

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อิทธิพลของสายพันธุ์สุกรที่มีต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์

INFLUENCE OF PIG BREED ON MUSCLE FIBER SIZE AND SARCOMERE LENGTH



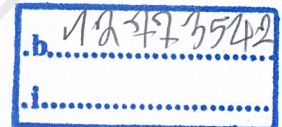
T142401

โดย

นายปรกรณ์ โสมชัย

รฟ.  
ร/ร  
2557

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน..... 142401  
วันเดือนปี. 29 มิ.ย. 2559



ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต (ครุศาสตร์เกษตร)

แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2557

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ  
ปีการศึกษา 2557

ชื่อเรื่อง	อิทธิพลของสายพันธุ์สุกรที่มีต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมียร์		
	Influence of Pig Breeds on Muscle Fiber Size and sarcomere Length		
ชื่อ-สกุล	นายปกรณ์ โสมชัย		
แขนงวิชา	เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์	ภาควิชา	ครุศาสตร์เกษตร
คณะ	ครุศาสตร์อุตสาหกรรม		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.จันทร์พร เจ้าทรัพย์		

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของสุกรสายพันธุ์ทางการค้า โดยสัตว์ทดลองประกอบด้วยสุกร 3 กลุ่ม โดย : กลุ่ม A เป็นสุกรดอร์คพันธุ์แท้ กลุ่ม B เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย สายพ่อเป็นสุกร สายพันธุ์ดอร์ค สายแม่เป็นสุกรลูกผสมระหว่าง ลาร์ทไวท์ \* แลนเรช จากแหล่งที่ 1 กลุ่ม C เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย โดยสายพ่อเป็นสุกรสายพันธุ์ดอร์คเช่นเดียวกับ สุกรกลุ่ม A และ B ส่วนสายแม่เป็นสุกรลูกผสม ลาร์ทไวท์ \* แลนเรช จากแหล่งที่ 2 โดยสุกรแต่ละกลุ่มมีจำนวนทั้งหมด 10 ตัว แบ่งเป็นสุกรเพศผู้ตอน 5 ตัว และสุกรเพศเมีย 5 ตัว การศึกษาครั้งนี้พบว่า ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกร 3 กลุ่ม ไม่พบว่ามีการแตกต่างทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 77.55 74.11 และ 73.78 ไมครอน

ผลการศึกษาเปรียบเทียบ ความยาวซาร์โคเมียร์ ที่ 24 ชั่วโมง ภายหลังสัตว์ตาย ของสุกรทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 1.76 1.74 และ 1.78 ไมครอน

## กิตติกรรมประกาศ

ในการทำปัญหาพิเศษเรื่อง อิทธิพลของสายพันธุ์สุกรที่มีต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์ สำเร็จไปได้ด้วยดี เพราะความกรุณาจากอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทร์พร เจ้าทรัพย์ ที่ให้คำแนะนำต่าง ๆ และเป็นที่ยกย่องที่ปรึกษาที่ดีมาโดยตลอด ท่านกรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ ให้คำปรึกษา ตลอดจนช่วยตรวจและแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ของปัญหาพิเศษ ผู้จัดทำปัญหาพิเศษขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์ ที่ทำให้ปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์บรรลุตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์และเจ้าหน้าที่ในภาควิชาครุศาสตร์เกษตรทุกท่านที่กรุณาให้คำแนะนำและให้ความช่วยเหลือ ซึ่งไม่อาจกล่าวนามได้ทั้งหมดในที่นี้ และเพื่อน ๆ ทุกคนที่เป็นกำลังใจ และช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษนี้จนสำเร็จสมบูรณ์ไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณ คุณป้า คุณแม่ และครอบครัวที่เป็นกำลังใจในการศึกษาเล่าเรียน ที่ได้ให้โอกาสและทุนทรัพย์แก่ลูกได้ศึกษาเล่าเรียนมาจนถึงวันนี้ได้ ลูกขอกราบขอบพระคุณ

ปกรณ์ โสมชัย  
เมษายน 2558

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อปัญหาพิเศษ.....	ก
กิตติกรรมประกาศ .....	ข
สารบัญ .....	ค
สารบัญตาราง .....	จ
สารบัญภาพ .....	ฉ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
1.1 ความสำคัญของปัญหา.....	1
1.2 วัตถุประสงค์ .....	1
1.3 ขอบเขตปัญหา.....	1
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง.....	3
2.1 สายพันธุ์สุกรที่สำคัญ .....	3
2.1.1 พันธุ์ลาร์จไวท์ .....	3
2.1.2 พันธุ์แลนเรซ .....	3
2.1.3 พันธุ์ดอร์คหรือดอร์คเจอร์ซี่.....	4
2.1.4 พันธุ์เปียแตรง .....	5
2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ.....	5
2.2.1 ชนิดของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ .....	5
2.2.2 โครงสร้างของกล้ามเนื้อ.....	6
2.2.3 ส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ.....	7
2.2.4 ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ .....	8
2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องคุณภาพเนื้อ.....	9
2.3.1 คุณภาพทางโภชนาการ.....	9
2.3.2 คุณภาพทางการบริโภค.....	9
2.3.3 ความนุ่ม .....	9
2.4 อิทธิพลของพันธุกรรมต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของสุกร.....	10
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ .....	11
3.1 สัตว์ทดลอง.....	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2 อุปกรณ์และวิธีการ .....	11
3.3 วิธีการทดลอง .....	11
3.4 สถานที่ทำการวิจัย .....	13
3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในงานวิจัย .....	13
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล .....	14
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ .....	16
5.1 สรุป .....	16
5.2 ข้อเสนอแนะ .....	16
บรรณานุกรม .....	17
ภาคผนวก .....	18

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญตาราง

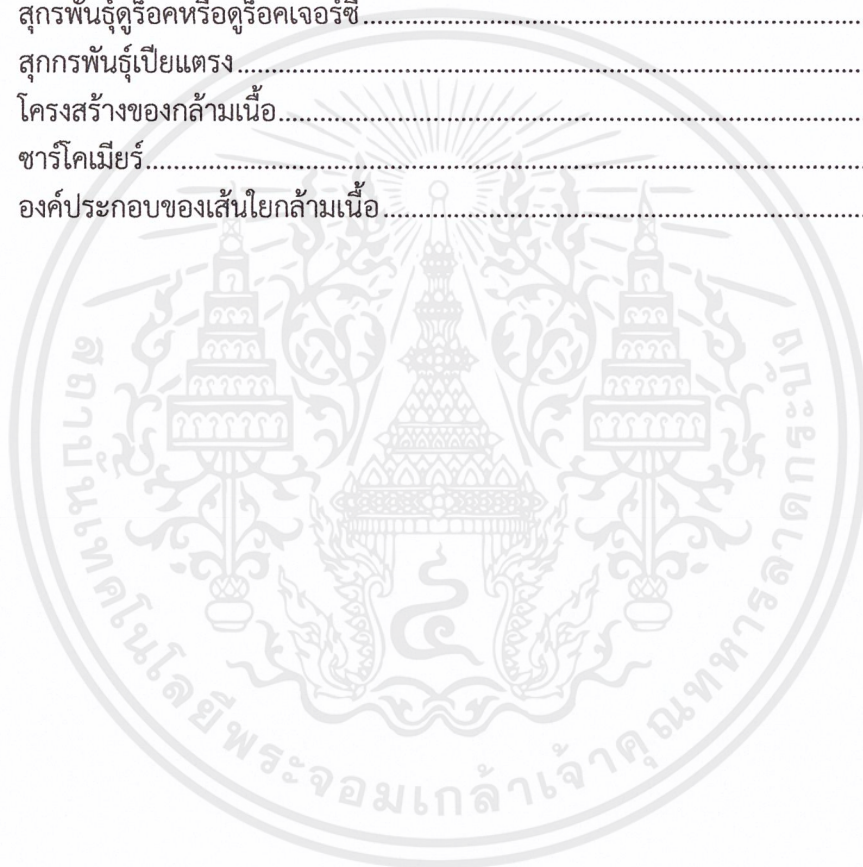
ตารางที่	หน้า
1 แสดง ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร, ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด ของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้านเนื้อของสุกร 3 สายพันธุ์ .....	14
2 แสดง ค่าเฉลี่ย, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร, ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด ของความยาวซาร์โคเมอร์ของสุกร 3 สายพันธุ์.....	14
3 ขนาดของเส้นใยกล้านเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์ของสุกร 3 สายพันธุ์.....	14



