไปทำให้เย็นจนเท่าอุณหภูมิห้องโดยให้น้ำไหลผ่านถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้ออย่างน้อย 15 นาที นำเนื้อออกจากถุงพลาสติกแล้วทำการชั่งน้ำหนักแต่ละชิ้น บันทึกเป็นน้ำหนักหลังทำให้สุก (W2)

4) การคำนวณหาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

$$\% \text{ Cooking loss} = \frac{W1 - W2}{W1} \times 100$$

### 3.2.2.4 การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ

1) นำกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง มาเจาะด้วยตัวเจาะรูปทรงกระบอกที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.27 เซนติเมตร

2) นำไปวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อโดยตัดขวางเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง Hounsfield S-Series จดบันทึกผลการทดลองตามค่าที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่อง Hounsfield S-Series

### 3.2.2.5 การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

1) เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกที่ระยะเวลาก่อน 1 ชั่วโมง หลังจากสตั๊ตตาย โดยตัดชิ้นเนื้อขนาดประมาณ 1×1 เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อใน Neutral formalin 4 % อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

2) นำชิ้นเนื้อที่แช่ใน Neutral formalin 4 % อย่างน้อย 48 ชั่วโมง มาหั่นชิ้นด้วยมีดให้หนาประมาณ 1/8 นิ้ว แล้วใส่เนื้อในเครื่องปั่น Mullinex เดิมสารละลาย NaCl 0.9 % ประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำประมาณ 30 วินาที หรือจนกว่าชิ้นเนื้อจะแตกละเอียด

3) นำสารละลายที่ปั่นได้หยดลงบนแผ่นกระจกสไลด์ นำไปวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope กำลังขยาย 15x × 10x ทำการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกโดยวัดตามจำนวนช่องที่มองเห็นผ่าน Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา ทำการวัดตัวเลข 50 ซ้ำ

## 4) การหาค่า Conversion factor (CF)

- ใ้ Ocular micrometer ในกระบอกของเลนส์ตา
- วาง Stage micrometer บนแท่นวางสไลด์
- ดูภายใต้กล้องว่าแต่ละที่กำลังขยาย จำนวนช่องของ Ocular micrometer เท่ากับกี่

ช่องของ Stage micrometer

$$1 \text{ mm} = 1000 \text{ micron}$$

$$CF = \frac{\text{จำนวนช่อง Stage micrometer}}{\text{จำนวนช่อง Ocular micrometer}}$$

## 5) การหาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

- $D = CF \times \text{ความยาวของ 1 ช่องของ Stage micrometer (L)} \times 1000$   
 เมื่อ  $D =$  ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็น ไมครอน  
 $CF =$  ค่า Conversion factor  
 $L =$  ค่าความยาวของ 1 ช่องของ Stage micrometer มีหน่วยวัดเป็น เซนติเมตร

## 3.2.2.6 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมอร์

- 1) เตรียม Solution A โดยเติม KCl 7.46 กรัม Boric acid 2.49 กรัม EDTA 1.85 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม Glutardialdehyde 25 % 100 มิลลิลิตร ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร
- 2) เตรียม Solution B โดยเติม KCl 1.86 กรัม Boric acid 2.49 กรัม EDTA 1.85 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม Glutardialdehyde 25 % 100 มิลลิลิตร ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร
- 3) ตัดชิ้นเนื้อจากกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกตัวอย่างละ 3 ชิ้น ชิ้นละ ประมาณ 0.5 กรัม แช่ใน Solution A 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
- 4) ย้ายชิ้นเนื้อจาก Solution A มาแช่ใน Solution B 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 24 ชั่วโมง
- 5) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยมาวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้ช้อนตักสารเหล็ลกขยี้ ชิ้นเนื้อให้แตก
- 6) นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดความยาวซาร์โคเมอร์ด้วย เครื่องมือ Research Electro-optics SC-31004 โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์ที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทะลุผ่านตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ลงมายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 30 ซ้ำ แล้วนำผลที่ได้มาเข้าสมการในการหาค่าความยาวซาร์โคเมอร์ในหน่วยวัด  $\mu\text{m}$

7) การหาค่าความยาวซาร์โคเมอร์โดยใช้สมการ (ในหน่วยวัด  $\mu\text{m}$ )

$$\mu = 0.6328 \sqrt{\left(\frac{D}{T}\right) + 1}$$

เมื่อ  $D$  = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอร์รับภาพ

$2T$  = ค่าความยาวของซาร์โคเมอร์ที่วัดได้

### 3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาจากการวิจัยป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยหาค่าสูงสุด ค่าต่ำสุด ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

### 3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตร ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์เนื้อสัตว์ และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์-เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

