สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาคุณภาพเนื้อกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า

MEAT QUALITY OF SAMBER-RUSA CROSSBRED

โดย

นางสาวขวัญฤทัย จันทร์กลม

วพ
ว2750
2550
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....81974
วัน,เดือน,ปี.....- 2 ก.ค. 2551
b.....11912885
i.....

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร – การผลิตสัตว์
ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
ปีการศึกษา 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2550

เรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า

Meat Quality of Samber-Rusa Crossbred

ชื่อ- สกุล นางสาวขวัญฤทัย จันทร์กลม

สาขาวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ **ภาควิชา** ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การศึกษาคุณภาพเนื้อของกวางลูกผสมที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ หญ้าแห้ง TMR 14 TMR 16 และ TMR 18 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 8 ตัว ซึ่งศึกษาจากชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสะโพก ลักษณะที่ศึกษา ได้แก่ ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย ค่าสีของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ความยาวซาร์โคเมียร์ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง

ผลการศึกษาพบว่า อุณหภูมิของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 40.050 $\pm$ 0.778 40.300 $\pm$ 0.424 39.750 $\pm$ 2.192 และ40.600 $\pm$ 1.273 องศาเซลเซียสตามลำดับ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อกวางที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ กวางที่เลี้ยงด้วยอาหาร หญ้าแห้ง มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 7.735 $\pm$ 0.134 โดยสูงกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 6.620 $\pm$ 0.283 6.580 $\pm$ 0.410 และ6.095 $\pm$ 0.191 ตามลำดับ ส่วนค่าสีของเนื้อ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ความยาวซาร์โครเมียร์ และค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อกวางที่ได้รับอาหารที่มีระดับโปรตีนที่แตกต่างกัน ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามการศึกษาครั้งนี้ พบว่าระดับโปรตีนมีผลต่อความนุ่มของเนื้ออย่างมีนัยสำคัญทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ ($P<0.05$) กล่าวคือ กวางที่ได้รับอาหารที่เป็นหญ้าแห้งจะมีความนุ่มของเนื้อน้อยที่สุด หรือ มีค่าแรงตัดผ่านมากที่สุด (11.546 ± 0.180) ในส่วนของกวางที่ได้รับอาหาร TMR ทุกระดับมีความนุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ (8.795 ± 0.933 9.200 ± 0.945 7.691 ± 1.134 ตามลำดับ) การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวางไม่พบความแตกต่างทางสถิติ ในด้านความชื้น ไขมันหยาบ และเถ้าหยาบ ในส่วนกวางที่ได้รับโปรตีนที่แตกต่างกันจะพบว่าโปรตีนหยาบในเนื้อกวางที่ได้รับหญ้าแห้ง (16.238 ± 0.209) นั่นจะต่ำกว่าเนื้อกวางที่ได้รับอาหาร TMR อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) (17.700 ± 0.379 17.378 ± 0.071 และ17.529 ± 0.097 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลงได้ เพราะได้รับความอนุเคราะห์จากหลาย ๆ ฝ่าย ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์-อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำปรึกษาและให้คำแนะนำตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาพิเศษครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงต่อ อาจารย์เกรียงศักดิ์ สะอาดรักษ์ ที่กรุณาให้ข้อมูลและเอื้อเฟื้อเนื้อกวางในการทำวิจัยครั้งนี้ และขอบคุณความช่วยเหลือจาก พี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ทุกคนที่ช่วยในการทำวิจัยครั้งนี้ ขอบพระคุณอาจารย์ประสานงาน ที่ช่วยตรวจทานแก้ไขรูปเล่มปัญหาพิเศษในครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ ครู อาจารย์ และผู้ประสาทวิชาทุกท่าน ทั้งในอดีตและปัจจุบัน จวบจนถึงอนาคต

ความดีของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ขอมอบแด่ ทุกท่านที่ช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ ให้ความรู้ ให้ชีวิต ให้ทุนทรัพย์ ตลอดจนผู้ที่ให้ความสนับสนุนผู้วิจัยทุกท่าน

ขวัญฤทัย จันทร์กลม

พฤษภาคม 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ ..... ก
กิตติกรรมประกาศ ..... ค
สารบัญ ..... ง
สารบัญตาราง ..... ฉ
สารบัญภาพ ..... ช
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความสำคัญของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ 2
1.3 ขอบเขตปัญหา 2
1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
บทที่ 2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง 4
2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกวาง 5
2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์ 14
2.3 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต 26
บทที่ 3 อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย 30
3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย 30
3.2 วิธีการวิจัย 32
1) การศึกษาด้านต่าง ๆ ของเนื้อกวาง 33
2) การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง 37
3.3 สถานที่ทำการวิจัย 40
3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย 41
บทที่ 4 ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล 42
4.1 การศึกษาด้านต่าง ๆ ของเนื้อกวาง 42
4.2 การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง 47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ 50
5.1 สรุป 50
5.2 ข้อเสนอแนะ 52
บรรณานุกรม 53
ภาคผนวก 56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 คุณค่าทางโภชนะของเนื้อกวางเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ 13
2 ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH) ของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 17
3 ค่าเฉลี่ยสีของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 19
4 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 20
5 สายพันธุ์สัตว์ที่มีต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อในระยะแรกเกิด และโตเต็มที่ 21
6 การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 22
7 ความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 23
8 ความนุ่มของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 24
9 ส่วนประกอบทางกายภาพของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ 26
10 วิธีหาพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือ เบรานไวเกอร์ 34
11 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย 42
12 ค่าสีของเนื้อ 43
13 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ 44
14 ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ 45
15 ค่าเฉลี่ยของความยาวซาร์โคเมียร์ 45
16 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง 46
17 ค่าเฉลี่ยแรงตัดผ่านของเนื้อ 46
18 ค่าเฉลี่ยความชื้นของเนื้อ 47
19 ค่าเฉลี่ยโปรตีนหยาบ 48
20 ค่าเฉลี่ยไขมันหยาบ 48
21 ค่าเฉลี่ยเถ้าหยาบ 49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 กวางแดง 8

2 กวางฟอลโล 8

3 กวางม้าหรือกวางแซมบ้า 10

4 กวางรูซ่า 11

5 เนื้อทราย 11

6 การลดค่า pH หลังสัตว์ตาย 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

ธุรกิจการเลี้ยงกวางเชิงการค้าทั่วโลกมีประวัติการเลี้ยงมาหลายร้อยปี แต่มีการเลี้ยงเชิงอุตสาหกรรมกันในหลาย ๆประเทศเมื่อไม่กี่ปีนี่เอง ซึ่งธุรกิจการเลี้ยงกวางในบางประเทศจะมีเป้าหมายการเลี้ยงเพื่อผลิตเนื้อ ส่วนเขากวางอ่อนและพันธุ์กวางเป็นเพียงผลพลอยได้ ปัจจุบันหลายประเทศ เช่น จีน เกาหลี นิวซีแลนด์ และออสเตรเลีย ได้พัฒนาเทคโนโลยีเพื่อปรับปรุงการเลี้ยง จนกวางกลายเป็นสัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่ของโลกไปแล้ว (นิรนาม : 2551)

สำหรับประเทศไทยนั้น นับตั้งแต่แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 7 ที่ได้จัดให้กวางเป็นหนึ่งในสัตว์เศรษฐกิจของประเทศ โดยผลิตภัณฑ์จากกวางที่ได้นั้นจะต้องอยู่ในรูปแบบที่ง่ายต่อการนำไปใช้และตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค ทั้งนี้ก็เพื่อเป็นแนวทางที่จะนำไปสู่การหารายได้และผลตอบแทนต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงกวางนั่นเอง ปัจจุบันผลิตภัณฑ์จากกวางในประเทศไทยมีสองรูปแบบ คือ เนื้อกวาง (Venison) และเขากวางอ่อน (Velvet Antler) จากอดีตความต้องการบริโภคทั้งเขากวางอ่อนและเนื้อกวางของไทยมีอยู่สูงมาก โดยมีการลักลอบล่าจากป่าและการนำเข้าผลิตภัณฑ์เขากวางอ่อนจากต่างประเทศปีละประมาณ 10 ล้านบาท เป็นเวลากว่า 20 ปีมาแล้ว และมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี ในขณะที่การนำเข้าเนื้อกวางก็เริ่มดำเนินการโดยเอกชนตั้งแต่ปี พ.ศ.2538 มาแล้ว ดังนั้น โครงการวิจัยกวาง จึงดำเนินการวิจัยเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตเขากวางอ่อนในรูปของผงแห้งบรรจุแคปซูลเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปบริโภค และการขุนกวางเพศผู้เพื่อผลิตเนื้อ โดยเกษตรกรผู้เลี้ยงกวางที่เป็นสมาชิกของสหกรณ์กวางแห่งประเทศไทย จำกัด (นิรนาม : 2551)

เนื้อกวาง (Venison) เป็นเนื้อสัตว์ที่มีความเป็นเนื้อสัตว์แท้ ๆ (Lean) ค่อนข้างสูง มีกล้ามเนื้อที่ให้เส้นใยค่อนข้างละเอียด มีไขมันค่อนข้างต่ำและมีไขมันประเภทอิ่มตัวอยู่น้อยมาก จึงสามารถลดความเสี่ยงต่อโรคเส้นเลือดหัวใจตีบตันได้และในขณะเดียวกันก็มีกรดไขมันประเภทจำเป็น (Essential fatty acid) ซึ่งร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาได้เองในปริมาณค่อนข้างสูง เนื้อกวางจึงนับเป็นแหล่งในการให้กรดไขมันที่จำเป็นเหล่านี้แก่ร่างกายมนุษย์ได้เป็นอย่างดีแหล่งหนึ่ง นอกจากนั้นยังพบว่าเนื้อกวางให้คุณค่าทางอาหารด้านโปรตีนสูงถึง 20.7-21.8% จึงเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ได้ว่าเนื้อกวางให้คุณค่าทางอาหารค่อนข้างสูง (นิรนาม : 2551)

กวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า (Sambar-Rusa Crossbred) เป็นกวางที่ผสมระหว่างกวางพันธุ์รูซ่าเพศเมียผสมกวางแซมบ้าเพศผู้ จนทำให้มีลักษณะพันธุ์ที่ใหญ่ขึ้นจากเดิม และทำให้ผลผลิตออกมามีคุณภาพ เพราะเนื้อจะแดงสด และมีคลอเลสเตอรอลต่ำตรงกับความต้องการของผู้บริโภคที่ให้ความสำคัญในเรื่องสุขภาพ โดยกวางแซมบ้ามีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียใต้ ตั้งแต่อินเดีย ศรีลังกา เนปาล พม่า ภูฏาน ไทย ลาว เขมร เวียดนาม มาเลเซีย อินโดนีเซีย และบางส่วนของจีน มีรูปร่างขนาดใหญ่ที่สุดในภูมิภาคนี้ ลำตัวมีขนสีขาวแกมน้ำตาลเข้ม หางค่อนข้างสั้นแต่ใหญ่ หางยาวประมาณ 26-30 ซ.ม. ขนหางด้านล่างมีสีขาว เพศเมียมีสีอ่อนกว่า ส่วนกวางรูซ่ามีถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย มีรูปร่างขนาดกลาง ลำตัวมีขนสีเทาจนถึงน้ำตาลเหลือง เพศเมียสีจะอ่อนกว่าเพศผู้ ดังนั้นกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า จึงเป็นกวางขนาดค่อนข้างใหญ่ ไม่ปราดเปรียวมากนักเนื่องจากตัวขนาดใหญ่ ถ้าตื่นตกใจจะร้องเสียงดังแล้ววิ่งหนี ชอบลงนอนแช่ปลักโคลน ช่วงเขาแข็งจะค่อนข้างดุ จะยืนจ้องและใช้เท้ากระทืบพื้นขู่ เช่นเดียวกับตัวเมียเวลาหวงลูก

จากความสำคัญดังที่กล่าวมาแล้วข้างต้นของกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า จึงมีการศึกษาด้านคุณภาพของเนื้อกวางประเภทนี้

1.2 วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อของกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า

1.3 ขอบเขตของปัญหา

ศึกษาคุณภาพเนื้อของกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า โดยใช้กวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า จำนวน 8 ตัว และศึกษาคุณภาพเนื้อบริเวณกล้ามเนื้อสะโพก โดยมีขอบเขตดังนี้ โดยศึกษาด้านต่างๆ ได้แก่ การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย การวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อ การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์ การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ และศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวางได้แก่ การวิเคราะห์หาความชื้น การวิเคราะห์หาโปรตีนหยาบ การวิเคราะห์หาไขมันหยาบ และการวิเคราะห์หาเถ้าหยาบ

1.4 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบถึงคุณภาพเนื้อส่วนสะโพกของกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่าในด้านต่างๆ
2. ได้ทราบปัญหา อุปสรรคและได้รับประสบการณ์ในการตรวจสอบคุณภาพเนื้อกวาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ได้เป็นแนวทางในการเพิ่มศักยภาพในการตรวจคุณภาพเนื้อ อีกทั้งเป็นประโยชน์ต่อผู้ศึกษาและผู้ที่สนใจในการตรวจคุณภาพเนื้อสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อกวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในเรื่องดังกล่าว โดยเรียงสาระสำคัญตามลำดับดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกวาง

2.1.1 ข้อมูลจำเพาะ

2.1.2 ถิ่นกำเนิด

2.1.3ลักษณะโดยทั่วไป

2.1.4 อาหาร

2.1.5 การสืบพันธุ์

2.1.6 สายพันธุ์

2.1.7 กวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า (Sambar-Rusa Crossbred)

2.1.8 ลักษณะเนื้อกวาง

2.2 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์

2.2.1 ความหมายของเนื้อสัตว์

2.2.2 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดเนื้อที่มีคุณภาพ

2.2.3 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน

2.2.4 ศึกษาด้านต่าง ๆ ของเนื้อสัตว์ ได้แก่

1) ความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ

2) สีของเนื้อ

3) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

4) ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

5) ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ

6) การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

7) ความนุ่มของเนื้อ

2.2.5 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสัตว์ ได้แก่

1) ความชื้นของเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) โปรตีนของเนื้อ

3) ไขมันของเนื้อ

4) เถ้าของเนื้อ

2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

1) พันธุกรรม

2) ระดับโภชนะในอาหาร

3) สภาพภูมิอากาศ

4) เพศ

5) ระยะเจริญเติบโตเต็มวัย

2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับกวาง

2.1.1 ข้อมูลจำเพาะของกวาง

ชื่อสามัญ DEER

ชื่อวงศ์ Cervidae

2.1.2 ถิ่นกำเนิด

กวางสามารถอาศัยอยู่ในทุกสภาพภูมิอากาศ มีการกระจายพันธุ์ตั้งแต่ทวีปอเมริกา เอเชีย ยุโรป และแอฟริกา สำหรับกวางในสกุล Cervus ที่พบในประเทศไทย มี 4 ชนิด คือ สมัน ละมั่ง เนื้อทรายและกวางแซมบ้า (นิรนาม : 2551)

2.1.3 ลักษณะโดยทั่วไป

กวางเป็นสัตว์กีบซึ่งมีอยู่ในโลก 17 สกุล และมีความแตกต่างกันออกไปทั้งสิ้นเป็น 53 ชนิดพันธุ์ แพร่กระจายอยู่ทั่วไป สำหรับกวางเป็นสัตว์ป่าชนิดหนึ่ง มีลักษณะของการระวังภัยสูง มากจึงมีอาการตื่นตัวและระมัดระวังภัยจนเป็นนิสัยอยู่ตลอดเวลา มีการหากินโดยชอบอยู่เดี่ยว ๆ หรืออยู่เป็นกลุ่มเป็นฝูงก็ได้ ขนาดตัวของกวางจะมีตั้งแต่ตัวเล็กเท่า ๆ กับลูกแกะไปจนถึงขนาดใหญ่เท่าม้า สามารถอยู่ได้ในภูมิอากาศเขตหนาว หรือเขตอากาศอบอุ่น ไปจนถึงเขตร้องชื้น ทั้งนี้โดยแยกออกเป็นชนิดต่าง ๆ ตามภูมิอากาศที่อยู่อาศัยเช่น กวางแดง กวางวาปิติ และกวางดาว อยู่ในเขตภูมิอากาศอบอุ่น และกวางม้า กวางรูซ่า เนื้อทราย อยู่ในภูมิอากาศร้อนชื้น เป็นต้น (นิรนาม : 2551)

ลักษณะพิเศษของกวาง เนื่องจากกวางโดยเฉพาะอย่างยิ่งเพศผู้เป็นสัตว์ที่สามารถผลัดเปลี่ยนเขาได้ทุกปี กล่าวคือเมื่อใกล้ถึงฤดูผสมพันธุ์จะมีการสร้างเขาอ่อน ซึ่งก็คือโครงสร้างของมวลคล้ายกระดูกอ่อนที่ยังมีเลือดไปหล่อเลี้ยงอยู่ตลอดเวลาได้ และนำเอาแร่ธาตุ ฮอร์โมน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิตามิน และโภชนะต่าง ๆ ขึ้นไปสู่เขาอ่อนนี้อยู่เรื่อย ๆ โดยมีหนังเต็มไปด้วยขนสั้นละเอียดและหนาแน่นมองดูคล้ายผ้ากำมะหยี่ห่อหุ้มอยู่โดยตลอด ดังนั้นชาวตะวันตกจึงเรียกเขาอ่อนชนิดนี้ว่า Velvet antler แปลว่าเขากำมะหยี่หรือเขาอ่อนนั่นเอง เขาอ่อนนี้เมื่อเวลาผ่านไประยะหนึ่งประมาณ 2 - 4 เดือนก็จะแปรสภาพไปเป็นเขาแข็งที่แท้จริงโดยมีขนาดกิ่งก้านสาขาใหญ่โตมากน้อยตามอายุของกวางและภายในเขามีลักษณะคล้ายหินปูนสีขาวแข็งมากและคล้ายกระดูก ชาวตะวันตกจึงเรียกเขาชนิดนี้ว่า แอนท์เลอร์ (antler) ซึ่งน่าจะแปลว่าเขาผลัดได้ซึ่งแตกต่างไปจากคำว่า HORN อันหมายถึงเขาที่มีลักษณะเป็นกระดูก ดังนั้นในทางวิทยาศาสตร์จึงได้จัดให้กวางเป็นสัตว์อยู่ในตระกูลเซอรวิเดอี (cervidae) ซึ่งก็หมายถึงสัตว์ที่ผลัดเปลี่ยนเขาได้ทุกปีในเพศผู้นั่นเอง หลังจากนั้นกวางตัวผู้เหล่านี้ก็จะไม่กินอาหารใด ๆ เลย และจะต่อสู้กันเองเพื่อความเป็นใหญ่แต่ผู้เดียว แล้วจะคุมฝูงเพศเมียแล้วผสมพันธุ์จนหมดฤดูผสมพันธุ์ไปในประมาณฤดูหนาว โดยที่ระยะเวลาเป็นสัดของกวางเพศเมียมีเพียง 3 - 4 ชั่วโมงเท่านั้นกวางเพศผู้จึงต้องติดตามอย่างใกล้ชิดตลอดเวลาจนกว่าจะผสมพันธุ์เสร็จจึงค่อยติดตามตัวอื่นในฝูงต่อไป ด้วยเหตุนี้จึงเป็นกฎธรรมชาติที่สัตว์ตัวที่แข็งแรงกว่าเท่านั้นจะสามารถสืบพันธุ์และดำรงสืบสานต่อไปได้ กวางเพศเมียจะตั้งท้องประมาณ 8 เดือน และออกลูก 1 ตัว (นิรนาม : 2551)

กวางสามารถวิ่งได้เร็วประมาณ 64 กิโลเมตรต่อชั่วโมงแต่จะวิ่งเร็วได้ในระยะไม่ไกลมากนัก กวางยังว่ายน้ำได้ดี และหากต้องหนีสัตว์ผู้ล่าและมีโอกาสหนีลงน้ำได้กวางมักจะทำและก็อาจจะทำให้รอดตายได้ เนื่องจากมีขายาวกว่าสัตว์ผู้ล่า ทำให้ยืนป้องกันตัวกลางน้ำได้อย่างสบาย (นิรนาม : 2551)