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์ .....	3
2 สุกรพันธุ์แลนแรช .....	4
3 สุกรพันธุ์คูรีคหรือตุรีคเจอร์ซี่ .....	4
4 สุกรพันธุ์เปียตรง .....	5
5 โครงสร้างของกล้ามเนื้อ .....	6
6 ซาร์โคเมอร์ .....	8
7 องค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ .....	9



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความสำคัญของปัญหา

เนื้อสุกรเป็นสินค้าปศุสัตว์ที่ได้รับความนิยมบริโภคในประเทศไทย เนื่องจากเนื้อสุกรเป็นแหล่งโปรตีนที่มีคุณภาพและจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย สำหรับการเลี้ยงสุกรให้ได้เนื้อสุกรที่มีคุณภาพตรงตามความต้องการของผู้บริโภคนั้นมีหลายปัจจัย ซึ่งสายพันธุ์สุกรที่นำมาเลี้ยงนั้นนับว่าเป็นปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ

สายพันธุ์สุกรที่มีการเลี้ยงในปัจจุบันมีความแตกต่างกัน ซึ่งจัดเป็นปัจจัยภายในตัวสัตว์ที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อของสุกร โดยสุกรแต่ละสายพันธุ์มีลักษณะที่โดดเด่นที่แตกต่างกัน เช่น สุกรสายพันธุ์แลนต์เรซหรือสุกรสายพันธุ์ลาร์จไวท์ จัดเป็นสุกรที่เป็นแม่พันธุ์ที่ดี ให้ลูกตก เลี้ยงลูกเก่ง ส่วนสุกรพันธุ์คูร์ออกเจอร์ซี มีความแข็งแรง ให้เนื้อดี เหมาะสำหรับการใช้เป็นพ่อพันธุ์ เป็นต้น ด้วยเหตุนี้จึงมีการนำเทคนิคการปรับปรุงพันธุ์มาใช้ผสมพันธุ์ เพื่อให้ได้ลูกสุกรที่มีการแสดงออกลักษณะทางพันธุกรรมที่ดีตามที่ต้องการ

นอกจากลักษณะทางพันธุกรรมที่ปรากฏแล้ว องค์ประกอบของกล้ามเนื้อ เช่น ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber) และความยาวของซาร์โคเมอร์ (sarcomere length) ก็มีผลต่อคุณภาพเนื้อสุกรด้วยเช่นกัน (สัญชัย, 2543) เส้นใยกล้ามเนื้อจะมีซาร์โคพลาสซึมหล่อเลี้ยงอยู่โดยตลอด เส้นใยกล้ามเนื้อมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ไมครอน อาจมีจำนวนเส้นใยอยู่ระหว่าง 1,000-2,000 เส้น จากการศึกษาของสัญชัย (2547) ซึ่งทำการศึกษขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยวัดจากเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อของสัตว์ในแต่ละชนิด พบว่าขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อจะใหญ่ขึ้น เมื่อสัตว์มีอายุมากขึ้น นอกจากนี้สัตว์เพศผู้จะมีเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์กล้ามเนื้อใหญ่กว่าเพศเมีย และเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่มักจะมีแนวโน้มจะมีความเหนียวมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก

ดังนั้นจากเหตุผลที่กล่าวมา จึงเป็นเหตุจูงใจให้ทำการศึกษาเปรียบเทียบ ความแตกต่างของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์ เพื่อนำมาเป็นข้อมูลในการพัฒนา ปรับปรุงสายพันธุ์สุกรให้มีคุณภาพเนื้อที่ดีขึ้นต่อไป

### 1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาอิทธิพลของสายพันธุ์สุกรที่มีต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์

### 1.3 ขอบเขตของปัญหา

เพื่อเปรียบเทียบขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมอร์ของกล้ามเนื้อสันนอกของสุกรขุนที่เป็นสายพันธุ์ทางการค้า

1. ทราบความยาวซาร์โคเมอร์และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกรขุนแต่ละสายพันธุ์
2. ทราบปัญหา อุปสรรค และแนวทางการแก้ไข ตลอดได้รับประสบการณ์ในการทำงาน



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 2

### การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 สายพันธุ์สุกรที่สำคัญ

สายพันธุ์สุกรเป็นปัจจัยหนึ่งที่มีความสำคัญ เนื่องจากสายพันธุ์เป็นตัวกำหนดลักษณะและคุณสมบัติของสุกร เช่น การเจริญเติบโต ประสิทธิภาพการใช้อาหาร การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม คุณภาพซาก และคุณภาพเนื้อ นอกจากนี้ยังขึ้นอยู่กับอาหารและการจัดการ การเลี้ยงสุกรพันธุ์แท้ มีข้อดีและข้อเสียที่แตกต่างกันออกไป ดังนั้นจึงมีการนำสุกรสายพันธุ์แท้มาผสมข้ามพันธุ์เพื่อให้ลูกสุกรที่เกิดขึ้นมีความสามารถโดยเฉลี่ยดีกว่าสุกรในรุ่นพ่อและแม่ สำหรับการเลี้ยงสุกรเชิงอุตสาหกรรม ได้มีการใช้สุกรลูกผสม หรือสุกรสามสาย ปัจจุบันสายพันธุ์สุกรที่นิยมใช้ในการผลิตสุกรขุนลูกผสม มีดังนี้

##### 2.1.1 พันธุ์ลาร์จไวท์ (Large White)

เป็นสุกรที่มีลำตัวสีขาว หูตั้ง ลำตัวยาวและลึก เป็นสุกรที่โตเร็ว มีประสิทธิภาพการใช้อาหารดี มีคุณสมบัติการเป็นแม่ที่ดี คือ ให้ลูกดก และเลี้ยงลูกได้ดี มีขาที่แข็งแรง คุณภาพซากดี เป็นสายพันธุ์ที่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เมื่อโตเต็มที่จะให้เนื้อส่วนเบคอน (Bacon) มาก นิยมใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์สำหรับผลิตสุกรพันธุ์ลูกผสมสองสาย เพื่อเป็นแม่พันธุ์หรือสุกรขุนส่งตลาด



ภาพที่ 1 สุกรพันธุ์ลาร์จไวท์

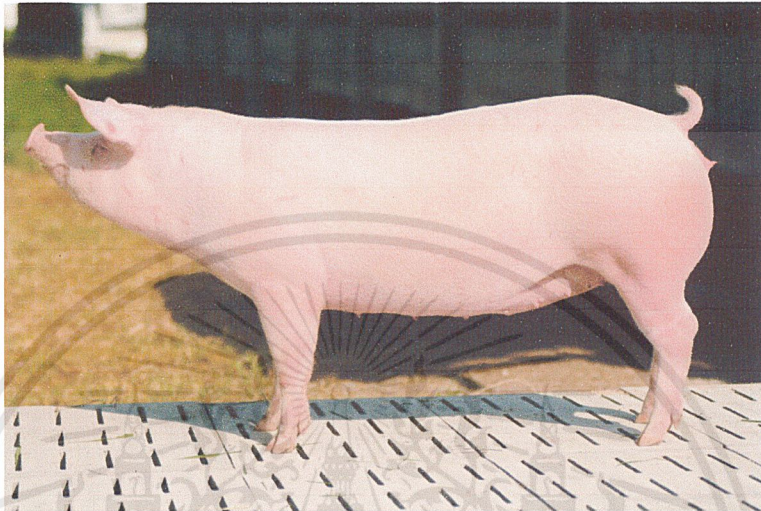
ที่มา : ไทย - เดนมาร์ค ฟาร์มมิง (2557)

##### 2.1.2 พันธุ์แลนเรซ (Landrace)

เป็นสุกรที่มีลำตัวสีขาว หูปรก มีรูปร่างดี คือ มีลักษณะลำตัวที่ยาวและลึก (สุกรพันธุ์นี้มีซี่โครง 16-17 คู่) ไหล่กว้าง สะโพกมีขนาดใหญ่ มีคุณสมบัติเป็นแม่พันธุ์ที่ดี ให้ลูกดก เฉลี่ยให้ลูกประมาณ 11 ตัวต่อครอก ให้เนื้อแดงมาก แต่สายพันธุ์นี้มีแนวโน้มอาจมีขาหลังที่ไม่ค่อยแข็งแรงมากนัก และเป็นสายพันธุ์ที่ไม่ทนต่อความเครียด ส่งผลให้เนื้อมีลักษณะสีซีด เหลว และฉ่ำน้ำ (Pale Soft