### 3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

เดือนตุลาคม พ.ศ. 2547 ถึง มีนาคม พ.ศ. 2548

## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล

#### 4.1 ผลการวิจัย

จากการศึกษาวิจัยคุณภาพเนื้อสุกรป่า โดยศึกษาเกี่ยวกับ สีของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ความสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ความนุ่มของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ความยาวซาร์โคเมอร์ ของสุกรป่า จำนวน 10 ตัว จากกล้ามเนื้อ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและสะโพก เมื่อทำการวิจัยพบว่า กล้ามเนื้อแต่ละชิ้นส่วน มีค่าสีของเนื้อ (ตารางที่ 3) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (ตารางที่ 4) ความสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (ตารางที่ 5) ความนุ่มของเนื้อ (ตารางที่ 6) ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ตารางที่ 7) ความยาวซาร์โคเมอร์ (ตารางที่ 8) ดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าสีของเนื้อสุกรป่า (n = 10)

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า					
	สันนอก			สะโพก		
	ค่า L*	ค่า a*	ค่า b*	ค่า L*	ค่า a*	ค่า b*
ค่าต่ำสุด	36.36	6.25	-2.65	34.06	9.98	-2.59
ค่าสูงสุด	53.06	15.59	3.39	52.50	15.32	3.40
ค่าเฉลี่ย	43.88	8.70	0.12	39.29	12.82	0.07
ค่า S.D.*	4.72	2.53	1.55	4.66	1.35	1.43

S.D.\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

L\* คือ ค่าความสว่างของสี

a\* คือ แกนของสีเขียวไปถึงสีแดง

b\* คือ แกนของสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง

จากตารางที่ 3 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกมีค่า L\* เฉลี่ยเท่ากับ  $43.88 \pm 4.72$  และ  $39.29 \pm 4.66$  ค่า a\* เฉลี่ยเท่ากับ  $8.70 \pm 2.53$  และ  $12.82 \pm 1.35$  และค่า b\* เฉลี่ยเท่ากับ  $0.12 \pm 1.55$  และ  $0.07 \pm 1.43$  แสดงให้เห็นว่าสีของกล้ามเนื้อสะโพกเข้มกว่ากล้ามเนื้อสันนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องจาก ค่า  $L^*$  ซึ่งบ่งบอกถึงความสว่างของสีในเนื้อและค่า  $b^*$  ซึ่งบ่งบอกถึงแกนสีเหลืองของเนื้อ ในกล้ามเนื้อสันนอกมีค่าสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ส่วนค่า  $a^*$  ซึ่งบ่งบอกถึงค่าแกนสีแดงของเนื้อ ในกล้ามเนื้อสันนอกมีค่าน้อยกว่ากล้ามเนื้อสะโพก ดังนั้น กล้ามเนื้อสะโพกซึ่งมีค่าความสว่างของสี ( $L^*$ ) น้อย ค่าแกนสีเหลือง ( $a^*$ ) น้อย และค่าแกนสีแดง ( $b^*$ ) มาก จึงมีสีเข้มกว่ากล้ามเนื้อสันนอก

**ตารางที่ 4** แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า ( $n = 10$ )

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า	
	สันนอก	สะโพก
ค่าต่ำสุด	0.33	0.35
ค่าสูงสุด	0.62	0.68
ค่าเฉลี่ย	0.47	0.45
ค่า S.D.*	0.09	0.09

SD\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ  $0.47 \pm 0.09$  และ  $0.45 \pm 0.09$  แสดงให้เห็นว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูงกว่ากล้ามเนื้อสันนอกเพราะค่าความสามารถในการอุ้มน้ำที่มีค่าน้อย จะมีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสูง

**ตารางที่ 5** แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า (หน่วยวัด เปอร์เซ็นต์) ( $n = 10$ )

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า	
	สันนอก	สะโพก
ค่าต่ำสุด	30.03	21.98
ค่าสูงสุด	38.06	38.20
ค่าเฉลี่ย	33.98	31.31
ค่า S.D.*	2.32	4.76

S.D.\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากตารางที่ 5 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและสะโพก มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงเฉลี่ยเท่ากับ  $33.98 \pm 2.32$  และ  $31.31 \pm 4.76$  เปอร์เซ็นต์ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำไปปรุงอาหาร จะพบว่ากล้ามเนื้อสันนอกจะสูญเสียน้ำในระหว่างการปรุงสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก

ตารางที่ 6 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความนุ่มของเนื้อสุกรป่า (หน่วยวัด กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) (n = 10)

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า	
	สันนอก	สะโพก
ค่าต่ำสุด	5.28	5.43
ค่าสูงสุด	10.23	8.11
ค่าเฉลี่ย	6.88	6.70
ค่า S.D.*	1.35	0.76

S.D.\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 6 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่าแรงตัดผ่าน (Shear force) เฉลี่ยเท่ากับ  $6.88 \pm 1.35$  และ  $6.70 \pm 0.76$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แสดงให้เห็นว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีความนุ่มมากกว่ากล้ามเนื้อสันนอก เพราะชิ้นเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่าน (Shear force) ต่ำจะมีความนุ่มมากกว่าชิ้นเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านสูง