2.1.4 อาหาร

กวางจัดเป็นสัตว์ประเภท เคี้ยวเอื้อง จึงเป็นสัตว์ที่มี 4 กระเพาะ เมื่อกวางเคี้ยวอาหารหรือการเคี้ยวเอื้องของกวางจะเป็นการบดเคี้ยวไปในแนวราบทางซ้ายทางขวา จนสายใยอาหารแหลกแล้วก็กลืนลงไปใหม่ ไปยังกระเพาะที่ 2 ที่ชื่อว่า reticulum ผ่านการหมักไปจนถึงกระเพาะส่วนที่ 3 ชื่อว่า omasum ซึ่งจะถูกดูดน้ำออกอีก แล้วจากนั้นก็ผ่านไปยังกระเพาะจริง ๆ คือกระเพาะส่วนที่ 4 อันมีชื่อว่า abomasum ซึ่งอาหารจะถูกย่อยและดูดซึมไปตวมทางเดินอาหารที่สำคัญก็คือ ลำไส้เล็ก สำหรับอาหารจานธรรมดาของกวางป่าก็ได้แก่ ยอดไม้ ก้านอ่อน ใบไม้ กิ่งไม้เล็ก ๆ ไปจนถึงเปลือกไม้ บางชนิด (นิรนาม : 2551)

2.1.5 การสืบพันธุ์

ในช่วงฤดูผสมพันธุ์ กวางตัวผู้จะมีเขาที่แข็งเต็มที่ คอใหญ่ ไหล่หนาสีขนเข้มขึ้นและลูกอัณฑะจะมีขนาดใหญ่ทำให้มีน้ำเชื้ออสุจิมากจึงเป็นช่วงที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์ พฤติกรรมของกวางจะทำเสียงขู่ เขาขวิดต้นไม้ ชนรั้ว ต่อสู้คน ต่อมใต้ตาเปิด ตาขวาง ชอบเล่นน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และชอบฉี่รดรอบตัวเองให้มีกลิ่นติดตัวเพื่อเรียกความสนใจจากตัวเมีย และจะทำริมฝีปากม้วนคล้ายแพะ กวางบางพันธุ์จะเปลี่ยนสีขนในฤดูกาลผสมพันธุ์ ส่วนกวางรูซ่ามักจะตามไล่เพศเมียที่เป็นสัด แต่ถ้าเป็นกวางป่าเพศเมียจะเข้ามาหาเพศผู้ อัตราส่วนการคุมฝูงผสมพันธุ์ เพศผู้ : เพศเมีย เท่ากับ 1:20-30 ตัว อายุที่เหมาะสมในการผสมพันธุ์ของกวางเพศผู้ อายุ 2 ปี น้ำหนัก 70 กก. เพศเมีย อายุ 18 เดือน น้ำหนัก 45 กก. นอกจากนี้อาหารที่มีคุณภาพดีมีผลต่ออัตราการตั้งท้องสูงถึง 95% ถ้ากวางได้รับอาหารคุณภาพต่ำโอกาสการตั้งท้องเพียง 55% (นิรนาม : 2551)

ฤดูกาลผสมพันธุ์ของกวางกวางเมืองร้อนโดยปกติจะอยู่ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม แต่จากการศึกษาข้อมูลการเกิดของลูกกวางพันธุ์ต่าง ๆ พบว่ากวางเมืองร้อนสามารถผสมพันธุ์ได้ตลอดทั้งปี ขณะที่กวางเมืองหนาวเป็นกวางพันธุ์ยุโรปที่มีฤดูผสมพันธุ์ค่อนข้างสูงมากระหว่างเดือนตุลาคม-พฤศจิกายน และจะคลอดลูกในเดือน มิถุนายน-สิงหาคม ทั้งนี้อาจเนื่องจากความยาวของแสง (photoperoid) มีอิทธิพลต่อการผสมพันธุ์ของกวางเมืองหนาว นอกจากนี้กวางเมืองร้อนยังสามารถผสมข้ามพันธุ์กันได้เนื่องจากอยู่ในตระกูล Cervus เดียวกัน (นิรนาม : 2551)

2.1.6 สายพันธุ์

พิจารณาจากลักษณะภูมิอากาศของโลกเป็นสำคัญ กวางสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่คือ กวางเมืองหนาว พบได้ในทวีปยุโรป ทวีปอเมริกาเหนือ ทวีปเอเชียตอนเหนือ และกวางเมืองร้อน (Tropical Deer) ซึ่งส่วนใหญ่พบที่ทวีปเอเชียตอนกลางและเอเชียตอนใต้

1) กวางเมืองหนาว แบ่งออกเป็น

1.1 กวางแดง

ชื่อสามัญ Red Deer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cervus elaphus*

ถิ่นกำเนิดในยุโรป และ เอเชีย

ลักษณะโดยทั่วไป มีขนสีน้ำตาลเกือบหมดทั้งตัว มีความสูงประมาณ 1.2 - 1.5 เมตร น้ำหนัก 95 - 300 กิโลกรัม เพศเมียมีความสมบูรณ์พันธุ์เมื่ออายุประมาณ 18 - 30 เดือน รอบการเป็นสัด 18 วัน ตั้งท้องนาน 233 วัน ให้ลูกครั้งละ 1 ตัว

อุปนิสัย ชอบอยู่รวมกันเป็นฝูง แต่ก็จะแยกเป็นฝูงเพศผู้ และฝูงเพศตัวเมีย เฉพาะฤดูผสมพันธุ์เท่านั้น ชอบกินหญ้า ใบไม้ตามป่าโปร่ง

ข้อดี เป็นกวางขนาดใหญ่ ให้ผลผลิตเขาอ่อน และ เนื้อสูงกว่ากวางพันธุ์อื่น

ข้อเสีย เนื่องเป็นกวางจากยุโรปจึงค่อนข้างมีปัญหาเรื่องสุขภาพเมื่อเลี้ยงในบ้านเรา นิสัยไม่ค่อยเชื่องทำให้จัดการยาก (นิรนาม : 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 กวางแดง

ที่มา : นิรนาม, 2551

1.2 กวางฟอลโล

ชื่อสามัญ Fallow Deer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Dama dama*

ถิ่นกำเนิดในยุโรป เมดิเตอร์เรเนียน และ เอเชียไมเนอร์

ลักษณะโดยทั่วไป ฤดูร้อนเพศผู้มีสีน้ำตาลจุดขาว สีเทาแกมเหลืองเห็นเด่นชัด ส่วนฤดูหนาวมีสีน้ำตาลเทามีจุดน้อย ส่วนเขาจะแบนแผ่กว้างแตกแขนงมาก มีความสูงประมาณ 1 เมตร น้ำหนัก 50 - 80 กิโลกรัม เพศเมียสมบูรณ์พันธุ์เมื่ออายุ 2 ปี รอบการเป็นสัด 18.2 วัน ตั้งท้องนาน 226 - 230 วัน ให้ลูกครั้งละ 1 ตัว

อุปนิสัย ขี้ขลาดตื่นกลัวอยู่ตลอดเวลา ชอบหากินในป่าโปร่ง

ข้อดี เป็นกวางที่สวยงามขนาดเล็กจัดการง่าย เหมาะสำหรับเลี้ยงไว้เพื่อการท่องเที่ยว

ภาพที่ 2 กวางฟอลโล

ที่มา : นิรนาม, 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย เนื่องเป็นกวางจากยุโรปจึงค่อนข้างมีปัญหาเรื่องสุขภาพเมื่อเลี้ยงในบ้านเรา ผสมพันธุ์เป็นฤดู มีขนาดเล็กให้ผลผลิตน้อยไม่เหมาะสำหรับเป็นสัตว์เศรษฐกิจ ภาพที่ 2 กวางฟอล-โล (นิรนาม : 2551)

1.3 กวางเอลก์หรือวาปิติ

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cervus canadensis*

ถิ่นกำเนิดที่ ทวีปอเมริกา

ลักษณะโดยทั่วไป บริเวณลำคอจะมีขนาดใหญ่เท่า ๆ กัน มีลักษณะสีเทาถึงสีเหลืองอ่อน ลำตัวมีสีน้ำตาลเข้มในเพศผู้จะมีสีจางกว่าเพศเมีย เขากวางวาปิติจะมีกิ่งแตกออกถึง 6 กิ่ง เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากตัวมีขนาดใหญ่มากจึงทำให้มีเขาใหญ่ และมีน้ำหนักมาก กล่าวคือถ้าเป็นเขาแข็งเต็มที่อาจมีน้ำหนักมากถึง 14 กิโลกรัม (นิรนาม : 2551)

2) กวางเมืองร้อน

2.1 กวางม้าหรือกวางแซมบ้า

ชื่อสามัญ Sambar deer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cervus unicolor*

ถิ่นกำเนิด ทวีปเอเชีย คือ อินเดีย มาเลเซีย สุมาตรา จีน ไต้หวัน ไทย ลาว เขมร และพม่า สำหรับประเทศไทย พบตามป่าดงดิบทั่วไปทุกภาคทั้งป่าสูงและป่าต่ำ

ลักษณะโดยทั่วไป เป็นกวางขนาดใหญ่ ลำตัวสีน้ำตาลไหม้ถึงน้ำตาลดำ เพศผู้น้ำหนักเฉลี่ย 250 กิโลกรัม เพศเมียมีน้ำหนักเฉลี่ย 155 กิโลกรัม

อุปนิสัย ออกหากินในเวลาเย็น เมื่ออากาศร้อนจะชอบหลบนอนตามพุ่มไม้ ชอบอยู่เป็นฝูงเล็ก ๆ นิสัยไม่ค่อยตื่น ไม่กระโดดเนื่องจากตัวมีขนาดใหญ่ ชอบกินใบไม้และชอบนอนแช่ปลักเช่นเดียวกับกระบือ อาหารในธรรมชาติของกวางป่าได้แก่ เถาวัลย์อ่อน ๆ ยอดอ่อนของไม้พุ่มเตี้ย ๆ ใบไม้ใบหญ้าที่เพิ่งผลิใบ ใบไผ่ และชอบกินดินโป่งมาก ออกหากินตั้งแต่ตอนเย็นถึงเช้าตรู่ ชอบออกมาหากินอยู่ตามริมทาง ลำธาร และทุ่งโล่ง ปกติชอบอยู่ตามลำพังตัวเดียว นอกจากฤดูผสมพันธุ์ ในฤดูผสมพันธุ์ตัวผู้จะดุร้ายและหวงตัวเมียมาก ช่วงนี้ตัวผู้จะต่อสู้กันอย่างดุร้ายเพื่อแย่งตัวเมีย ฤดูผสมพันธุ์อยู่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม ตั้งท้องนานประมาณ 8 เดือน ออกลูกครั้งละ 1 ตัวในช่วงต้นฤดูฝน ลูกกวางจะเริ่มแยกจากแม่ไปหากินตามลำพังเมื่ออายุราว 1 ปี หรือ 1 ปีกว่า กวางม้าพร้อมผสมพันธุ์ได้เมื่ออายุ 18 เดือน อายุยืนประมาณ 15-20 ปี