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

and Exudative, PSE) ในประเทศเขตร้อนนิยมนำมาเลี้ยงเป็นแม่พันธุ์ในการผลิตสุกรพันธุ์ลูกผสมสองสายเพื่อผลิตสุกรที่มีคุณภาพซากดีและมีมันระดับปานกลาง แต่ทางทวีปยุโรปจะนิยมนำมาเลี้ยงเป็นสุกรเพื่อผลิตเบคอนเป็นหลัก



ภาพที่ 2 สุกรพันธุ์แลนเรซ  
ที่มา : ไทย – เดนมาร์ค ฟาร์มมิ่ง (2557)

### 2.1.3 พันธุ์ดูโรคหรือดูโรคเจอร์ซี่ (Duroc Jersey)

เป็นสุกรที่มีลำตัวสีน้ำตาลแดง มีรูปร่างขนาดปานกลาง มีลักษณะเด่นคือมีไหล่และสะโพกหนาและกว้าง หลังโค้งกว่าพันธุ์อื่น เป็นสุกรที่โตเร็ว มีอัตราการเจริญเติบโตที่ดี มีคุณสมบัติเป็นแม่ที่ไม่ค่อยดี ให้ลูกที่มีขนาดครอกเล็ก แต่เป็นสุกรพันธุ์ที่แข็งแรง เลี้ยงง่าย ทนต่อความเครียดได้ดี จึงมีอัตราการตายต่ำ และเป็นสุกรที่มีปริมาณไขมันมาก แต่พบว่าเป็นสายพันธุ์ที่มีปริมาณไขมันแทรกในเนื้อมากเช่นเดียวกัน นิยมนำมาเป็นสายพ่อพันธุ์เพื่อผลิตสุกรลูกผสม สุกรขุน เนื่องจากเลี้ยงง่ายและโตเร็ว



ภาพที่ 3 สุกรพันธุ์ดูโรคหรือดูโรคเจอร์ซี่  
ที่มา : ศรีญ อินทร์เขียว (2557)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 2.1.4 พันธุ์เป็ยแตรง (Pietrain)

เป็นสุกรที่มีลำตัวมีสีขาว และมีจุดดำกระจายตามลำตัว ลำตัวค่อนข้างสั้น แต่บริเวณสะโพกมีขนาดใหญ่เห็นได้ชัดเจน ทำให้ส่วนสะโพกมีปริมาณเนื้อแดงมาก นิยมใช้เป็นสุกรสายพ่อพันธุ์สำหรับผลิตสุกรลูกผสมเพื่อเลี้ยงเป็นสุกรขุน แต่อาจมีปัญหาเรื่องการจัดการในการเลี้ยง เนื่องจากเป็นสายพันธุ์ที่ไม่ทนต่อความเครียดอาจทำให้เกิดการช็อคตายได้ง่าย



ภาพที่ 4 สุกรพันธุ์เป็ยแตรง  
ที่มา : พุทธิรักษาฟาร์ม (2558)

## 2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อ

2.2.1 ชนิดของเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Muscular tissue) โครงสร้างของเนื้อเยื่อสัตว์กล้ามเนื้อแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้ คือ

2.2.1.1 กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth Muscle) มีคุณสมบัติ คือ

1. เป็นกล้ามเนื้อที่ร่างกายบังคับไม่ได้
2. มีนิวเคลียส (Nucleus) 1 นิวเคลียส อยู่ตรงกลางเซลล์
3. เป็นกล้ามเนื้อของอวัยวะภายใน ร่างกาย เช่น กล้ามเนื้อของลำไส้ กระเพาะ ไต และปอด เป็นต้น ไม่มีเส้นใยกล้ามเนื้อหรือไมโอไฟบริล

2.2.1.2 กล้ามเนื้อลาย (Striated หรือ Skeleton muscle) มีคุณสมบัติ คือ

1. เป็นกล้ามเนื้อที่ร่างกายบังคับได้ กล่าวคือ การทำงานของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับการกระตุ้นของระบบประสาท
2. มีนิวเคลียสมากกว่า 1 นิวเคลียส อยู่บริเวณขอบของเซลล์ได้ผนังหุ้มที่เรียกว่า ซาร์โคเล็มมา ได้แก่ กล้ามเนื้อโครงสร้าง เช่น กล้ามเนื้อขา ปีก เป็นต้น

2.1.1.3 กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) มีคุณสมบัติ คือ

1. การทำงานของกล้ามเนื้อไม่ได้อยู่ภายใต้การควบคุมของสมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. มีนิวเคลียสอยู่ตรงกลาง

3. มีผนังกันแบ่งแต่ละเซลล์ของกล้ามเนื้อ มองเห็นเป็นบริเวณทึบแสงภายใต้

กล้องจุลทรรศน์ เรียกบริเวณนี้ว่า Intercalated Disc

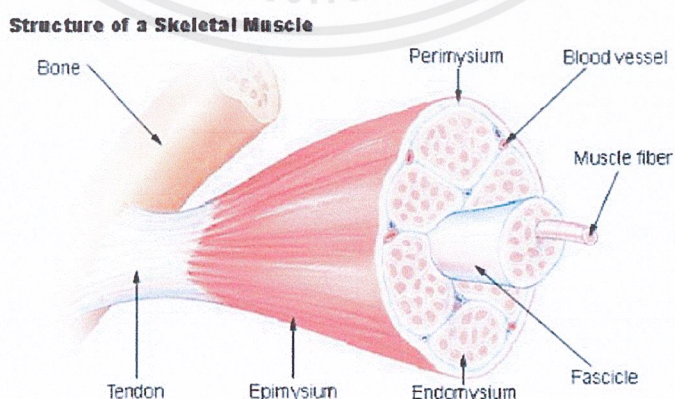
## 2.2.2 โครงสร้างของกล้ามเนื้อ (Muscle Structure)

กล้ามเนื้อโครงร่าง (Skeletal muscle) เป็นเนื้อเยื่อที่ถูกนำมาใช้บริโภคเป็นเนื้อสัตว์มากที่สุด กล้ามเนื้อจะมีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามตำแหน่งที่ตั้ง จัดเรียงตัวก่อนแยกออกจากกันโดยแผ่น เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ช่วยในการเชื่อมต่อและเชื่อมให้ติดกันของส่วนต่างๆ ในร่างกายสัตว์ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีการกระจายอยู่ในแทบทุกแห่งของสัตว์ ในโครงร่างกระดูกก็พบอยู่โดยตลอด เพราะทำหน้าที่เชื่อมกล้ามเนื้อให้ติดกับกระดูก ในเส้นเลือดก็เป็นส่วนประกอบของหลอดเลือดต่าง ๆ ในเส้นประสาทก็ห่อหุ้มเส้นประสาทบางส่วน โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อก็ห่อหุ้มตั้งแต่กล้ามเนื้อทั้งก้อนไปจนถึงหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ คือ เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) ซึ่งจะห่อหุ้มโดยเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมี 3 ชนิด ดังนี้

2.2.2.1 เอนโดไมเซียม (Endomysium) เป็นกล้ามเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รอบ ๆ และห่อหุ้มเส้นใยกล้ามเนื้อ ในชั้นเอนโดไมเซียมจะมีเส้นเลือดฝอยเพื่อทำหน้าที่ส่งออกซิเจนสู่เซลล์กล้ามเนื้อโดยมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันบางส่วนทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบสำคัญของหลอดเลือดและมีเส้นใยเรติคิวลิน (Reticular fiber) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของกล้ามเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสานตัวกันเป็นร่างแหอยู่รอบๆ เซลล์ประสาททำให้เอนโดไมเซียมอยู่ติดกับชั้นของซาร์โคเลมมาของเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.2.2 เพอริไมเซียม (Perimysium) เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รอบ ๆ มัดกล้ามเนื้อและห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อหลาย ๆ เส้นให้เป็นมัดกล้ามเนื้อ ซึ่งมีไขมันภายในมัดกล้ามเนื้อ (Intramuscular fat) ทำให้มองเห็นชั้นของไขมันกระจายหรือไขมันแทรก (Marbling)

2.2.2.3 อีพิไมเซียม (Epimysium) หรือผังผืด เป็นเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่อยู่รอบ ๆ กล้ามเนื้อโครงร่างและห่อหุ้มมัดกล้ามเนื้อหลาย ๆ มัด ให้อยู่เป็นกล้ามเนื้อโครงร่าง ซึ่งมีไขมันระหว่างมัดกล้ามเนื้อ (Intermuscular fat) อยู่รอบนอกของมัดกล้ามเนื้อ และสามารถแยกออกได้ชัดเจน (ดังภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 โครงสร้างของกล้ามเนื้อ