ตารางที่ 7 แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของเนื้อสุกรป่า (หน่วยวัด ไมครอน) (n = 10)

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า	
	สันนอก	สะโพก
ค่าต่ำสุด	44.7	52.8
ค่าสูงสุด	82.9	88
ค่าเฉลี่ย	65.52	68.10
ค่า S.D.*	13.68	12.13

S.D.\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 7 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อเฉลี่ยเท่ากับ  $65.52 \pm 13.68$  และ  $68.10 \pm 12.13$  ไมครอน แสดงให้เห็นว่า เส้นใยของกล้ามเนื้อสะโพกมีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยของกล้ามเนื้อสันนอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**ตารางที่ 8** แสดงค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสุกรป่า (หน่วยวัด ไมครอน) (n = 10)

ค่าที่วิเคราะห์ได้	ชิ้นส่วนเนื้อสุกรป่า	
	สันนอก	สะโพก
ค่าต่ำสุด	1.88	1.86
ค่าสูงสุด	2.13	2.30
ค่าเฉลี่ย	1.97	2.08
ค่า S.D.*	0.08	0.14

S.D.\* คือ ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 8 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่าความยาวซาร์โคเมียร์เฉลี่ยเท่ากับ  $1.97 \pm 0.08$  และ  $2.08 \pm 0.14$  ไมครอน แสดงให้เห็นว่า ซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อสะโพกมีความยาวมากกว่าซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อสันนอก

เนื่องจากในการเก็บข้อมูลครั้งนี้ ได้ทำการเก็บจากข้อมูล 2 ช่วง ซึ่งในช่วงแรกเป็นสุกรป่าที่มีน้ำหนักตัวประมาณ 20-30 กิโลกรัม ส่วนช่วงที่ 2 เป็นสุกรป่าที่มีน้ำหนักตัวประมาณ 50-70 กิโลกรัม ดังนั้นจึงได้ทำการวิเคราะห์ โดยแยกออกเป็นสุกรป่าน้ำหนักน้อย (20-30 กิโลกรัม) และสุกรป่าน้ำหนักมาก (50-70 กิโลกรัม) ผลการศึกษาแสดงไว้ใน ตารางที่ 9

**ตารางที่ 9** แสดงค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของค่าสีของเนื้อ ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ค่าความนุ่มของเนื้อ ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ค่าความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสุกรป่า โดยแยกตามน้ำหนักของสุกรป่า (n = 5)

คุณภาพเนื้อ	ชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อ	สุกรป่าน้ำหนักน้อย	สุกรป่าน้ำหนักมาก
		(20-30 กิโลกรัม)	(50-70 กิโลกรัม)
		( $\bar{x} \pm S.D.$ )	( $\bar{x} \pm S.D.$ )
สี	สันนอก (L*)	42.09 ± 3.65	45.67 ± 4.99
	สะโพก (L*)	37.91 ± 2.27	40.67 ± 5.88
	สันนอก (a*)	8.63 ± 3.01	8.77 ± 1.94
	สะโพก (a*)	12.54 ± 0.78	13.11 ± 1.69
	สันนอก (b*)	-0.39 ± 1.10	0.64 ± 1.75
	สะโพก (b*)	0.24 ± 0.74	-0.09 ± 1.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 (ต่อ)

คุณภาพเนื้อ	ชั้นส่วนของ กล้ามเนื้อ	สุกรป่าน้ำหนักน้อย (20-30 กิโลกรัม) ( $\bar{x} \pm S.D.$ )	สุกรป่าน้ำหนักมาก (50-70 กิโลกรัม) ( $\bar{x} \pm S.D.$ )
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	สันนอก	0.42 ± 0.04	0.53 ± 0.10
	สะโพก	0.40 ± 0.04	0.50 ± 0.10
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (เปอร์เซ็นต์)	สันนอก	33.79 ± 2.23	34.18 ± 2.38
	สะโพก	26.11 ± 2.38	33.91 ± 3.30
ความนุ่ม (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	สันนอก	7.78 ± 1.38	5.98 ± 0.39
	สะโพก	7.17 ± 0.74	6.21 ± 0.40
ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน)	สันนอก	52.38 ± 4.14	78.66 ± 3.41
	สะโพก	56.88 ± 3.32	79.32 ± 5.61
ความยาวซาร์โคเมอร์ (ไมครอน)	สันนอก	2.02 ± 0.08	1.91 ± 0.02
	สะโพก	2.00 ± 0.03	2.15 ± 0.16