ข้อดี

1. ตัวมีขนาดใหญ่ ไม่กระโดดทำให้ลดต้นทุนในการใช้รั้วกั้นคอกที่มีราคาสูง
2. ให้ผลผลิตในด้านเนื้อ และ เขากวางอ่อนมากกว่ากวางรูซ่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สามารถปรับพฤติกรรมการกินโดยขึ้นกับอาหารที่มี

ข้อเสีย เนื่องจากชอบอยู่เป็นฝูงเล็ก ๆ จึงต้องใช้เพศผู้จำนวนมากในการคุมฝูง โดยใช้อัตราส่วนเพศผู้ : เพศเมีย 1 : 7-8 ตัว ปัจจุบันกวางม้ามีจำนวนน้อย ทำให้ราคาค่อนข้างสูง และยังหาซื้อได้ยาก (นิรนาม : 2551)

ภาพที่ 3 กวางม้าหรือกวางแซมบ้า

ที่มา : นิรนาม, 2551

2.2 กวางรูซ่า

ชื่อสามัญ Rusa deer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cervus timorensis*

ถิ่นกำเนิดในประเทศอินโดนีเซียและมาเลเซีย

ลักษณะโดยทั่วไป เป็นกวางขนาดกลาง ลำตัวสีน้ำตาลถึงน้ำตาลไหม้ โตเต็มที่เพศผู้ สูงประมาณ 1.1-1.3 เมตร น้ำหนักประมาณ 80-120 กิโลกรัม เพศเมีย น้ำหนักประมาณ 50-60 กิโลกรัม

อุปนิสัย ออกหากินในเวลาเย็นถึงค่ำ ชอบอยู่รวมฝูงใหญ่ นิสัยค่อนข้างตื่นตกใจง่าย และกระโดดได้สูงมากประมาณ 2 เมตร

ข้อดี

1.สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้อย่างดี มีอัตราการผสมติดค่อนข้างสูง ประมาณ 90 %

2. สามารถผสมข้ามพันธุ์กับกวางม้า (กวางแซมบ้า) ได้และให้ลูกที่มีน้ำหนักตัวมากกว่ารูซ่าพันธุ์แท้

3. เพศผู้ 1 ตัว สามารถคุมฝูงเพศเมียได้ 25-30 ตัว ดังนั้นจึงลดต้นทุนในการเลี้ยงกวางเพศผู้จำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย เนื่องจากกวางมีนิสัยค่อนข้างตื่นและกระโดดได้สูง ต้องกั้นคอกที่มีความยืดหยุ่น และ มีความสูงประมาณ 2 เมตร

ภาพที่ 4 กวางรูซ่า

ที่มา :นิรนาม, 2551

2.3 เนื้อทราย

ชื่อสามัญ Hog deer

ชื่อวิทยาศาสตร์ *Cervus porcinus*

ถิ่นกำเนิด ทวีปเอเชีย คือ อินเดีย มาเลเซีย สุมาตรา จีน ไต้หวัน ไทย ลาว และพม่า

ลักษณะโดยทั่วไป เป็นกวางขนาดเล็กตัวเตี้ย สีน้ำตาลเหลืองถึงน้ำตาลเทา บางตัวที่ส่วนหลังจะมีจุดขาว เพศผู้น้ำหนักประมาณ 45-50 กิโลกรัม เพศเมียประมาณ 30 กิโลกรัม

ภาพที่ 5 เนื้อทราย

ที่มา : นิรนาม, 2551

อุปนิสัย ชอบอยู่รวมฝูงใหญ่ ๆ หากินในเวลาเย็น-ค่ำ มีความว่องไว ปราดเปรียว

ข้อดี มีระยะเวลาตั้งท้องค่อนข้างเร็ว ประมาณ 6-7 เดือน ทำให้มีการขยายพันธุ์ได้อย่างรวดเร็ว ตัวมีขนาดเล็กจึงใช้อาหารจำนวนน้อยไม่เปลืองแรงงานในการหาอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อเสีย เนื่องจากมีความว่องไว และปราดเปรียวทำให้จัดการค่อนข้างยาก และเมื่อเกิดความเครียดจากการไล่ต้อนกวางเพศผู้จะหันไปทำร้ายกวางตัวอื่น ๆ และลูกกวาง

2.1.7 กวางลูกผสมแซมบ้า-รูซ่า (Sambar-Rusa Crossbred)

ลักษณะทั่วไป ลำตัวมีขนาดใหญ่กว่ากวางรูซ่าประมาณ 25-30 % เนื่องจากเป็นลูกผสมระหว่างกวางแซมบ้ากับกวางรูซ่า ลักษณะคล้ายทั้งกวางแซมบ้าและกวางรูซ่า มีสีน้ำตาลไหม้ถึงน้ำตาลดำ บางตัวส่วนบั้นท้ายมีสีน้ำตาลแดง

อุปนิสัย คล้ายกวางแซมบ้ามากกว่ากวางรูซ่า คือไม่ค่อยตื่นหรือกระโดด เนื่องจากตัวมีขนาดใหญ่ ชอบอยู่รวมฝูง ไม่ปราดเปรียวมากนักเนื่องจากตัวมีขนาดใหญ่ ถ้าตื่นตกใจจะร้องเสียงดังแล้ววิ่งหนี ชอบลงนอนแช่ปลักโคลน ช่วงเขาแข็งจะค่อนข้างดุ จะยืนจ้องและใช้เท้ากระทืบพื้นขู่ เช่นเดียวกับตัวเมียเวลาหวงลูก ลูกกวางที่จับมาเลี้ยงจะเลี้ยงยากเนื่องจากไม่ยอมดูดนมเอง ต้องบังคับโดยใช้นิ้วแหย่เข้าไปในปาก แล้วป้อนนมเข้าไป และใช้เวลาในการป้อนนมนาน

จากการศึกษาของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์หนองกวางพบว่ากวางลูกผสมระหว่างกวางแซมบ้า x รูซ่า จะมีขนาดใหญ่ขึ้นประมาณ 30 % ดังนั้นถ้ามีการปรับปรุงพันธุ์ระหว่างกวางแซมบ้ากับกวางรูซ่า สามารถเพิ่มผลผลิตในด้านขนาดน้ำหนักตัวให้เพิ่มขึ้นโดยใช้ระยะเวลาน้อยลง นอกจากนั้นจะต้องเพิ่มมูลค่าผลพลอยได้จากการเลี้ยงกวางควบคู่ไปพร้อม ๆ กัน เช่น การจัดการด้านเขากวางอ่อน การฟอกหนัง รวมทั้งการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เครื่องหนัง เป็นต้น เพื่อให้ได้รับผลตอบแทนอย่างคุ้มค่า

ข้อดี

1. ของกวางพันธุ์รูซ่าจะสามารถผสมข้ามพันธุ์กับกวางแซมบ้าได้ง่าย

2. กวางลูกผสมที่ใช้กวางรูซ่าเป็นแม่และใช้กวางแซมบ้าเป็นพ่อจะได้ลูกแข็งแรงและเจริญเติบโตได้ดีกว่าพ่อแม่ อีกทั้งให้เนื้อและเขาได้ดีพอกัน

3. เนื่องจากเป็นกวางลูกผสมทำให้มีน้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตสูง ตัวใหญ่เหมาะในการเลี้ยงเพื่อการขุนเนื้อ

4. กวางลูกผสมจะลดอาการตื่นตกใจและการกระโดดลงได้มากทำให้ลดต้นทุนในการใช้รั้วกั้นคอก ที่มีราคาสูง

ข้อเสีย

การจับกวางจะต้องระมัดระวังขาหลังของกวางเป็นพิเศษเพราะกวางจะมีความว่องไว อาจเกิดการบาดเจ็บได้ในขณะจับ (นิรนาม : 2551)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.1.8 ลักษณะเนื้อกวาง

เนื้อกวางเป็นเนื้อที่มีคุณภาพมีไขมันค่อนข้างต่ำและมีไขมันอิ่มตัวอยู่น้อยมาก มีสีแดงคล้ำกว่าเนื้อชนิดอื่นเนื่องจากมีแร่ธาตุเหล็กสูง เส้นใยกล้ามเนื้อมีความละเอียดเนื้อจึงมีความนุ่ม (ปรัชญา สังวรกาญจน์ : 2551)

ความนิยมในการบริโภคเนื้อกวางนั้น เกือบจะทั่วโลกถือว่าเป็นเนื้อที่มีความพิเศษเฉพาะตัว ประกอบกับหาได้ค่อนข้างจะยากกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆจึงทำให้ยังคงมีราคาค่อนข้างสูง นอกจากนั้นเป็นเนื้อที่มีปริมาณไขมันต่ำ มีแต่เนื้อแดงล้วน ๆ ผู้บริโภคเห็นว่าน่าจะมีคอเลสเตอรอลต่ำกว่า จึงเป็นที่นิยมกันค่อนข้างสูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในยุโรป สหรัฐอเมริกา ตลอดจนประเทศในทวีปเอเชียบางประเทศ เช่น ญี่ปุ่น เกาหลี ฮ่องกงและไต้หวัน เป็นต้น

นักวิจัยจากประเทศนิวซีแลนด์ ชื่อ ฟอร์ส (Forss) ได้ระบุไว้ในรายงานการวิจัยเมื่อปี พ.ศ. 2519 ว่าเนื้อกวางเป็นเนื้อที่ค่อนข้างจะมีความเป็นเนื้อแดงค่อนข้างจะสูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ นอกจากนั้นไขมันที่มีอยู่ในเนื้อกวางมีอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำและมีไขมันประเภทอิ่มตัวอยู่น้อยมาก แต่ในขณะเดียวกันก็มีกรดไขมันประเภทจำเป็นในปริมาณค่อนข้างสูง ซึ่งกรดไขมันจำเป็นเหล่านี้ในทางวิชาการนั้น ถือว่าร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นมาใช้เองได้ แต่ก็มีความจำเป็นต้องใช้ เพราะมิเช่นนั้นจะทำให้เกิดความผิดปกติจนถึงขั้นเจ็บไข้ขึ้นมาได้

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนะของเนื้อกวางเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่นๆ