ที่มา : มัลลัยวรรณ อารยะสกุล และคณะ (2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 ส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.3.1 ซาร์โคเลมมา (sarcolemma) เส้นใยกล้ามเนื้อถูกห่อหุ้มด้วยเยื่อบางๆ ซึ่งเรียกว่า ซาร์โคเลมมา ภายใต้ชั้นเอนโดไมเซียม เส้นใยแต่ละเส้นจะแยกออกจากกันอย่างชัดเจนโดยเยื่อหุ้มบาง ๆ เส้นใยประกอบไปด้วยชั้นบาง ๆ 4 ชั้น อยู่ด้วยกัน แต่ละชั้นจะหนาประมาณ  $100 \text{ \AA}$  ถึง  $500 \text{ \AA}$  องค์ประกอบทางเคมีของเยื่อหุ้มเส้นใยพบว่าประกอบไปด้วยโคเลสเตอรอล (cholesterol) ฟอสโฟลิพิด (phospholipids) และพอลิแซ็กคาไรด์ (polysaccharide). โดยโปรตีนเยื่อหุ้มเส้นใยนี้มีคุณสมบัติยืดหยุ่นได้ดีและมีเส้นประสาทมาเชื่อมเข้ายังเส้นใยกล้ามเนื้อที่บริเวณเยื่อหุ้มเส้นใยเพื่อส่งสัญญาณจากสมองมายังเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.3.2 นิวเคลียส (nucleus) เส้นใยกล้ามเนื้อ มีนิวเคลียสอยู่หลายนิวเคลียส (multinucleated) โดยจะพบอยู่ใกล้ผิวนอกของเส้นใยติดกับเยื่อหุ้มเส้นใยแต่ละนิวเคลียสยาวระหว่าง 8-10 ไมครอน และมีรูปร่างเป็นเม็ดรูปร่างรีเรียงตัวไปตามแนวยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.3.3 กอลจิ คอมเพลกซ์ (golgi complexes) พบอยู่ภายในซาร์โคพลาซซิมใกล้ นิวเคลียสเป็นโครงสร้างที่มีรูปร่างเป็นถุงท่อนต่างๆ ขนานกันเป็นกลุ่ม ซ้อนเรียงกันเป็นตั่งอาจเห็นเป็น 5 ถึง 8 ชั้นได้ มีหน้าที่รวบรวมผลิตผลจากกระบวนการเมตาบอลิซึม (metabolism) ของเส้นใยกล้ามเนื้อ เช่น โปรตีน ฮอริโมน เอนไซม์และไขมันให้เป็นกลุ่มก้อนเพื่อเก็บรักษาเอาไว้ใช้ประโยชน์ต่อไป โดยจะมีการปล่อยสารนี้ออกนอกเซลล์เส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.3.4 ไมโทคอนเดรีย (mitochondria) มีโครงสร้างที่มีรูปร่างเป็นแท่งรูปร่างรีมีความยาวแตกต่างกันไป ประกอบด้วยเยื่อหุ้ม 2 ชั้น ชั้นนอกทำหน้าที่ควบคุมปริมาณและชนิดของสารที่เข้าออกจากไมโทคอนเดรียชั้นในเป็นห้องเล็กๆ หยักไปหยักมาซึ่งช่วยเพิ่มพื้นที่ในการทำงาน เรียกว่า คริสตี (cristae) พบในที่ว่างระหว่างเส้นใยย่อยใต้เยื่อหุ้มเส้นใย และมีอยู่ตามบริเวณใกล้เส้น Z-line จะพบไมโทคอนเดรียหนาแน่นเป็นพิเศษในเซลล์ที่กำลังเจริญเติบโตหรือเพิ่งเกิดใหม่ๆ และในเซลล์ที่มีปฏิกิริยาเคมีเกิดขึ้นมากๆ ไมโทคอนเดรียทำหน้าที่ในการเก็บรักษาพลังงานจากอาหารโดยผ่านทาง krebs cycle แล้วจึงแปรสภาพไปเป็นพลังงานในรูปสารให้พลังงานสูง ATP (adenosine triphosphate) โดยกระบวนการ phosphorylation สาร ATP นี้จะเป็นตัวการสำคัญที่ช่วยในปฏิกิริยาชีวเคมีต่างๆ

2.2.3.5 ซาร์โคพลาซซิม (sarcolemma) คือสารกึ่งเหลวอยู่ภายในเส้นใยกล้ามเนื้อและหล่อเลี้ยงโครงสร้างต่างๆภายในนั้น เช่น สารย่อยไกลโคเจน (glycolytic enzyme) ไมโอโกลบิน (myoglobin) ไลโซโซมไกลโคเจน (lysosome glycogen) และเม็ดไขมันต่าง ๆ เป็นต้น

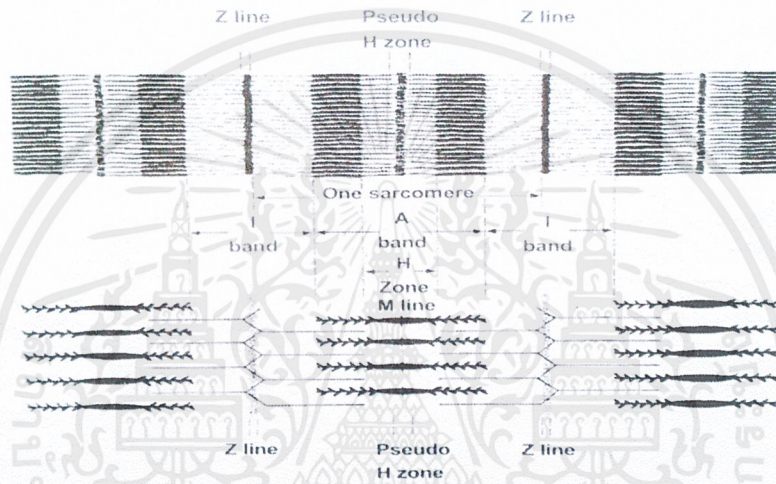
2.2.3.6 ไลโซโซม (lysosome) มีรูปร่างเหมือนถุงเล็กๆ มีเอนไซม์หลายชนิดอยู่ภายในนั้นรวมทั้งกลุ่มเอนไซม์ cathepsins ซึ่งมีความสามารถในการย่อยโปรตีนของเส้นใยกล้ามเนื้อในกรณีที่เกิดเนื้อหรือแช่ซากไว้ในห้องเย็นเป็นเวลานานนั้นเนื้อจะนุ่มได้เพราะเอนไซม์กลุ่มนี้จะย่อยโปรตีนบางอย่างในเส้นใยกล้ามเนื้อจึงทำให้เนื้อนุ่ม

2.2.3.7 เส้นใยย่อย (myofibril) หมายถึงโครงสร้างที่ทำหน้าที่ยืดหดตัวภายในเส้นใยกล้ามเนื้อ มีรูปร่างเป็นเส้นยาวกลมขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 ไมครอน (0.001 มม.) และภายในเส้นใยย่อยจะปรากฏความลายให้เห็นเมื่อมองด้วยกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูงเส้นใยย่อยเหล่านี้จะอยู่เรียงตัวกันไปตามทางยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อโดยมีซาร์โคพลาซซิมหล่อเลี้ยงอยู่โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตลอดเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ไมครอน อาจมีจำนวนเส้นใยย่อยประมาณ 1,000-2,000 เส้น (ภาพที่ 6)

2.2.3.8 ซาร์โคเมอร์ (sarcomere) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของเซลล์กล้ามเนื้อที่อยู่ระหว่าง Z-line 2 เส้น ภายในมีแถบทึบแสงอยู่ส่วนกลาง คือ A-band ส่วนแถบโปร่งแสงจะอยู่ข้างละครึ่ง Z-line คือ I-band โดยภายในจะมีพื้นที่สีจางอยู่เรียกว่า H zone ความยาวซาร์โคเมอร์เป็นตัวบ่งชี้ถึงคุณภาพของเนื้อโดยกล้ามเนื้อ โดยเนื้อที่มีความยาวซาร์โคเมอร์มากจะทำให้เนื้อมีความนุ่มของเนื้อมากกว่าเนื้อที่มีความยาวซาร์โคเมอร์น้อย (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 6 ซาร์โคเมอร์