จากตารางที่ 9 พบว่า สุกรป่าน้ำหนักน้อย (20-30 กิโลกรัม) และสุกรป่าน้ำหนัก (50-70 กิโลกรัม) มีค่าสีของกล้ามเนื้อสันนอก มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $42.09 \pm 3.65$  และ  $45.67 \pm 4.99$  มีค่า  $a^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $8.63 \pm 3.01$  และ  $8.77 \pm 1.94$  มีค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $-0.39 \pm 1.10$  และ  $0.64 \pm 1.75$  ตามลำดับ ค่าสีของกล้ามเนื้อสะโพก มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $37.91 \pm 2.27$  และ  $40.67 \pm 5.88$  มีค่า  $a^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $12.54 \pm 0.78$  และ  $13.11 \pm 1.69$  มีค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $0.24 \pm 0.74$  และ  $-0.09 \pm 1.88$  ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สีของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกของสุกรป่าน้ำหนักมากมีสีเข้มกว่าและสุกรป่าน้ำหนักน้อย ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $0.42 \pm 0.04$  และ  $0.53 \pm 0.10$  ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $0.39 \pm 0.04$  และ  $0.50 \pm 0.10$  ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า สุกรป่าน้ำหนักน้อยมีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อได้สูงกว่าสุกรป่าน้ำหนักมาก ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของกล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $33.79 \pm 2.23$  และ  $34.18 \pm 2.38$  เปอร์เซ็นต์ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $26.11 \pm 2.38$  และ  $33.91 \pm 3.30$  เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เมื่อนำไปปรุงอาหารจะพบว่าเนื้อสุกรป่าน้ำหนักน้อยจะสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงน้อยกว่าเนื้อสุกรป่าน้ำหนักมาก ค่าความนุ่มของกล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $7.78 \pm 1.38$  และ  $5.98 \pm 0.39$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าความนุ่มของกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $7.17 \pm 0.74$  และ  $6.21 \pm 0.40$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงว่าเนื้อสุกรป่าน้ำหนักมากมีความนุ่มมากกว่าเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุกรป่าน้ำหนักน้อย ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $52.38 \pm 4.14$  และ  $78.66 \pm 3.41$  ไมครอน ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $56.88 \pm 3.32$  และ  $79.32 \pm 5.61$  ไมครอน ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า เส้นใยของกล้ามเนื้อสุกรป่าน้ำหนักมากใหญ่กว่าเส้นใยของกล้ามเนื้อสุกรป่าน้ำหนักน้อย ค่าความยาวซาร์โคเมอร์กล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $2.02 \pm 0.08$  และ  $1.92 \pm 0.02$  ไมครอน ค่าความยาวซาร์โคเมอร์กล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $2.00 \pm 0.03$  และ  $2.15 \pm 0.16$  ไมครอนตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า ซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสันนอกของสุกรป่าน้ำหนักน้อยมีความยาวมากกว่าซาร์โคเมอร์ของสุกรป่าน้ำหนักมาก แต่ซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสะโพกของสุกรป่าน้ำหนักน้อยมีความยาวน้อยกว่าซาร์โคเมอร์ของสุกรป่าน้ำหนักมาก

#### 4.2 วิเคราะห์ผลการวิจัย

การศึกษาค่าสีของเนื้อสุกรป่า 10 ตัว จากชิ้นส่วนกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 3 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $43.88 \pm 4.72$  และ  $39.29 \pm 4.66$  ค่า  $a^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $8.70 \pm 2.53$  และ  $12.82 \pm 1.35$  และค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $0.12 \pm 1.55$  และ  $0.07 \pm 1.43$  ตามลำดับ แสดงว่า สีของกล้ามเนื้อสะโพกเข้มกว่ากล้ามเนื้อสันนอก กิตติมา เมืองมูลนิธิ (2545) รายงานว่า จากการศึกษาค่าสีของเนื้อสุกรสายพันธุ์ยุโรป พบว่า สีของกล้ามเนื้อสันนอก มีค่า  $L^*$  เท่ากับ  $53.09 \pm 3.42$  และ  $a^*$  เท่ากับ  $4.76 \pm 0.89$  และ ภัทรารักษ์ เชื้อนันทา (2540) รายงานว่าจากการศึกษาสีของเนื้อสันนอกของสุกรสายพันธุ์ยุโรป พบว่ามีค่า  $L^*$  เท่ากับ  $51.53$  และ  $48.81$  ค่า  $a^*$  เท่ากับ  $5.89$  และ  $2.81$  ค่า  $b^*$  เท่ากับ  $4.42$  และ  $1.94$  ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกันแล้วสีของเนื้อสุกรป่ามีสีเข้มกว่าสีของเนื้อสุกรสายพันธุ์ยุโรป

การศึกษาความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า 10 ตัว ที่ได้ศึกษาจากกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 4 พบว่า ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $0.47 \pm 0.09$  และ  $0.45 \pm 0.09$  แสดงว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูงกว่าสันนอกเนื่องจากค่าความสามารถในการอุ้มน้ำมีค่าต่ำจะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันนอกสอดคล้องกับ ภัทรารักษ์ เชื้อนันทา (2540) รายงานว่า ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันนอกสุกรสายพันธุ์ยุโรปมีค่าเท่ากับ  $0.46 \pm 0.13$ ,  $0.52 \pm 0.08$  และ  $0.44 \pm 0.13$