เนื้อสัตว์	โปรตีน (g/100g)	พลังงาน (cal/100g)	แคลเซี่ยม (mg/100g)	ฟอสฟอรัส (mg/100g)	ไทอามีน (mg/100 g)	ไรโบเฟลวิน (mg/100g)	ไนอาซีน (mg/100g)
เนื้อโค	18.5	263	11	171	0.08	0.16	4.4
เนื้อแกะ	16.5	263	10	147	0.15	0.20	4.8
เนื้อสุกร	15.7	308	9	175	0.76	0.18	4.1
เนื้อกวาง	21.6	126	10	249	0.23	0.48	6.3

ที่มา : นิรนาม, 2551

ดังนั้นร่างกายของคนเราจึงจะต้องได้รับจากอาหารที่บริโภคเข้าไปและเนื้อกวางก็นับเป็นแหล่งหนึ่งที่ดีมากในการให้กรดไขมันที่จำเป็นเหล่านี้แก่ร่างกายมนุษย์ได้เป็นอย่างดี นอกจากนั้นเนื้อกวางยังให้พลังงานค่อนข้างต่ำแก่ผู้บริโภค ในขณะที่ให้คุณค่าในทางอาหารด้านโปรตีนคือ 20.7 - 21.8 เปอร์เซ็นต์ และแร่ธาตุตลอดจนวิตามินบีค่อนข้างสูงเท่า ๆ กัน หรือสูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดอื่น ๆ (ตารางที่ 1) หลายคนจึงลงความเห็นกันว่า การบริโภคเนื้อกวางนั้นให้คุณค่าทางอาหาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่อนข้างสูงเมื่อเปรียบเทียบกับเนื้อสัตว์ชนิดอื่น นอกจากนั้นยังสามารถลดความเสี่ยงต่อการเป็นโรคที่สืบเนื่องมาจากไขมันสัตว์ เช่น โรคเส้นเลือดหัวใจตีบตัน เป็นต้น (อาเด่น ราชชารี : 2551)

2.2 การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อสัตว์

2.2.1 ความหมายของเนื้อสัตว์

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529 : 4) อธิบายความหมายของเนื้อสัตว์ว่า เนื้อสัตว์หมายถึง เนื้อเยื่อจากสัตว์ซึ่งสามารถใช้บริโภคเป็นอาหารได้ ส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อลาย (Striated muscle) แต่อาจมีเนื้อเยื่ออื่นๆ ที่สามารถบริโภคเป็นอาหารได้ติดมาด้วย เช่นไขมัน เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน เลือด เนื้อสัตว์แบ่งออกได้ 4 ประเภทใหญ่ๆ ตามแหล่งที่มาดังนี้

1. เนื้อแดง (red meat) หมายถึง เนื้อเยื่อที่ได้จาก โค กระบือ สุกร และ แกะ ซึ่งนับเป็นแหล่งใหญ่ที่สุดของเนื้อสัตว์ ประเภทนี้ นอกจากนี้ยังมีเนื้อสัตว์อื่นๆ ที่รวมอยู่ในประเภทนี้ได้ เช่น อูฐ ม้า และแพะแต่อาจจำกัดอยู่เฉพาะในบางประเทศ เท่านั้น

2. เนื้อสัตว์ปีก (poultry meat)หมายถึง เนื้อเยื่อที่ได้จากสัตว์ปีก ได้แก่ ไก่ เป็ด ห่าน ไก่งวง ไก่ต๊อก รวมทั้งนก กระจอกเทศที่ได้รับความนิยมอยู่ในปัจจุบัน เป็นต้น

3. เนื้อสัตว์น้ำ (aquatic meat) หมายถึง เนื้อเยื่อที่ได้จากสัตว์ที่อาศัยอยู่ในน้ำจืด น้ำเค็ม น้ำกร่อย ได้แก่ ปลา ปู กุ้ง หอย และสัตว์น้ำอื่นๆ ก็จัดรวมอยู่ในประเภทนี้ด้วยเช่นเดียวกัน

4. เนื้อสัตว์ป่า (game meat) หมายถึง เนื้อเยื่อจากสัตว์ที่มนุษย์ล่ามาเพื่อบริโภค หรือเพื่อเป็นกีฬาพักผ่อน เช่น กวาง เก้ง หมูป่า เป็นต้น

2.2.2 ปัจจัยสำคัญในการกำหนดเนื้อที่มีคุณภาพ

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2539 : 25) กล่าวว่าปัจจุบันมีการแข่งขันทางการค้ากันอย่างเสรี สินค้าที่ผลิตขึ้นนั้นจึงต้องเป็นสินค้าที่มีคุณภาพ และสามารถตอบสนองต่อความต้องการของตลาดได้อย่างดี คุณภาพของสินค้าเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ผลิตจะต้องเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตเพื่อให้ได้ผลผลิตสูงที่สุดและดีที่สุดในการผลิตเนื้อสัตว์ให้มีคุณลักษณะที่ดีมีคุณภาพนั้น จึงเป็นเป้าหมายสำคัญที่ผู้ผลิตต้องการ คุณลักษณะสำคัญของคุณภาพเนื้อที่ใช้เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเนื้อที่มีคุณภาพ มีดังนี้

1) คุณค่าทางโภชนะ (Nutrition factors) คุณค่าทางโภชนะของเนื้อได้แก่ โปรตีนและองค์ประกอบของโปรตีน ไขมันและองค์ประกอบของไขมัน ไวตามิน แร่ธาตุ และประสิทธิภาพในการย่อยได้ของโภชนะนั้น ๆ นอกจากนี้คุณค่าของเนื้อสัตว์จะต้องคำนึงถึงความเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย ซึ่งต้องคำนึงถึงส่วนประกอบและสัดส่วนของกรดอะมิโนในโปรตีนของเนื้อสัตว์ หรือปริมาณสัดส่วนโปรตีนต่อไขมันที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) คุณค่าทางด้านการนำไปแปรรูป (Technological factors) เนื้อที่มีคุณภาพดีเหมาะสมที่จะนำไปแปรรูปทำผลิตภัณฑ์ คือ เนื้อที่มีคุณสมบัติในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่าง ในเนื้อสัตว์ เนื้อที่มีค่า pH ต่ำ จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และในทางกลับกันเนื้อที่มีค่า pH สูงจะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูง เนื้อที่มีไขมัน พังพืดปริมาณมากก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการรวมตัวกันระหว่างน้ำกับโปรตีนในน้ำลดลง นอกจากนี้เม็ดสีของเนื้อยังเป็นส่วนสำคัญทางด้านการนำไปแปรรูป ซึ่งการที่ผลิตภัณฑ์จะมีสีเข้มหรือสีจางขึ้นอยู่กับเม็ดสีในเนื้อ

3) คุณค่าทางสุขศาสตร์ (Hygienic factors) เนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพจะต้องสะอาดปราศจากการปนเปื้อนจากสิ่งต่างๆ ได้แก่ การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนจากปรสิต การปนเปื้อนจากมลพิษสิ่งแวดล้อม สารตกค้าง (Residues) และสารเร่งการเจริญเติบโต (Growth promoters)

4) คุณค่าทางการบริโภค (Sensory factors) คุณภาพของเนื้อทางการบริโภคเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณสมบัติที่ใช้ตัดสินความน่ากินของเนื้อสัตว์ ซึ่งได้แก่ สี (Color) ไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อ (Marbling) ความนุ่มของเนื้อ (Tenderness) กลิ่นและรสชาติ (Flavor) ความชุ่มน้ำของเนื้อ (Juiceness) ความคงตัวของเนื้อ (Consistancy) และขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อหรือลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) เป็นต้น

5) คุณภาพของการผลิต (Production quality) การให้ได้มาซึ่งเนื้อที่มีคุณภาพ ปัจจัยทางด้านการผลิตสัตว์จากฟาร์มเป็นสิ่งที่จำเป็นและจะต้องคำนึงถึง ซึ่งปัจจัยทางด้านการผลิตหลายอย่างมีส่วนเกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อ ได้แก่ สายพันธุ์ อายุ เพศ คุณภาพอาหารสัตว์ สารเร่งการเจริญเติบโตการดูแลจัดการ และการผลิตที่คำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อมและไม่ทรมานสัตว์ เป็นต้น

6) ความพึงพอใจของผู้บริโภค (Consumer appreciation) ในการตัดสินใจของผู้บริโภคนอกจากจะพิจารณาถึงคุณลักษณะต่างๆ ของคุณภาพเนื้อแล้ว ปัจจัยทางด้านการผลิตเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่ผู้บริโภคคำนึงถึง ได้แก่ การคำนึงถึงคุณภาพ คำนึงถึงมนุษยธรรมหรือการไม่ทารุณสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อม เป็นต้น (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, 2539 : 43)

2.2.3 เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue)

ความสำคัญของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน คือ การเชื่อมตัวและยึดให้ติดกันของส่วนต่าง ๆ ในร่างกายสัตว์ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีการกระจายอยู่แทบจะทุกแห่งในตัวสัตว์โดยเฉพาะในกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันจะทำหน้าที่ห่อหุ้มกล้ามเนื้อทั้งก้อนลงไปจนถึงหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ คือ เส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) ปริมาณและคุณภาพของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันนับว่ามีอิทธิพลสูงต่อความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นุ่มและความน่ารับประทานของเนื้อสัตว์ กล้ามเนื้อที่มีการทำงานหนักมาก เช่น ที่ขาและไหล่ ก็จะมีความเหนียวสูงกว่าทั้งนี้เพราะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันสูงประกอบกับคุณภาพต่ำด้วย แต่ถ้าเป็นกล้ามเนื้อที่เสริมโครงร่าง เช่น กล้ามเนื้อสันนอก กล้ามเนื้อสันใน ก็จะมีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำและมีคุณภาพดีกว่า ดังนั้นจึงมีความนุ่มและความน่ารับประทานมากกว่ากล้ามเนื้อที่ขาและไหล่ ในเนื้อเยื่อเกี่ยวพันแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ คอลลาเจน (Collagen) อิลาสติน (Elastin) และเรติคิวลิน (Reticulin) ซึ่งทำหน้าที่ห่อหุ้มเส้นใยนอกเซลล์ การที่เนื้อสัตว์มีความแตกต่างกันในแง่ของความนุ่มนั้น เป็นสาเหตุมาจากปริมาณและโครงสร้างภายในของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ในการวิเคราะห์หาปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมักปรากฏอยู่เสมอว่า เนื้อที่นุ่มกว่ามักจะมีปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันต่ำกว่าเนื้อที่เหนียว (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 13)