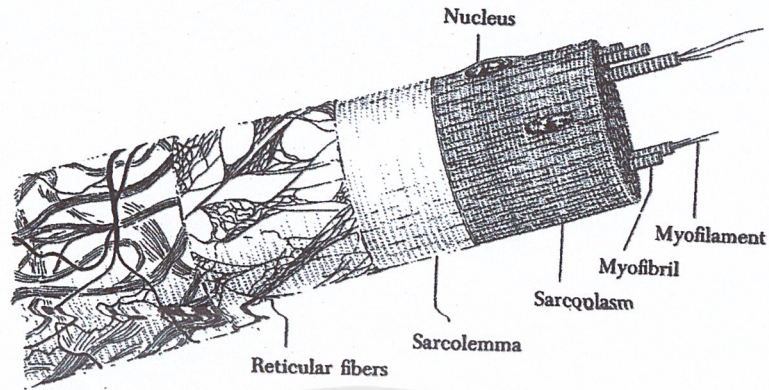
ที่มา : คณะสัตวศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ (2557)

## 2.2.4 ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

2.2.4.1 Type I (slow twitch หรือ red fiber หรือ slow twitch oxidative muscle) ความสามารถในการหดตัวช้ามีหลอดเลือดฝอย mitochondria และ myoglobin จำนวนมากทำให้กล้ามเนื้อมีสีแดง กล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถขนส่งออกซิเจนได้มากและมี metabolism แบบใช้ออกซิเจน

2.2.4.2 Type IIa (fast twitch oxidative muscle) คล้ายกับกล้ามเนื้อ slow twitch คือมี metabolism แบบใช้ออกซิเจนมี mitochondria และหลอดเลือดฝอยจำนวนมากทำให้มีสีแดง แต่มีความสามารถในการหดตัวเร็ว

2.2.4.3 Type IIa (white fiber หรือ fast twitch glycolytic muscle) เป็นกล้ามเนื้อที่มี metabolism แบบไม่ใช้ออกซิเจน ใช้พลังงานจากระบวนการ glycolysis มี mitochondria และ myoglobin น้อย ความสามารถในการหดตัวเร็ว (ทิพยากรณ์ กุสี, 2555)



ภาพที่ 7 องค์ประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ  
ที่มา : มาลัยวรรณ อารยะสกุล และคณะ (2539)

### 2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องของคุณภาพเนื้อ

คุณภาพเนื้อสัตว์ (meat quality) เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพดีนั้นประกอบด้วยคุณสมบัติต่างๆ ที่สำคัญหลายประการตามลักษณะที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในด้านต่าง ๆ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดคุณภาพเนื้อสัตว์ได้แก่ คุณภาพทางโภชนาการ คุณภาพทางการบริโภค ด้านความสะอาด ปลอดภัยจากเชื้อโรค คุณสมบัติที่เกี่ยวกับการแปรรูปเนื้อสัตว์ และปัจจัยภายนอกอื่นๆ ดังต่อไปนี้

2.3.1 คุณภาพทางโภชนาการ คุณภาพทางโภชนาการของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณโปรตีน คาร์โบไฮเดรต ไขมัน เกลือแร่ และวิตามิน นอกจากนี้ คุณภาพทางโภชนาการของเนื้อจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ที่ร่างกายได้รับ เช่น ปริมาณกรดอะมิโนในโปรตีนของเนื้อหรือ ปริมาณสัดส่วนของโปรตีนต่อไขมันที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์นั้น

2.3.2 คุณภาพทางการบริโภค คุณภาพทางการบริโภค (eating quality) ของเนื้อจะเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณสมบัติที่ช่วยลดความเสี่ยงการรับประทาน ของเนื้อสัตว์นั้น ดังนี้

2.3.2.1 สีของเนื้อ สีของเนื้อจะขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ อายุ การทำงานของกล้ามเนื้อปริมาณเม็ดสีในเลือดและเม็ดสีในกล้ามเนื้อ และจะเกิดการเปลี่ยนแปลงของสีภายในกล้ามเนื้อเป็นต้น สีของเนื้อนับเป็นลักษณะประการแรกที่บ่งบอกคุณภาพของเนื้อนั้น

2.3.2.2 ไขมันที่แทรกภายในกล้ามเนื้อ สามารถใช้เป็นปัจจัยกำหนดคุณภาพเนื้อได้ เนื่องจากการมีไขมันแทรกจะช่วยเพิ่มความนุ่ม ความฉ่ำน้ำ กลิ่นรสที่เป็นลักษณะเฉพาะในเนื้อแต่ละประเภทได้ เช่น เนื้อโค และเนื้อแกะ เนื่องจากเนื้อจากสัตว์ทั้งสองชนิดจะเหนียวมากขึ้นตามการทำงานของกล้ามเนื้อและอายุเนื้อสัตว์ ดังนั้นเนื้อที่มีไขมันแทรกจึงมีราคาสูงกว่า ในขณะที่เนื้อบางประเภท เช่น เนื้อสุกร และเนื้อไก่ ซึ่งได้จากสัตว์ที่อายุน้อยกว่าเนื้อจึงมีความเหนียวน้อยกว่า ไขมันแทรกอาจไม่ถูกเน้นความสำคัญในเรื่องของความนุ่ม

2.3.3 ความนุ่ม (tenderness) ของเนื้อ ขึ้นอยู่กับ ชนิดของสัตว์ พันธุ์สัตว์ อายุ ชนิดของกล้ามเนื้อ ปริมาณของไขมันที่แทรกอยู่ในเนื้อ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีในกล้ามเนื้อสัตว์ภายหลังการฆ่าและระยะเวลาในการบ่มเนื้อ ความนุ่มของเนื้อมีผลโดยตรงต่อเนื้อสัมผัสของเนื้อซึ่งส่งผลต่อความน่ารับประทานของเนื้อด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.4 กลิ่นและรสชาติ เนื้อสัตว์แต่ละชนิดมีกลิ่นและรสชาติที่เป็นลักษณะเฉพาะตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับสัดส่วนของสารประกอบที่ทำให้เกิดกลิ่น นอกจากนี้ อาจมีกลิ่นผิดปกติที่จากกลิ่นเพศของสุกรเพศผู้ที่ไม่ได้ตอนหรือกลิ่นจากอาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์ เป็นต้น

2.3.5 ความชุ่มฉ่ำของเนื้อ เนื้อที่มีความชุ่มฉ่ำเมื่อเคี้ยวอยู่ในปากจะมีความรู้สึกไม่เหนียวและเนื้อไม่แข็ง ส่วนใหญ่จะได้จากเนื้อสัตว์ที่มีอายุน้อยหรือเนื้อที่มีความสามารถอุ้มน้ำได้ดี

2.3.6 ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ เนื้อที่มีความนุ่มและไม่เหนียวเป็นเนื้อที่มีเส้นใยกล้ามเนื้อค่อนข้างที่จะละเอียด ไม่เป็นเส้นหยาบ ความละเอียดของเส้นใยกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับอายุชนิดของสัตว์ และลักษณะการใช้งานของกล้ามเนื้อนั้น (คุณภาพเนื้อสัตว์, 2005,)

## 2.4 อิทธิพลของพันธุกรรมต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของสุกร

คุณภาพของสุกรขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ เช่น สายพันธุ์ เพศ อายุ คุณภาพอาหาร การดูแล การจัดการภายในฟาร์ม และการจัดการก่อนฆ่า (จุฑารัตน์, 2539) ซากของสัตว์ หมายถึง ร่างกายสัตว์หลังจากถูกฆ่า โดยที่ซากจะประกอบไปด้วยส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ กระดูก กล้ามเนื้อ และไขมัน ในขณะที่คุณภาพซากที่ดี หมายถึง ซากที่มีสัดส่วนของปริมาณกล้ามเนื้อต่อไขมันสูง รวมถึงเนื้อและไขมันต้องมีคุณภาพดี เนื่องจากคุณภาพเนื้อที่ได้จากแต่ละส่วนของซากนั้นแตกต่างกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณภาพที่เกี่ยวกับคุณสมบัติทางการบริโภค และคุณภาพด้านคุณค่าทางโภชนาการ (จุฑารัตน์, 2539)

เปอร์เซ็นต์ซากของสุกรในประเทศไทยโดยทั่วๆ ไปอยู่ระหว่างร้อยละ 70-80 (สัญญาชัย, 2547) และมีชิ้นส่วนสำคัญที่มีปริมาณเนื้อแดงมาก 4 ส่วน (4 lean cuts) อยู่มากกว่าร้อยละ 60 (จุฑารัตน์, 2539)