การศึกษาค่าการสูญเสียไอน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว ที่ได้ศึกษาจากกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 5 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกมีค่าการสูญเสียไอน้ำระหว่างการปรุงสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก คือ มีค่าการสูญเสียไอน้ำระหว่างการปรุง เฉลี่ยเท่ากับ  $33.98 \pm 2.32$  และ  $31.31 \pm 4.76$  เปอร์เซ็นต์ แสดงว่า เมื่อนำไป

ปรุงอาหารจะพบว่ากล้ามเนื้อสันนอกจะสูญเสียน้ำในระหว่างการปรุงสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก แต่ว่ากล้ามเนื้อสะโพกนั้นมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) สูงกว่ากล้ามเนื้อสันนอก จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของกล้ามเนื้อสะโพกต่ำกว่ากล้ามเนื้อสันนอก กิตติมา เมืองมุสิทธิ (2545) รายงานว่า จากการศึกษาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงเนื้อสันนอกสุกรสายพันธุ์ยุโรป มีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสันนอก เท่ากับ  $33.29 \pm 0.46$  เปอร์เซ็นต์

การศึกษาค่าความนุ่มของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว ที่ได้ศึกษาจากกล้ามเนื้อ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 6 โดยอาศัยค่าแรงตัดผ่าน (Shear force) พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกมีค่าตัดผ่านสูงกว่ากล้ามเนื้อสะโพก คือ มีค่าแรงตัดผ่าน เฉลี่ยเท่ากับ  $6.88 \pm 1.35$  และ  $6.69 \pm 0.76$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร แสดงว่า กล้ามเนื้อสะโพกมีความนุ่มมากกว่ากล้ามเนื้อสันนอก แต่ค่าความนุ่มของเนื้อมีความต่างกันไม่มากนัก ค่าแรงตัดผ่านอาจเกิดการผิดพลาดได้เนื่องจากขณะที่ทำการเจาะชิ้นเนื้ออุปกรณ์ที่ใช้ตัดมีความคมไม่เพียงพอ ดังนั้นขณะที่ทำการเจาะต้องใช้แรงในการกดเพื่อเจาะชิ้นเนื้อ (ขณะเจาะต้องหมุนและบิดไปมา) อาจส่งผลให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการแตกกระจายและยังทำให้ขนาดของชิ้นเนื้อไม่เท่ากันด้วยหรือชิ้นเนื้อมีส่วนเหนียวติดมา ทำให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสูงไปด้วย พัฒนศักดิ์ พรหมสิงห์ (2545) รายงานว่า จากการศึกษาค่าแรงตัดผ่านเนื้อสันนอกสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป โดยใช้ชิ้นเนื้อกลมซึ่งเจาะด้วยตัวเจาะทรงกระบอกเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.27 เซนติเมตร ผลปรากฏว่าได้ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ เท่ากับ  $6.28 \pm 1.44$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

การศึกษาค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว ที่ได้ศึกษาจากกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 7 พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ  $65.52 \pm 13.68$  และ  $68.10 \pm 12.13$  ไมครอน แสดงว่า เส้นใยของกล้ามเนื้อสะโพกมีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยของกล้ามเนื้อสันนอกและเนื่องจากการที่มีขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อที่ใหญ่กว่าทำให้กล้ามเนื้อสะโพกมีลักษณะเนื้อที่หยาบกว่ากล้ามเนื้อสันนอก กิตติมา เมืองมุสิทธิ (2545 : 64) รายงานว่า จากการศึกษานาฬิกาเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอกสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป พบว่า มีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอกเท่ากับ  $104.02 \pm 8.16$  ไมครอน และ ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529) กล่าวว่า ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและกลุ่มเส้นใย (Bundle) ที่ใหญ่กว่าจะเป็นตัวการที่ทำให้เนื้อที่มีลักษณะโครงร่างที่หยาบกว่า

การศึกษาค่าความยาวของซาร์โคไมเออร์ของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว ที่ได้ศึกษาจากกล้ามเนื้อสุกรป่า 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก ดังแสดงในตารางที่ 8 พบว่ากล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีความยาวซาร์โคไมเออร์ เฉลี่ยเท่ากับ  $1.97 \pm 0.08$  และ  $2.08 \pm 0.14$  ไมครอน แสดงว่า ความยาวซาร์โคไมเออร์ของกล้ามเนื้อสะโพกมีความยาวมากกว่าความยาวซาร์โคไมเออร์ของกล้ามเนื้อสันนอก ชัยณรงค์ คันทพนิต (2529) กล่าวว่า หน่วยซาร์โคไมเออร์จะมีความยาวในสภาวะปกติ (Resting) ประมาณ 2.3-2.8 ไมครอน

การศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อสุกรป่าในด้านต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบระหว่างสุกรป่าน้ำหนักน้อย (20-30 กิโลกรัม) กับสุกรป่าน้ำหนักมาก (50-70 กิโลกรัม) จำนวน 5 ตัว ดังแสดงในตารางที่ 9 ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอก เฉลี่ยเท่ากับ  $52.38 \pm 4.14$  และ  $78.66 \pm 3.41$  ไมครอน ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $56.88 \pm 3.32$  และ  $79.32 \pm 5.61$  ไมครอน แสดงว่า เส้นใยของกล้ามเนื้อสุกรป่าน้ำหนักมากมีขนาดใหญ่กว่าเส้นใยของกล้ามเนื้อสุกรป่าน้ำหนักน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนบุญชร (2539) รายงานว่า สุกรแรกเกิดและสุกรโตเต็มที่ มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์ เท่ากับ 5.3 และ 90.9 ไมครอน

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพของเนื้อสุกรป่า จำนวน 10 ตัว จากชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อ 2 ส่วน คือ กล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก โดยศึกษา ค่าสีของเนื้อ ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อ ค่าความนุ่มของเนื้อ ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ค่าความยาวซาร์โคเมอร์ เมื่อได้ทำการศึกษาพบว่า ค่าสีของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มีค่า  $L^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $43.88 \pm 4.72$  และ  $39.29 \pm 4.66$  ค่า  $a^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $8.70 \pm 2.53$  และ  $12.82 \pm 1.35$  และค่า  $b^*$  เฉลี่ยเท่ากับ  $0.12 \pm 1.55$  และ  $0.07 \pm 1.43$  ค่าความสามารถในการอุ้มของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $0.47 \pm 0.09$  และ  $0.45 \pm 0.09$  ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $33.98 \pm 2.32$  และ  $31.31 \pm 4.76$  เปอร์เซ็นต์ ค่าความนุ่มของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $6.88 \pm 1.35$  และ  $6.69 \pm 0.76$  กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ค่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $65.52 \pm 13.68$  และ  $68.10 \pm 12.13$  ไมครอน และค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก เฉลี่ยเท่ากับ  $1.97 \pm 0.08$  และ  $2.08 \pm 0.14$  ไมครอนตามลำดับ

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1) การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่าที่สามารถสังเกตได้ ผู้วิจัยคิดว่า น่าจะมีการวิเคราะห์ถึง คุณสมบัติของเนื้อเช่น โปรตีน ไขมัน เกล็ด ฯลฯ ของเนื้อสุกรป่าด้วยเนื่องจากยังไม่มีผู้ทำการวิจัยกันมากนัก

2) ในการเก็บตัวอย่างจำนวนตัวอย่างควรเก็บตัวอย่างให้มีความใกล้เคียงกันมากที่สุด เช่น ในด้านน้ำหนักหรืออายุของสัตว์ เพื่อเป็นการลดค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลงได้ เนื่องจากลักษณะทางคุณภาพของเนื้อหลายด้านที่มีผลมาจากน้ำหนักของสัตว์หรืออายุของสัตว์ เช่น ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เป็นต้น

3) การกำหนดตัวอย่างในการวิจัยควรศึกษาถึงสภาวะการตลาดในอนาคตของตัวอย่างและปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทำวิจัย เช่น เนื้อสุกรป่าขณะที่ผู้วิจัยกำหนดหัวข้อในการวิจัย สุกรป่ามีการเลี้ยงโดยเกษตรกรเป็นจำนวนมาก แต่เมื่อมีการเก็บตัวอย่างขึ้นเนื้อสุกรป่า สถานการณ์การเลี้ยงสุกรป่าอยู่ในสภาวะที่ซบเซา เกษตรกรเลิกเลี้ยงสุกรป่าเนื่องจากไม่มีตลาดรองรับเมื่อมีผลผลิตเนื้อสุกรป่าที่ออกมาสู่ตลาดพร้อมกันในปริมาณมาก ส่งผลให้มีเกษตรกรผู้เลี้ยงสุกรป่าลดลง และสุกรป่าเป็นสัตว์ป่าคุ้มครอง เกษตรกรสามารถเลี้ยงโดยการขออนุญาตเลี้ยงจากกรมปศุสัตว์ แต่เกษตรกรไม่สามารถฆ่าและชำแหละเนื้อสุกรป่าเพื่อจำหน่ายได้ เนื่องจากการฆ่า ชำแหละและการจำหน่ายเนื้อสุกรป่าต้องขออนุญาตจากกรมป่าไม้ การเก็บตัวอย่างจึงไม่ได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรผู้เลี้ยงและผู้จำหน่ายเนื้อสุกรป่า เนื่องจากการฆ่าและชำแหละเพื่อจำหน่ายของเกษตรกร ผู้เลี้ยงและผู้จัดจำหน่ายเนื้อสุกรป่าลักลอบทำการฆ่า ชำแหละและจัดจำหน่าย แบบผิดกฎหมายโดยไม่ได้ขออนุญาตจากกรมป่าไม้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

กฤษณา แก้วชะอุ่ม และคณะ. 2545. การเพาะเลี้ยงและการขยายพันธุ์หมูป่า. กรุงเทพฯ. น. 81-116.  
กันยา ดันติวิสุทธิกุล. “การวัดความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรในภาคสนาม” สุกรศาสตร์.