2.2.4 การศึกษาคุณภาพเนื้อด้านต่าง ๆ

1) ความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ (pH)

pH ย่อมาจาก Positive potential of the Hydrogen ions ชัยณรงค์ คันธพนิต (2525 : 84) กล่าวว่า เมื่อสัตว์ตายแล้ว ระบบการหมุนเวียนโลหิตซึ่งทำหน้าที่ในการนำเอาโภชนะไปเลี้ยงในเซลล์ของกล้ามเนื้อ และนำของเสียและสิ่งขับถ่ายออกนอกร่างกายหยุดชะงักลง ดังนั้นจึงไม่มีออกซิเจนเข้าสู่กล้ามเนื้อ ทำให้ขบวนการ aerobic pathway โดยผ่านทาง citric acid และ cytochrom chain หยุดการทำงานลง แต่กล้ามเนื้อสัตว์ยังไม่หยุดทำงานโดยทันที จะยังคงมีการหดตัวและคลายตัวต่อไป โดยใช้พลังงานจากการย่อยสลายไกลโคเจนจากขบวนการ anaerobic metabolism ซึ่งนอกจากจะได้พลังงานในจำนวนที่น้อยแล้ว ยังเกิดกรดแลคติกในกล้ามเนื้อ และความร้อนอีกด้วย ซึ่งการสะสมกรดแลคติกในกล้ามเนื้อนี้เป็นสาเหตุทำให้ค่า pH ในกล้ามเนื้อภายหลังสัตว์ตายแล้วลดต่ำลง ค่า pH ของกล้ามเนื้อจะลดต่ำลงอย่างช้า ๆ จากปกติประมาณ 7.0 ไปเป็น 5.6-5.7 ภายใน 6-8 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย แล้วค่า pH ที่ลดลงสุดท้ายระหว่าง 5.3-5.7 ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย (ตารางที่ 2)

ถ้าสัตว์ก่อนถูกฆ่ามีอาการเครียดหรือตื่นตกใจง่ายมีการดิ้นรนต่อสู้มาก สัตว์ก็จะมีการนำออกซิเจนมาใช้ในการสร้างพลังงานได้น้อยหรือไม่ทัน จึงทำให้เกิดกรดแลคติกในเนื้อสัตว์ขึ้นอย่างรวดเร็ว ช่วงนี้เนื้อสัตว์จะมีค่า pH ลดลงอยู่ประมาณ 5.4 ภายใน 1 ชั่วโมง โดยมีอุณหภูมิซากสัตว์เป็น 39-42 องศาเซลเซียส ในสภาวะเช่นนี้จะทำความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อลดลง เพราะโปรตีนของกล้ามเนื้อถูกทำให้ผิดลักษณะเดิมไปบางส่วน โดยที่โปรตีนประเภทซาร์โคพลาสมิก (sarcoplasmic protein) ซึ่งเป็นโปรตีนที่สามารถละลายในน้ำ สูญเสียคุณลักษณะบางประการไป เนื่องจากกรดแลคติกที่เกิดขึ้นและตกตะกอนทับถมลงบนโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของกล้ามเนื้อ ทำให้โปรตีนจับกันได้น้อย เนื้อจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำและ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

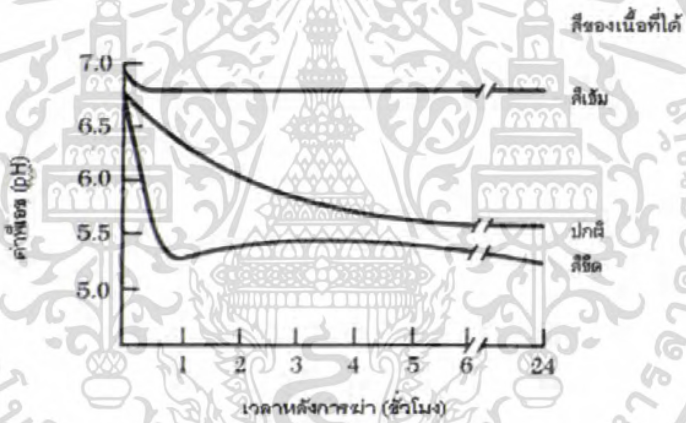
จะเกิดการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสูง นอกจากนี้เนื้อยังมีสีซีดจางกว่าปกติ เนื้อลักษณะนี้เรียกว่าเนื้อ PSE (เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2536 : 29)

การเปลี่ยนแปลงค่า pH ของเนื้อสามารถส่งผลให้ได้เนื้อ 3 ลักษณะ ทั้งดีและไม่ดี ดังนี้

1) เนื้อ PSE ซึ่ง PSE ย่อมาจากคำว่า Pale Soft Exudntive ซึ่งหมายถึง เนื้อที่มีสีซีดนิ่ม และฉ่ำน้ำเป็นเนื้อที่ดูลักษณะภายนอกจะมีสีซีดผิดปกติ เมื่อใช้นิ้วกดลงไปเนื้อจะอ่อนยุบตัวลงไปตามแรงกด นอกจากนี้ บริเวณหน้าตัดของชิ้นเนื้อจะมีน้ำเยิ้มซึมออกมา

2) เนื้อปกติ หมายถึง เนื้อที่มีค่าpH ลดลงอย่างช้าและค่า pH ของเนื้อปกติเป็น 5.6-5.7 ภายใน 6-8 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย แล้วลดสู่ pH สุดท้ายระหว่าง 5.3-5.7 ภายในระยะเวลา 24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย (ภาพที่ 6)

3) เนื้อตายหรือเนื้อเกร็งตัว เนื้อที่อยู่ในระยะการเกร็งตัวจะมีความเหนียวมากที่สุด



ภาพที่ 6 การลดค่า pH หลังสัตว์ตาย

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 :85

ตารางที่ 2 ค่าความเป็นกรด- ด่าง (pH) ของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดเนื้อสัตว์	ค่าความเป็นกรด-ด่าง
เนื้อสุกรขุน	6.5
เนื้อโคขุน	6.6
เนื้อกวางแดง	5.7
เนื้อกวางฟอลโล	5.9

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 :29

2) สีของเนื้อ (Color of meat)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
81974

ปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการจำหน่ายเนื้อสัตว์คือ สี ทั้งนี้เพราะสีสันของเนื้อสัตว์ที่วางจำหน่ายอยู่นั้นเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการตัดสินใจซื้อของผู้บริโภคสูงเป็นอย่างยิ่ง สีของกล้ามเนื้อสัตว์ทุกชนิดเกิดจากรงควัตถุ (Pigment) ที่มีอยู่ในโครงสร้างกล้ามเนื้อ องค์ประกอบที่สำคัญได้แก่ ไมโอโกลบิน (Myoglobin) ส่วนที่เป็นโปรตีนคือ โกลบิน (Globin) และส่วนที่ไม่ใช่โปรตีนคือ ฮีม (Heme) ซึ่งมีไอออนของธาตุเหล็ก (Fe) เป็นองค์ประกอบ ปัจจัยที่เป็นตัวกำหนดสีของเนื้อและการเปลี่ยนแปลงของเนื้อขึ้นอยู่กับปริมาณเม็ดสีในเลือด (Myoglobin) เป็นส่วนใหญ่และปริมาณเม็ดสีในเลือด (Haemoglobin) เป็นส่วนน้อย และขึ้นอยู่กับสภาพทางเคมี Myoglobin ด้วย (กิตติมา เมืองมุสิทธิ์, 2545 : 22)

Uttaro *et at.* (อ้างโดย กิตติมา เมืองมุสิทธิ์, 2545 : 22) กล่าวว่าวัตถุประสงค์สำคัญของการวัดสีด้วยเครื่องมือวัดสีของเนื้อนั้น ค่าที่ได้จะพิจารณาค่า L* a* และ b* ซึ่งเป็นค่าที่บ่งบอกความเป็นสีที่แท้จริงของเนื้อโดยใช้หลักการ การสะท้อนของแสงของชิ้นเนื้อที่สัมผัสอากาศ

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์ (2536 : 34) กล่าวว่า สีของเนื้อมีสีตั้งแต่สีชมพูอมเทาจนถึงสีแดงเข้มออกม่วง สีจะแตกต่างกันออกไปตามประเภทของกล้ามเนื้อสัตว์ขณะมีชีวิตอยู่ ชนิด เพศ และอายุของสัตว์ทั้งนี้มีสาเหตุจากปริมาณรงควัตถุไมโอโกลบินที่มีอยู่นั้นเอง (ตารางที่ 3)

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529 : 88) กล่าวว่า สีของกล้ามเนื้อในขณะสัตว์ยังมีชีวิตนั้นจะมีออกซิเจนเพียงพอ จึงทำให้มีสีแดงสด แต่เมื่อขาดออกซิเจนสีก็จะออกแดงคล้ำหรือออกสีม่วง ในกล้ามเนื้อของสัตว์ที่ตายแล้วนั้น ออกซิเจนก็จะหมดไป กล้ามเนื้อจึงมีสีแดงคล้ำหรือออกสีม่วง แต่เมื่อใช้มีดตัดจะทำให้ผิวตัดของเนื้อได้รับออกซิเจนจึงค่อย ๆ เปลี่ยนมาเป็นสีแดงสด ทั้งนี้เพราะไมโอโกลบินเกิดการ oxygenated กับออกซิเจนในบรรยากาศรอบ ๆ แต่ถ้ากล้ามเนื้อผ่านการ denature อย่างหนักมาแล้วเช่นในกรณีที่ pH ลดต่ำอย่างรวดเร็วใน 1 ชั่วโมงหลังฆ่านั้นจะมีสีซีดมากกว่า (PSE)

การเปลี่ยนสี (Discoloration) ของเนื้อสัตว์ คือ การที่เนื้อสัตว์มีสีผิดธรรมชาติ และไม่มีความเกี่ยวข้องกับปฏิกิริยาเคมีของสารสี เนื้อสัตว์สดนั้นตามปกติจะมีสีแดงสดได้นานถึง 72 ชั่วโมง การเก็บรักษาเนื้อไว้ในสถานะที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนสีอันเนื่องมาจากการเกิด Dehydration บนผิวของเนื้อได้ การสูญเสียน้ำที่ผิวหน้าของเนื้อหรือซากจะทำให้ปริมาณแสงสะท้อนลดลงต่ำจึงทำให้มองเห็นว่าเนื้อมีสีคล้ำ ๆ ซึ่งเป็นการเปลี่ยนสีแบบหนึ่ง เนื้อที่แช่แข็งส่วนมากจะมีสีแก่กว่าเนื้อแช่เย็นธรรมดาแต่เมื่อละลายน้ำแข็งแล้วสีของเนื้อก็จะดีขึ้นได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยสีของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดเนื้อสัตว์	ค่าสี
เนื้อสุกรขุน	39.29
เนื้อโค	35.25
เนื้อกระบือ	33.88
เนื้อไก่กระทง	49.66
เนื้อกวางแดง	37.45
เนื้อกวางฟอลโล	32.99