(Edwards et al., 2003) รายงานว่าลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์เปี้ยตรงมีเปอร์เซ็นต์ซาก (74.0 และ 73.1%) และเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (52.6 และ 50.7%) สูงกว่าสุกรลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดुरอค นอกจากนี้ลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์เปี้ยตรงมีชิ้นส่วนหลัก (primal cuts) ได้แก่ แฮม (23.0 และ 22.4%) และสันนอก (21.6 และ 21.2%) สูงกว่าสุกรลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดुरอค ในขณะที่สุกรลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดुरอคมีชิ้นส่วนสามชิ้นสูงกว่า (12.0 และ 11.7) ในส่วนของค่าคะแนนคุณภาพเนื้อ ได้แก่ สี ระดับไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และความแน่นของเนื้อ (ระดับคะแนน 1-5) พบว่าสุกรลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดुरอคมีระดับคะแนนที่สูงกว่า นอกจากนี้สุกรลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์ดुरอคยังมีค่าความเป็นกรด-ด่างที่ 24 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตาย ค่าสีแดง (redness; a\*) สูงกว่า และมีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษาต่ำกว่าลูกผสมที่เกิดจากพ่อพันธุ์เปี้ยตรง นอกจากนี้การศึกษาของ (Suzuki et al., 2003) รายงานว่าพันธุ์สุกรที่จะเลือกใช้เป็นพ่อพันธุ์สุดท้าย มีผลต่อการสะสมไขมันและคุณลักษณะของไขมันของสุกรขุนลูกผสม

## บทที่ 3

### อุปกรณ์และวิธีการ

#### 3.1 สัตว์ทดลอง

สัตว์ทดลองประกอบด้วยสุกร 3 กลุ่ม คือ 1) กลุ่ม A เป็นสุกรดูรีอคพันธุ์แท้ 2) กลุ่ม B เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย สายพ่อเป็นสุกร สายพันธุ์ดูรีอค สายแม่เป็นสุกรลูกผสมระหว่าง ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ จากแหล่งที่ 3) กลุ่ม C เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย โดยสายพ่อเป็นสุกรสายพันธุ์ดูรีอคเช่นเดียวกับสุกรกลุ่ม A และ B ส่วนสายแม่เป็นสุกรลูกผสม ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ จากแหล่งที่ 2 โดยสุกรแต่ละกลุ่มมีจำนวนทั้งหมด 10 ตัว แบ่งเป็นสุกรเพศผู้ตอน 5 ตัว และสุกรเพศเมีย 5 ตัว

#### 3.2 อุปกรณ์และวิธีการ

3.2.1 อุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์ เครื่อง helium neon laser (research electro – optics SC – 31004, USA)

1. microscope slides
2. ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
3. คีมคีบ
4. ซ้อนตักสาร
5. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด – ด่าง (Mettler Toledo MP-120 pH meter)

3.2.2 วัสดุอุปกรณ์ในการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

1. คีมคีบ
2. ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
3. เครื่องปั่น Mullinex
4. กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope Olympus CX – 40

#### 3.3 วิธีการทดลอง

หลังจากสุกรผ่านกระบวนการฆ่า และแช่ซากที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 18-24 ชั่วโมง นำซากมาทำการตัดแต่งแยกชิ้นส่วน และทำการเก็บกล้ามเนื้อสันนอกซิกซาย (*Longissimus dorsi*; LD) บริเวณซี่โครงซี่สุดท้าย ประมาณ 100 กรัม จากนั้นตัดตัวอย่างเนื้อ LD ประมาณ 100 กรัม บรรจุลงสุญญากาศแช่ในถังน้ำแข็งก่อนจากนั้นทำการขนส่งจากโรงฆ่า มายังสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เพื่อเก็บตัวอย่างในตู้แช่ -20 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะทำการวิเคราะห์ต่อไป

3.3.1 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์ด้วยเครื่อง helium neon laser

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. เตรียม solution A (0.1 M KCl, 0.039 M boric acid, 5mM EDTA in 25% glutaraldehyde) โดยเติม KCl 7.46 กรัม boric acid 2.41 กรัม EDTA 1.86 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม glutaraldehyde 25% 100 มิลลิลิตรทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นให้ทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร

2. เตรียม solution B (0.25 M KCl, 0.29 M boric acid, 5 mM EDTA in 25% glutaraldehyde) โดยเติม KCl 18.64 กรัม boric acid 17.93 กรัม EDTA 1.86 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มิลลิลิตร เติม glutaraldehyde 25 % 100 มิลลิลิตร ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH = 7.1 หลังจากนั้นให้ทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร

3. ตัดชิ้นเนื้อที่จะนำมาทำการวิเคราะห์ ตัวอย่างละ 3 ชิ้น ชิ้นละขนาด  $3.0 \times 3.0 \times 2.0$  เซนติเมตร แช่ใน solution A 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4. ย้ายชิ้นเนื้อจาก solution A มาแช่ใน solution B 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 17-19 ชั่วโมง

5. ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยมาวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้แท่งแก้วบิดเนื้อให้แตก

6. นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดหาความยาวซาร์โคเมียร์ด้วยเครื่อง helium – Neon Laser โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแถบสว่าง 2 แถบที่ทะลุผ่านบนแผ่นสไลด์มายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 30 ซ้ำ นำผลที่ได้มาคำนวณหาความยาวซาร์โคเมียร์โดยมีหน่วยเป็นไมครอน

#### วิธีคำนวณ

$$\mu = 0.6328 \sqrt{\left(\frac{D}{T}\right)^2 + 1}$$

เมื่อ  $D$  = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอร์รับภาพ เท่ากับ 15 เซนติเมตร  
ค่าความยาวแถบสว่าง 2 แถบที่วัดได้  
 $T = \frac{\quad}{2}$

3.3.2. การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยกล้องจุลทรรศน์ compound microscope

1. ตัดตัวอย่างกล้ามเนื้อ LD ขนาด  $1 \times 1$  เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อใน neutral formalin 4 % อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

2. นำชิ้นเนื้อที่แช่ใน neutral formalin 4% อย่างน้อย 48 ชั่วโมง มาหั่นชิ้นด้วยมีดให้หนาประมาณ  $1/8$  นิ้ว แล้วใส่เนื้อในเครื่องปั่น เติมน้ำละลาย NaCl 0.9% ประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น แล้วปั่นประมาณ 30 วินาที จนเส้นใยกล้ามเนื้อแตกออกจากกัน

3. นำสารละลายที่ปั่นได้หยดลงบนแผ่นกระจกสไลด์ นำไปวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ compound microscope โดยใช้เลนส์ตากล้องขยาย  $10 \times$  ทำการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยทำการวัดความกว้างของเส้นใยกล้ามเนื้อ จำนวน 200 เส้นต่อหนึ่งตัวอย่างด้วยโปรแกรม Dino lite (Taiwan) แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ทำการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยเปรียบเทียบความยาวของเส้นซาร์โคเมอร์และขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกร 3 สายพันธุ์คือ

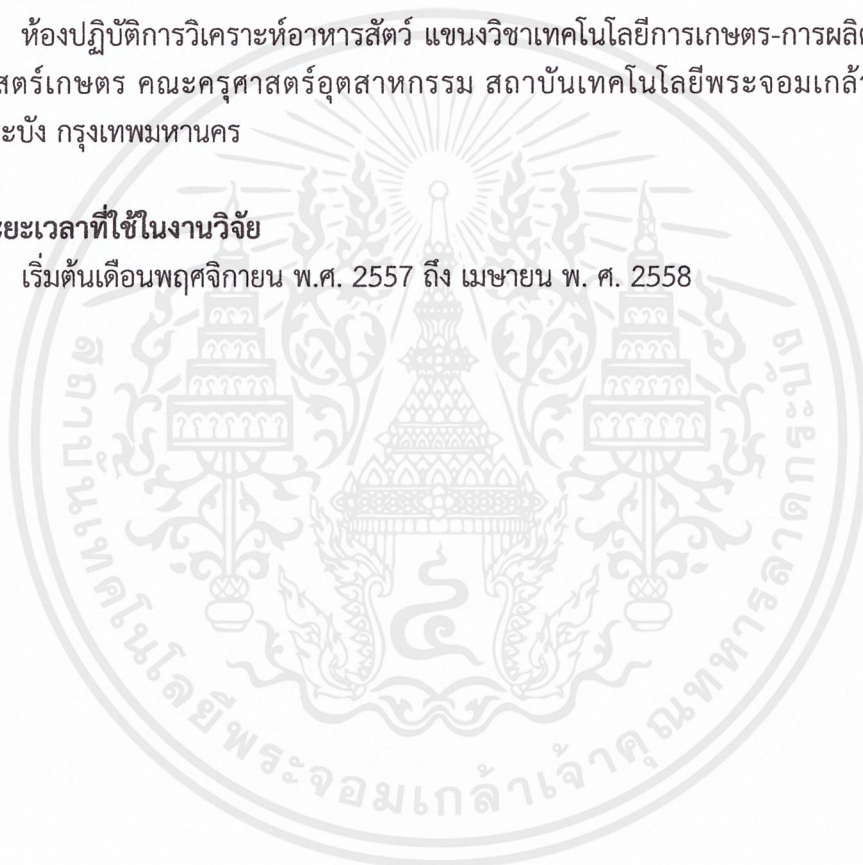
1. กลุ่ม A หมายถึงสุกรสายพันธุ์คร็อกพันธุ์แท้
2. กลุ่ม B หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย สายพันธุ์คร็อกx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 1)
3. กลุ่ม C หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย สายพันธุ์คร็อกx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 2)