94(23). นครปฐม : ศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ กำแพงแสน.

กิตติมา เมืองมุสิทธิ. 2545. ผลของสารเบต้า-อะดรีเนอจิก อะโกนิสต์ ซาลบูตามอล ต่อคุณภาพเนื้อสุกร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

จันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2545. เอกสารประกอบการสอนการจัดการเนื้อสัตว์. สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ. 126 น.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 167 น.

\_\_\_\_\_. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ขั้นสูง. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

จำเนียร ทองพันชั่ง. 2545. การเลี้ยงหมูป่า. กรุงเทพฯ : เกษตรศาสตร์. 117 หน้า.

ชัยณรงค์ ถันรพนิต. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. น. 48-94.

ไชยา อัยสูงเนิน. 2544. หมูป่า. นนทบุรี : ฐานเกษตรกรรม. 62 น.

นิรนาม. “การเป็นสัดและการผสมพันธุ์ของหมูป่า” สัตว์เศรษฐกิจ. ปีที่ 22 เล่มที่ 495 ( สิงหาคม 2547 ). น. 62.

ภัทรภรณ์ เชื้อนันดา. 2540. ผลของการชำแหละซากอ่อนและซากเย็นที่มีต่อผลผลิตและคุณภาพเนื้อสุกร. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

มาลัยวรรณ อารยะสกุล และ วรรณวิบูลย์ กาญจนกฤษ. 2539. “เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์” วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. น. 248-281.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- เขาวลัษณ์ สุรพันธ์พิเชียร. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : ภาควิชา  
อุตสาหกรรมการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้า  
คุณทหารลาดกระบัง. 133 น.
- รณชัย สิทธิไกรพงษ์ และคณะ. 2545. ผลของสารซัลฟูตามอลต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพ  
ซากสุกรขุน. ว.วิทย.กษ. 33:6 (พิเศษ) น. 358-362.
- วรวิทย์ พันธุ์เมธิศรี. 2543. การใช้สารละลายแคลเซียมโครไรด์ในการปรับความนุ่มของเนื้อโค.  
วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยี  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.
- วินัย ทองมาก. “8 วิธีสร้างคุณภาพเนื้อเพื่อคนไทย” สัตว์เศรษฐกิจ. ปีที่ 21 เล่มที่ 466 ( 2546 ).  
น. 21-25.
- อลงกรณ์ มหรรณพ. 2544. สารานุกรม สัตว์ป่า. กรุงเทพฯ : เอ็ม ซัพพลาย. น. 280.
- Chantalakhana, C. “Improvement of pigs in the future” Pig Magazine. Vol. 7. No. 8. pp 27-45.
- Devine, C.E., Wahlgren, N.M. and Tornberg, E. 1999. Effect of rigor temperature on muscle  
Shortening and tenderization of restrained and unrestrained beef *m.longissimus  
thoracicus et lumborum*. Meat Sci. 51 : 61-72
- Leskanich, C.O., Matthews, K.R., Warkup, C.C., Noble, R.C. and Hazzledine, M. 1997.  
The Effect of dietary oil containing (n-3) fatty acid on the fatty acid, physicochemical,  
and organoleptic characteristics of pig meat and fat. J. Anim. Sci. 76 : 506-665.
- Tuma, H.J. *et al.* 1962. Relationship of fiber diameter to tenderness and meatiness as  
influenced by bovine age. อ้าง โดย จันทรพร เจ้าทรัพย์. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบ  
สมบัติบางประการของกล้ามเนื้อและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อระหว่าง  
กระบือและโคขุนอายุน้อย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาตรมหาบัณฑิต สาขาสัตวบาล บัณฑิต-  
วิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงค่าสีของเนื้อสุกรป่า 2 ชิ้นส่วน (n = 10)

สุกรป่า ตัวที่	ชิ้นที่	ค่าสีของเนื้อสุกรป่า					
		สันนอก			สะโพก		
		ค่า L*	ค่า a*	ค่า b*	ค่า L*	ค่า a*	ค่า b*
1	1	36.36	8.36	-1.23	36.98	12.40	0.38
	2	36.52	8.70	-0.45	36.87	12.64	0.37
2	1	45.35	6.50	-0.42	41.60	11.34	1.08
	2	44.73	6.61	-0.68	40.41	11.56	0.95
3	1	42.63	6.87	-1.04	35.95	11.81	-1.18
	2	43.10	6.51	-1.16	34.06	12.51	-1.01
4	1	40.17	13.05	2.11	36.70	12.97	-0.09
	2	39.19	15.59	1.29	36.78	14.08	0.72
5	1	47.03	6.25	-0.84	40.33	13.22	0.72
	2	45.85	7.82	-1.45	39.42	12.90	0.41
6	1	50.24	10.01	0.42	37.58	11.29	-1.69
	2	50.91	7.11	0.40	38.42	9.98	-0.66
7	1	41.61	7.30	1.78	41.06	13.24	1.55
	2	41.98	7.87	0.99	41.00	12.33	0.63
8	1	53.06	11.43	3.20	50.91	15.14	2.35
	2	52.15	12.53	3.39	52.50	15.32	3.40
9	1	40.01	6.73	-1.16	36.47	13.49	-0.93
	2	40.2	6.58	-2.65	38.79	11.53	-1.16
10	1	43.22	8.80	0.15	34.73	14.29	-2.59
	2	43.32	9.29	-0.16	35.24	14.44	-1.78
ค่าต่ำสุด		36.36	6.25	-2.65	34.06	9.98	-2.59
ค่าสูงสุด		53.06	15.59	3.39	52.50	15.32	3.40
ค่าเฉลี่ย		43.88	8.70	0.12	39.29	12.82	0.07
ค่า S.D.		4.72	2.53	1.55	4.66	1.35	1.43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า 2 ชั้นส่วน (n = 10)