ที่มา : Shaw, 2000

3) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (Water holding capacity ; WHC)

เขาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์ (2536 : 36) กล่าวว่า เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกัน เห็นได้จากการตัดเส้นใยเนื้อตามยาวจะพบว่าเนื้อบางชนิดจะมีน้ำคงอยู่ เนื้อบางชนิดแห้งมีน้ำน้อย สิ่งที่เป็นปัจจัยสำคัญต่อความสามารถของการอุ้มน้ำของเนื้อคือ สภาพความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อนั้นเอง ยิ่ง pH ต่ำมาก การอุ้มน้ำของเนื้อก็จะน้อยลงไปด้วย

เนื้อในสภาพปกติจะมี pH ประมาณ 6.8-7.0 ซึ่งในสภาพเช่นนี้ โมเลกุลของโปรตีนในเนื้อจะมีความเป็นประจุ (ขั้วบวก หรือ ลบ) สูง เนื่องจากมีกลุ่มของ carboxyl carbonyl amino hydroxyl sulhydryl อยู่ภายใน ซึ่งกลุ่มเหล่านี้จะจับน้ำที่อยู่ในเซลล์ของเนื้อไว้ได้ด้วยแรงดึงดูดไฮโดรเจน ทำให้เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำสูง และน้ำไม่ซึมไหลออกจากเนื้อ เมื่อเซลล์ถูกตัด หั่น หรือบด

การเปลี่ยนแปลงของเนื้อ ภายหลังจากสัตว์ตายโดยเกิดกรดแลคติกขึ้นในขบวนการไกลโคไลซิล มีผลโดยตรงต่อการลดกลุ่มต่าง ๆ ที่อยู่ในโมเลกุลของโปรตีน ทำให้การจับน้ำที่มีอยู่ในเซลล์ของเนื้อลดลง นอกจากนั้นยังทำให้โปรตีนเกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) และสูญเสียความสามารถในการละลายของโปรตีนด้วย เป็นผลให้เนื้อมีความสามารถในการอุ้มน้ำแตกต่างกันไป

ในเนื้อที่มีคุณภาพปกติ ประมาณหนึ่งในสามของการสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำเป็นผลมาจากการลดค่าต่ำลงของ pH ในเนื้อ ส่วนที่เหลือเป็นผลมาจากการเกิดการหดเกร็งตัวของกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อจะมีค่าไม่เท่ากัน ในระหว่างมัดกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันหรือในสัตว์ต่างชนิดกัน (ตารางที่ 4)

ชัยฉรงค์ คันธพนิต (2529 : 88) กล่าวว่า ในกล้ามเนื้อจะมีน้ำอยู่ประมาณ 65-80 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักกล้ามเนื้อทั้งหมด น้ำเหล่านี้ทำหน้าที่ต่าง ๆ ในเซลล์มีชีวิต ได้แก่ การทำลายและเคลื่อนย้ายสารภายในเซลล์ ทำหน้าที่หล่อลื่น คงรักษารูปร่างของเซลล์และเป็นปัจจัยสำคัญในปฏิกิริยาทางชีวเคมีต่าง ๆ ที่จำเป็น น้ำเหล่านี้ส่วนใหญ่จะถูกจับไว้ภายในเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยเกาะตัวอยู่กับโปรตีน ถ้าโปรตีนเหล่านี้ไม่เกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) ก็จะจับน้ำได้เกือบหมด แต่กรณีที่เกิดการเสียสภาพธรรมชาติ (denature) นั้น อณูน้ำเหล่านี้จะถูกปลดปล่อยออกมาได้ ดังนั้นเมื่อ pH ของเนื้อลดต่ำลงอย่างรวดเร็วใน 1 ชั่วโมง เป็นผลให้เนื้อสูญเสียความสามารถในการอุ้มน้ำลดลงไปด้วย

ตารางที่ 4 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดเนื้อสัตว์	ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ
เนื้อสุกรขุน	3.20
เนื้อไก่กระทง	1.71
เนื้อกวางแดง	3.20
เนื้อกวางฟอลโล	4.36

ที่มา : Shaw, 2000

4) ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber Characteristic)

เส้นใยกล้ามเนื้อแบ่งอย่างกว้าง ๆ ได้ 2 ชนิด คือ เส้นใยสีแดง (Red fiber) และเส้นใยสีขาว (White fiber) ถ้าในกล้ามเนื้อมีเส้นใยสีแดงอยู่สูงมากจะเรียกกล้ามเนื้อนั้นว่า กล้ามเนื้อสีแดง ในทำนองเดียวกัน ถ้ามีเส้นใยสีขาวมากจะเรียกกล้ามเนื้อนั้นว่า กล้ามเนื้อสีขาวกล้ามเนื้อสีแดงพบว่ามีการหดตัวช้ากว่ากล้ามเนื้อสีขาวสัดส่วนระหว่างจำนวนกล้ามเนื้อสีแดงต่อกล้ามเนื้อสีขาวจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของสัตว์ หน้าที่การทำงานของกล้ามเนื้อ พันธุกรรม อายุ สิ่งแวดล้อม อาหาร ฮอร์โมน และอิทธิพลต่อชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ

5) ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อ

ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อสามารถบอกถึงลักษณะสัมผัสของชิ้นเนื้อ (Visual texture) ได้ คือ ถ้าเนื้อชิ้นใดมีขนาดของเซลล์เล็กจะเป็นเนื้อที่ละเอียด แต่ถ้าประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่จะให้เนื้อที่หยาบ ซึ่งขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์กล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับปัจจัยต่าง ๆ คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) หน้าที่ของกล้ามเนื้อ ถ้าเป็นกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานหนักเคลื่อนไหวมากจะประกอบด้วยเซลล์ขนาดใหญ่ ซึ่งทำให้มองเห็นเนื้อเยื่อค่อนข้างหยาบ ตัวอย่างเช่น กล้ามเนื้อขา เป็นต้น

2) อายุของสัตว์ เมื่อเป็นตัวอ่อน (Embryo) จะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเล็กกว่าสัตว์ที่โตเต็มที่ (Adult) ในสัตว์ที่เป็นตัวอ่อนปริมาณไมโอไฟบริลจะมีการเพิ่มขนาดขึ้น ทำให้ขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย เมื่อสัตว์โตเต็มที่ปริมาณไมโอไฟบริลจะมีขนาดคงที่

3) อาหาร ส่วนประกอบของอาหารที่บริโภคเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เซลล์กล้ามเนื้อมีขนาดต่างกัน อาหารประเภทโปรตีนเป็นส่วนสำคัญในการสร้างเนื้อเยื่อ ถ้าสัตว์ขาดโปรตีนโดยเฉพาะในช่วงของการเจริญของตัวอ่อน จะมีผลทำให้ปริมาณของไมโอไฟบริลลดลงจากปริมาณปกติ

4) สายพันธุ์ สัตว์ต่างสายพันธุ์กันจะมีขนาดของเซลล์กล้ามเนื้อต่างกัน เช่น แกะเมื่อแรกเกิดจะมีเส้นผ่านศูนย์กลางเซลล์กล้ามเนื้อโดยเฉลี่ย 11.3 ไมครอน ส่วนสุกรมีขนาดโดยเฉลี่ยเพียง 5.3 ไมครอนเท่านั้น (ตารางที่ 5)

5) การทำงานของกล้ามเนื้อ เป็นวิธีหนึ่งซึ่งทำให้เส้นผ่านศูนย์กลางของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นเซลล์กล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยจำนวนไมโอไฟบริลในเซลล์ยังคงเดิม

ตารางที่ 5 เส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อของสัตว์ชนิดต่าง ๆ ในระยะแรกเกิดและเมื่อโตเต็มที่

ชนิดสัตว์	เส้นผ่านศูนย์กลางของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน)	
	แรกเกิด	โตเต็มที่
แกะ	11.3	50.4
โคขุน	14.3	55.2
กระบือ	14.3	73.3
สุกรขุน	5.3	52.8
ไก่กระทง	-	52.4

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2525 : 97) กล่าวว่า การสูญเสียน้ำระหว่างการทำให้สุกสูง เนื่องมาจากเนื้อที่เป็น PSE ซึ่งการเกิดลักษณะ PSE ในเนื้อเป็นผลมาจากปริมาณกรดแลคติกในเนื้อเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วภายหลังจากสัตว์ถูกฆ่า คือ วัดความเป็นกรดได้ต่ำกว่า 5.4 ภายใน 1 ชั่งโมง หลังการฆ่า (ปกติจะต้องได้ pH 5.6-5.8 ภายใน 6-8 ชั่วโมง) และอุณหภูมิของเนื้อสูงขึ้นเป็น 39-42 องศาเซลเซียส มีผลทำให้โปรตีนชนิดหนึ่งในเนื้อที่ชื่อว่า sacroplasmic protein สูญเสียคุณสมบัติที่ละลายน้ำได้ เปลี่ยนมาตกตะกอนทับถมไปบนเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้โปรตีนไม่จับตัวกับน้ำ จึงทำให้เกิดการสูญเสียน้ำระหว่างการทำให้สุกสูงและสัตว์แต่ละชนิดจะมีค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงไม่เท่ากัน (ตารางที่ 6) รวมถึงมีผลต่อความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อด้วย นอกจากนี้เนื้อยังมีสีซีดกว่าปกติ เพราะแสงที่มากระทบน้ำสะท้อนออกมาได้มาก จึงทำให้เนื้อนิ่มและอ่อนตัว และยังมีผลทำให้เนื้อที่สุกแล้วค่อนข้างแห้งและแข็ง

ตารางที่ 6 การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

เนื้อสัตว์	การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)
เนื้อสุกรขุน	31.31
เนื้อไก่กระทง	19.08
เนื้อกวางแดง	22.51
เนื้อกวางฟอลโล	21.05