### 3.4 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

### 3.5 ระยะเวลาที่ใช้ในงานวิจัย

เริ่มต้นเดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2557 ถึง เมษายน พ.ศ. 2558



## บทที่ 4

### ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

ผลการทดลองพบว่า ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร (CV) ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum) ของความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์ของสุกรทั้ง 3 กลุ่ม ดังแสดงในตารางที่ 1 และ 2 ตารางที่ 1 แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด ของเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกร 3 สายพันธุ์

Breed <sup>1</sup>	N	Mean	SD	Min	Max	CV
A	10	77.55	5.51	69.73	88.39	7.11
B	10	74.11	4.82	67.64	85.82	6.50
C	10	73.79	8.22	63.98	93.26	11.14

<sup>1</sup>สายพันธุ์สุกร กลุ่ม A หมายถึงสุกรดอร์คพันธุ์แท้

กลุ่ม B หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดอร์คx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 1)

กลุ่ม C หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดอร์คx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 2)

ตารางที่ 2 แสดง ค่าเฉลี่ย,ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน,ค่าสัมประสิทธิ์ของความผันแปร,ค่าต่ำสุด, ค่าสูงสุด ของความยาวซาร์โคเมอร์ของสุกร 3 สายพันธุ์

Breed1	N	Mean	SD	Min	Max	CV
A	10	1.76	0.13	1.60	1.94	7.33
B	10	1.74	0.11	1.58	1.89	6.46
C	10	1.78	0.09	1.59	1.91	5.18

<sup>1</sup>สายพันธุ์สุกร กลุ่ม A หมายถึงสุกรดอร์คพันธุ์แท้

กลุ่ม B หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดอร์คx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 1)

กลุ่ม C หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดอร์คx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 2)

ตารางที่ 3 ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์ของสุกร 3 สายพันธุ์

ลักษณะที่ศึกษา	พันธุ์ <sup>1</sup>			SEM	P-Value
	A	B	C		
Diameter ( $\mu\text{m}$ )	1.76	1.74	1.78	0.04	0.681
Sarcomere ( $\mu\text{m}$ )	77.55	74.11	73.78	2.05	0.369

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<sup>1</sup> สายพันธุ์สุกร กลุ่ม A หมายถึงสุกรดูรีคพันธุ์แท้

กลุ่ม B หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดูรีคx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 1)

กลุ่ม C หมายถึงสุกรลูกผสม 3 สาย ดูรีคx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซจากแหล่งที่ 2)

ผลการศึกษาเปรียบเทียบขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกร 3 กลุ่ม ไม่พบว่าการแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกรกลุ่ม A B และ C มีค่าเท่ากับ 77.55 74.11 และ 73.78 ไมครอน ตามลำดับ สุกรในกลุ่ม A เป็นสุกรดูรีคพันธุ์แท้ ส่วนกลุ่ม B และ C เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย โดยมีสายพ่อเป็นสุกรสายพันธุ์ดูรีค สายแม่เป็นสุกรลูกผสม ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ จากซึ่งมาจากต่างแหล่งที่มาที่มากัน กันยาและจันท์พร (2549) รายงานว่าสุกรลูกผสม 3 สาย สายพันธุ์ยุโรปที่มีการเลี้ยงเพื่อการค้ามีความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อ เท่ากับ 90.94 ไมครอน ขณะที่ Sorapukdee et al (2013) รายงานว่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกรสายพันธุ์ดูรีค ยาวกว่าสุกรลูกผสม 3 สาย ดูรีคx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ) ( $P < 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 44.92 และ 51.17 ไมครอน ตามลำดับ

การศึกษาครั้งนี้พบว่าความยาวซาร์โคเมอร์ที่ 24 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตาย ของสุกรทั้ง 3 กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $P > 0.05$ ) โดยมีค่าเท่ากับ 1.76 1.74 และ 1.78 ไมครอน สำหรับสุกรกลุ่ม A B และ C ตามลำดับ จากการศึกษาของกันยาและจันท์พร (2549) รายงานว่าสุกรลูกผสม 3 สาย ที่มีสายเลือดยุโรปมีความยาวซาร์โคเมอร์ที่ 1 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตายเฉลี่ยเท่ากับ 1.92 ไมครอน ในขณะที่ Sorapukdee et al (2013) รายงานว่าสุกรสายพันธุ์ดูรีค มีความยาวซาร์โคเมอร์ที่ 24 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตายของกล้ามเนื้อสันนอกมีค่าเท่ากับ 1.43 ไมครอน และสุกรลูกผสม 3 สาย ดูรีคx(ลาร์จไวท์xแลนด์เรซ) มีความยาวซาร์โคเมอร์เท่ากับ 1.43 ไมครอน ซึ่งมีค่าน้อยกว่าค่าที่ได้จากการทดลองนี้

## บทที่ 5

### สรุปและข้อเสนอแนะ

#### 5.1 สรุป

ผลการศึกษาเปรียบเทียบขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของสุกรทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งสุกรกลุ่ม A B และ C มีค่าเท่ากับ 77.55 74.11 และ 73.78 ไมครอน สำหรับสุกรใน กลุ่ม A เป็นสุกรดูรีอคพันธุ์แท้ ส่วนกลุ่ม B และ C เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย โดยมีสายพ่อเป็นสุกรสายพันธุ์ดูรีอค สายแม่เป็นสุกรลูกผสมลาร์จไวท์xแลนดเรซซึ่งมาจากต่างแหล่งที่มา

ผลการศึกษารุ่นนี้พบว่า ความยาวของซาร์โคเมอร์ที่ 24 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตาย ทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ( $P>0.05$ ) ซึ่งสุกรกลุ่ม A B และ C มีค่าเท่ากับ 1.76 1.74 และ 1.78 ไมครอนสำหรับสุกรใน กลุ่ม A เป็นสุกรดูรีอคพันธุ์แท้ ส่วนกลุ่ม B และ C เป็นสุกรลูกผสม 3 สาย โดยมีสายพ่อเป็นสุกรสายพันธุ์ดูรีอค สายแม่เป็นสุกรลูกผสมลาร์จไวท์xแลนดเรซซึ่งมาจากต่างแหล่งที่มา

#### 5.2 ข้อเสนอแนะ

1. การศึกษาครั้งต่อไปควรมีการเปรียบเทียบปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อ เช่น พันธุ์ วิธีการเลี้ยง อายุ หรือเพศเพื่อให้ทราบถึงปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพเนื้อ
2. ควรมีการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อให้หลากหลายวิธี เพื่อให้เห็นองค์ประกอบทางเคมีและคุณภาพเนื้อให้ชัดเจนมากขึ้น