สุกรป่าตัวที่	ชั้นที่	ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรป่า	
		สันนอก	สะโพก
1	1	0.34	0.37
	2	0.39	0.44
2	1	0.39	0.37
	2	0.47	0.44
3	1	0.46	0.46
	2	0.46	0.35
4	1	0.44	0.35
	2	0.42	0.42
5	1	0.39	0.37
	2	0.44	0.35
6	1	0.62	0.47
	2	0.54	0.44
7	1	0.62	0.40
	2	0.62	0.44
8	1	0.37	0.40
	2	0.33	0.39
9	1	0.54	0.54
	2	0.60	0.62
10	1	0.49	0.59
	2	0.53	0.68
ค่าต่ำสุด		0.33	0.35
ค่าสูงสุด		0.62	0.68
ค่าเฉลี่ย		0.47	0.45
ค่า S.D.		0.09	0.09

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า 2 ชิ้นส่วน (n = 10)

สุกรป่าตัวที่	ชิ้นที่	ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสุกรป่า (เปอร์เซ็นต์)	
		สันนอก	สะโพก
1	1	36.63	25.44
	2	33.38	-
2	1	32.56	26.93
	2	30.22	-
3	1	31.48	21.93
	2	33.16	-
4	1	34.02	27.08
	2	33.00	-
5	1	38.06	29.13
	2	35.39	-
6	1	33.67	36.27
	2	34.59	34.15
7	1	33.24	36.44
	2	33.97	38.20
8	1	34.88	35.90
	2	36.88	35.70
9	1	36.92	27.96
	2	37.18	29.28
10	1	30.03	34.95
	2	30.43	30.27
ค่าต่ำสุด		30.03	21.98
ค่าสูงสุด		38.06	38.20
ค่าเฉลี่ย		33.98	31.31
ค่า S.D.		2.31	4.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงค่าความนุ่มของเนื้อสุกรป่า 2 ชิ้นส่วน (n = 10)

สุกรป่าตัวที่	ค่าความนุ่มของเนื้อสุกรป่า (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)	
	สันนอก	สะโพก
1	8.04	8.02
2	6.43	6.73
3	6.51	6.84
4	7.68	6.53
5	10.23	8.11
6	5.28	6.43
7	6.06	5.43
8	6.45	6.49
9	6.17	6.35
10	5.96	6.38
ค่าต่ำสุด	5.28	5.43
ค่าสูงสุด	10.23	8.11
ค่าเฉลี่ย	6.88	6.69
ค่า S.D.	1.35	0.76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงค่าขนาดเส้นใยกล้ำเนื้อสุกรป่า 2 ชิ้นส่วน (n = 10)

สุกรป่าตัวที่	ค่าขนาดของเส้นใยกล้ำเนื้อสุกรป่า (ไมครอน)	
	สั้นนอก	สะโพก
1	52.5	58
2	57.1	61.6
3	53.3	53.4
4	44.7	58.6
5	54.3	52.8
6	80.8	79.8
7	75.7	74
8	73.7	72.6
9	80.2	88
10	82.9	82.2
ค่าต่ำสุด	44.7	52.8
ค่าสูงสุด	82.9	88
ค่าเฉลี่ย	65.52	68.10
ค่า S.D.	13.68	12.13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสุกรป่า 2 ชิ้นส่วน (n = 10)

สุกรป่าตัวที่	ค่าความยาวซาร์โคเมอร์ของเนื้อสุกรป่า (ไมครอน)	
	สันนอก	สะโพก
1	2.05	1.96
2	1.90	1.97
3	2.05	2.02
4	2.13	2.04
5	1.98	2.00
6	1.90	1.86
7	1.88	2.28
8	1.94	2.30
9	1.92	2.12
10	1.92	2.20
ค่าต่ำสุด	1.88	1.86
ค่าสูงสุด	2.13	2.30
ค่าเฉลี่ย	1.97	2.08
ค่า S.D.	0.08	0.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้