## บรรณานุกรม

- กันยา ตันตวิสุทธิกุล , จันทรพร เจ้าทรัพย์ 2549 คุณภาพเนื้อสุกรพื้นเมือง สุกรป่า และสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป . การประชุมวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44 กรุงเทพฯ หน้า 407 – 415
- คุณภาพเนื้อสัตว์ , 2005, [http://elearning.nsruc.ac.th/web\\_elearning/meattech.html](http://elearning.nsruc.ac.th/web_elearning/meattech.html) , 26 เมษายน 2558
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2540. การจัดการโรงฆ่าสัตว์. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 55 – 59.
- จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ชั้นสูง. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ 25 – 26 .
- ทิพยาภรณ์ กุสี , รณชัย สิทธิไกรพงษ์ , จันทรพร เจ้าทรัพย์ , จุฑารัตน์ เศรษฐกุล : 2555 ความสัมพันธ์ระหว่างความยาวซาร์โคเมอร์และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อกับความนุ่มของเนื้อโคพื้นเมืองไทยจากอุบลราชธานี กรุงเทพฯ คณะเทคโนโลยีการผลิตสัตว์และประมง สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 154 – 167.
- บริษัท ไทย – เดนมาร์ค : 2557 <http://www.td-mark.com/index.php/2014-09-30-23-04-50> , 26 เมษายน 2558
- พุทธรักษาฟาร์ม : 2558 <http://phuttarugsafarm.blogspot.com/>, 26 เมษายน 2558
- มหาวิทยาลัยแม่โจ้. 2013. องค์ประกอบภายในโครงสร้างของเส้นใยกล้ามเนื้อ. ส่วนประกอบของเส้นใยกล้ามเนื้อ: <http://coursewares.mju.ac.th> , 5 เมษายน 2556 159 – 165.
- มาลัยวรรณ อารยะสกุล , วรรณวิบูลย์ กาญจนบุญชร. 2539. “เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์” วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร. กรุงเทพฯ : ภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์., หน้า 248-281.
- ศรัญ อินทร์เขียว : 2557 <https://pigs54.wordpress.com/>, 26 เมษายน 2558
- สถาบันพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี. 2013. แสดงกล้ามเนื้อส่วนขาหลัง. ระบบกล้ามเนื้อและการออกกำลังกาย แหล่งที่มา: <http://www.ipesp.ac.th>, 5 เมษายน 2556
- สัตยุชัย จตุรสิทธา : 2547 การจัดการเนื้อสัตว์ Meat management : ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 68 – 74 .
- สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. ม.ป.ป. สายพันธุ์สุกร. การเลี้ยงปศุสัตว์ แหล่งที่มา <http://kanchanapisek.or.th>, 5 เมษายน 2556
- เส้นใยกล้ามเนื้อแหล่งที่มา: <http://coursewares.mju.ac.th> , 5 เมษายน 2558

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- Bulotiené, G. and Jukna, V. 2008. “The Influence of Muscelfibre Area on Pork Quality.” Veterinarija IR. Zootechika. 42(64) : 34-37.
- Edwards, D. B., R. O. Bates, and W. N. Osburn. 2003. Evaluation of Duroc- vs. Pietrain-sired pigs for carcass and meat quality measures. J Anim Sci 81: 1895-1899
- Food network solution. 2010. คุณภาพเนื้อสัตว์. คุณภาพเนื้อสัตว์ แหล่งที่มา: <http://coursewares.mju.ac.th,5> เมษายน 2556. 92 – 98.
- Supaluk Sorapukdee ; Chananya Kongtasorn , Soottawat Benjakul , Wonnop Visessanguan 2013 : Influences of muscle composition and structure of pork from different breeds on stability and textural properties of cooked meat emulsion., Faculty of Agricultural Technology King Mongkut’s Institute of Technology Ladkrabang. 107 – 111.
- Suzuki, K., T. Shibata, H. Kadowaki, H. Abe, and T. Toyoshima. 2003. Meat quality comparison of Berkshire, Duroc and crossbred pigs sired by Berkshire and Duroc. Meat science 64: 35-42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## อิทธิพลของสายพันธุ์สุกรที่มีต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมอร์

### Influence of pig breeds on muscle fiber diameter and sarcomere length



นายปรณ โอบชัย  
 แขนงวิชา เทคโนโลยีการเกษตร - การผลิตสัตว์  
 ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
 อาจารย์ที่ปรึกษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันทรพร เจ้ากริพย์

### บทนำ

ความนุ่มของเนื้อเป็นสิ่งที่ผู้บริโภคเมื่อสุกรส่วนใหญ่ให้ความสำคัญ เนื่องจากความนุ่มมีผลต่อความน่ารับประทานของเนื้อ โดยปัจจัยหลักที่มีอิทธิพลต่อความนุ่มของเนื้อคือ ระยะเวลาพักเนื้อหลังการชำแหละ (ความยาวซาร์โคเมอร์, sarcomere length) และจากพันธุกรรมของสัตว์ (rigor mortis) ซึ่งสัตว์ที่ีผลต่อความยาวซาร์โคเมอร์ คือ การจัดการหลังชำแหละ เป็นขั้นตอนที่มีผลต่อความยาวของซาร์โคเมอร์โดยตรง เช่น หากทำการแช่ซากสัตว์ด้วยที่อุณหภูมิต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส ก่อนที่จะทำการแช่แข็งจะส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวอย่างรวดเร็ว (cold shortening) ทำให้ซาร์โคเมอร์สั้น ส่งผลให้เนื้อมีความเหนียวมากขึ้นซึ่งส่งผลต่อความนุ่มของเนื้อ ได้มาก ความยาวซาร์โคเมอร์และขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อสามารถนำมาเป็นตัวชี้วัดความนุ่มของเนื้อได้ โดยมีการรายงานว่า ความยาวของซาร์โคเมอร์ที่ลดลงในช่วง 0-24 ชั่วโมง ภายหลังชำแหละเป็นสาเหตุของความเหนียวในเนื้อ และมีความสัมพันธ์กับค่าแรงตึงผิวเนื้อที่มีค่าเพิ่มขึ้น ส่วนขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อนั้น มีการศึกษาชี้ให้เห็นว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก จะมีความนุ่มมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ และพบว่าขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อจะมีความสัมพันธ์ระหว่างกันกับความนุ่มของเนื้อ และมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกันกับค่าแรงตึงผิวเนื้อ ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวซาร์โคเมอร์และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อกับความนุ่มของเนื้อโดยเปรียบเทียบในสุกรสายพันธุ์ต่าง ๆ

### วิธีการทดลอง



- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า A
- สุกรสายพันธุ์สุกรพันธุ์แท้ B
- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า C
- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า D
- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า E
- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า F
- สุกรสายพันธุ์สุกรผสมทางการค้า G

แต่ละกลุ่มแบ่งเป็นเพศผู้และตัวเมีย 5 ตัว และเพศเมีย 5 ตัว รวมทั้งหมด 70 ตัว



ภาพการวัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

ภาพการวัดความยาวซาร์โค

### วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความยาวซาร์โคเมอร์และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อกับความนุ่มของเนื้อโดยเปรียบเทียบในสุกรสายพันธุ์ต่าง ๆ

### ผลการทดลอง

Parameter	Breeds (B)							Sex (S)		P-value		
	A	B	C	D	E	F	G	Barrow	Gilt	B	S	B x S
Sarcomere length (m)	1.76	1.79	1.74	1.78	1.84	1.80	1.73	1.79	1.77	0.333	0.512	0.675
Fiber diameter (m)	73.63 <sup>bc</sup>	74.33 <sup>abc</sup>	78.48 <sup>ab</sup>	78.98 <sup>a</sup>	73.25 <sup>c</sup>	72.01 <sup>c</sup>	72.25 <sup>c</sup>	73.98	75.41	0.015	0.268	0.237
Shear force (N)	4.57 <sup>c</sup>	4.91 <sup>bc</sup>	5.48 <sup>b</sup>	4.51 <sup>c</sup>	4.54 <sup>c</sup>	5.42 <sup>b</sup>	5.90 <sup>a</sup>	5.11	4.94	0.017	0.595	0.248

### สรุปผลการทดลอง

- อิทธิพลของสายพันธุ์
- ความยาว ซาร์โคเมอร์ : ไม่พบอิทธิพลของสายพันธุ์ต่อความยาวซาร์โคเมอร์
  - ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ : สายพันธุ์ของสุกรมีอิทธิพลต่อขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ
  - ค่าแรงตึงผิวของเนื้อ : สายพันธุ์ของสุกรมีอิทธิพลต่อค่าแรงตึงผิวของเนื้อ

### เอกสารอ้างอิง

- โกยา ดันดีสุวฤกษ์ และจันทรพร เจ้ากริพย์. คุณภาพเนื้อสุกรพันธุ์ผสม สุกรป่า และสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป. การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 44. จันทรพร เจ้ากริพย์. 2554. เทคโนโลยีการปศุสัตว์. กรุงเทพฯ : เป็น เซอร์วิส ซีพีฟลาย. 201 u. สันนิษ จงรัฐศุภ. 2543. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ (M eat technology). เชียงใหม่ : ธนบรรณการพิมพ์. 243 u.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้