ที่มา : Shaw , 2000

7) ความนุ่มของเนื้อ

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์ (2536 : 37) กล่าวว่า ความนุ่มของเนื้อเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อความน่ารับประทาน (palatability) มากที่สุด สิ่งที่มีผลต่อความนุ่มของเนื้อคือ

1) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) สัดส่วนของเนื้อเยื่อเกี่ยวพันที่มีอยู่ในโครงสร้างของชิ้นเนื้อ เป็นผลให้เนื้อมีความนุ่มแตกต่างกัน เนื้อที่ตัดมาจากส่วนขาซึ่งเป็นอวัยวะที่ต้องออกแรงมากจะมีสัดส่วนของอีพิไมเซียมผสมกับเส้นเอ็นจำนวนมาก ทำให้เนื้อจากส่วนนี้มีความนุ่มน้อยกว่าเนื้อตำแหน่งอื่น ๆ เช่นเนื้อสัน

2) ปริมาณตัวเชื่อมระหว่างกันภายในโมเลกุล (intermolecular crosslink) ของโปรตีนคอลลาเจน สัตว์ที่อายุยังน้อย ภายในโมเลกุลของคอลลาเจนจะมีปริมาณ intermolecular crosslink ซึ่งก็คือตัวเชื่อมระหว่างโมเลกุลของคอลลาเจนแต่ละโมเลกุลเข้าด้วยกันอยู่ต่ำมาก ขณะนั้นเนื้อจะนุ่ม แต่เมื่อสัตว์อายุมากขึ้นจนเลยอายุหนุ่มสาวไปแล้วนั้น ปริมาณ intermolecular

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

crosslink จะสูงมากขึ้น จึงเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เนื้อเหนียวมากขึ้นไปด้วย (ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 52)

3) ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber size) เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่ จะมีความนุ่มมากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็ก

4) ไขมันแทรก (Marbing) หมายถึง ไขมันที่พบในกล้ามเนื้อ (Intramuscular fat) มีลักษณะเป็นเส้นสีขาวแทรกอยู่ในมัดกล้ามเนื้อ ไขมันแทรกจะเป็นตัวหล่อลื่นขณะเคี้ยวทำให้รู้สึกว่าเนื้อนุ่ม

5) โครงสร้างระดับจุลภาคของกล้ามเนื้อ (Ultrastructure) คือหน่วย (Unit) ที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ เรียกว่า ซาร์โคเมียร์ ความยาวของซาร์โคเมียร์มีผลต่อความนุ่มของเนื้อ โดยถ้าเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัว ซาร์โคเมียร์จะมีความยาวมากกว่าเนื้อที่หดตัวและเนื้อจะนุ่มกว่า โดยขนาดความกว้างของซาร์โคเมียร์จะหดตัวเข้าแล้วคลายตัวออกไป หรือกลับมาอยู่ ณ ความกว้างเท่าเดิม อันเป็นผลมาจากการเปลี่ยนพลังงานเคมีไปเป็นพลังงานกล ซึ่งจากการหดตัวนี้เอง ได้ทำให้กล้ามเนื้อทั้งมัดส่งกระแสแรงของพลังงานกลไปสู่เอ็นพังผืดที่ห่อหุ้มอยู่แล้วต่อเนื่องไปยังกระดูกจนเป็นผลให้สัตว์สามารถเลื่อนไหวแขน ขา หรืออวัยวะอื่น ๆ ในร่างกายได้

Koohmaraie (อ้างโดย ชัยณรงค์ คันธพนิต 2529 : 34-35) กล่าวถึง กรรมวิธีในการตรวจสอบความนุ่มของเนื้อ ไว้ดังต่อไปนี้

1) การวัดความยาวซาร์โคเมียร์ กล้ามเนื้อที่เหนียวซาร์โคเมียร์จะมีการหดตัวสั้นกว่ากล้ามเนื้อที่นุ่ม กรรมวิธีนี้มีข้อจำกัดคือ การวัดความยาวซาร์โคเมียร์ ควรทำภายใน 24 ชั่วโมงภายหลังสัตว์ตาย เนื่องจากค่าความยาวซาร์โคเมียร์สามารถเคลื่อนที่ได้ เนื่องจากการเกิด cold shortening โดยจะพบความยาวซาร์โคเมียร์ที่ลดลงผิดปกติเพราะการเกยซ้อนกันของ M-line ,I-band และ thick filament รวมทั้งการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและสัณฐานของเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ซึ่งในสัตว์แต่ละชนิดจะมีความยาวซาร์โคเมียร์ที่ไม่เท่ากัน (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

เนื้อสัตว์	ความยาวซาร์โคเมียร์ (ไมครอน)
เนื้อสุกรขุน	2.08
เนื้อโคขุน	1.58
เนื้อกระบือ	1.59
เนื้อกวางแดง	1.73
เนื้อกวางฟอลโล	1.67

ที่มา : Shaw , 2000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) การวัดปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด ถ้ากล้ามเนื้อมีปริมาณคอลลาเจนสูงจะมีผลทำให้เนื้อเหนียว ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อจะผันแปรตามชนิดของกล้ามเนื้อ ปัจจุบันได้มีการปรับปรุงกรรมวิธีในการวัดปริมาณคอลลาเจนทั้งหมดเป็นดัชนีในการวัดความนุ่ม โดยเปลี่ยนเป็นการวัดปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้แทนการวัดปริมาณคอลลาเจนทั้งหมด โดยเนื้อของสัตว์ที่มีอายุน้อยจะมีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้สูงกว่าเนื้อของสัตว์ที่มีอายุมาก ซึ่งเนื้อของสัตว์ที่มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้สูงจะเหนียวน้อยกว่าเนื้อของสัตว์ที่มีปริมาณคอลลาเจนที่ละลายได้ต่ำ

3) การใช้ค่าแรงตัดผ่านชิ้นเนื้อ (Shear force) เป็นการวัดความนุ่มโดยอาศัยแรงกดของใบมีดที่กระทำต่อเนื้อสัตว์ที่สุกแล้ว โดยใบมีดจะตัดผ่านตามแนวขวางของเส้นใยกล้ามเนื้อ ถ้าหากค่าแรงตัดผ่านยิ่งสูง ก็แสดงว่ามีความเหนียวมากขึ้นตามการใช้แรงในการตัดชิ้นเนื้อให้ขาดออกจากกัน (ตารางที่ 8)

4) การวัดการสลายตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ (Myofibril fragmentation index : MFI) เป็นการวัดความนุ่มของเนื้อโดยการใช้ความยาวของคลื่นแสงที่ 540 mM กับเส้นใยของกล้ามเนื้อที่ยังคงเหลือจากการสลายตัว แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับมาตรฐานที่ตั้งไว้โดยกำหนดไว้ดังนี้

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

ตารางที่ 8 แรงตัดผ่านของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)

เนื้อสัตว์	แรงตัดผ่าน
เนื้อสุกรขุน	10.11
เนื้อไก่กระทง	19.08
เนื้อโคขุน	5.22
เนื้อกระบือ	5.53
เนื้อกวาง (Rusa)	5.99

ที่มา : เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์, 2536 : 23

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.5 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อที่จะกล่าว คือ

1) ความชื้น

ความชื้นของเนื้อจะถูกดูดออกโดยวิธีระเหยโดยใช้ความร้อนจนกระทั่งได้น้ำหนักของเนื้อสัตว์ที่เหลือคงที่ น้ำหนักที่สูญหายไปของเนื้อสัตว์ก็คือความชื้นของเนื้อสัตว์นั้นเอง การหาความชื้นแบบนี้เรียกว่า Drying methods ส่วนของเนื้อที่เหลืออยู่หลังการระเหยความชื้นขึ้นไปแล้วเรียกว่า วัตถุแห้ง (Dry matter) วิธีการหาแบบนี้เป็นที่นิยมกันมาก เพราะสะดวก ง่าย ไม่ยุ่งยาก และสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายน้อย ซึ่งความชื้นนี้สัตว์ชนิดต่าง ๆ จะมีค่าที่แปรปรวนๆได้ (ตารางที่ 9) (นิรนาม : 2551)

2) โปรตีนหยาบ

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529 : 6) รายงานว่า โปรตีนในเนื้อสัตว์ส่วนใหญ่จะได้จากกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ทั้งนี้โดยปริมาณมากที่สุดนั้นจะอยู่ในเส้นใยย่อย (myofibril) ซึ่งเป็นเส้นใยขนาดเล็กมากที่อัดอยู่ในเซลล์ หรือที่เรียกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อ โปรตีนเหล่านี้จึงเรียกรวม ๆว่า โปรตีนเส้นใยย่อย (myofibrillar protein) ซึ่งหมายถึงโปรตีนที่ห่อหุ้มรอบ ๆ เส้นใยย่อยภายในเส้นใยกล้ามเนื้อนั่นเอง โปรตีนในกลุ่มนี้จะประกอบไปด้วยสารย่อยต่าง ๆ ของกล้ามเนื้อและไมโอโกลบิน กลุ่มโปรตีนในปริมาณมากถัดไปอีกคือ กลุ่มโปรตีนจากเนื้อเยื่อเกี่ยวพันซึ่งประกอบไปด้วยคอลลาเจนเป็นส่วนใหญ่ โดยมีอิลาสติน (elastin) รวมอยู่ด้วยแต่ในปริมาณต่ำ ถึงแม้ในกล้ามเนื้อดิบนั้นจะมีโปรตีนอยู่ประมาณ 18-22 เปอร์เซ็นต์ แต่ปริมาณนี้อาจแปรปรวนได้ในเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ (ตารางที่ 9) ทั้งนี้ก็เพราะปริมาณไขมันที่มีอยู่เป็นตัวแปรที่สำคัญ

3) ไขมันหยาบ

ชัยณรงค์ คันธพนิต (2529 : 7) รายงานว่า ไขมัน เป็นส่วนประกอบสำคัญที่สะสมอยู่ในร่างกายสัตว์ ทำหน้าที่ให้พลังงานแก่ร่างกายสัตว์และเก็บสะสมไว้ให้สัตว์ใช้ในยามขาดแคลน ในกล้ามเนื้อโครงร่างมีไขมันเป็นองค์ประกอบประมาณ 12-20 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสัตว์ที่มีชีวิต ในส่วนของเนื้อแดง(lean) มีไขมันประมาณ 4–11 เปอร์เซ็นต์ ไขมันที่มีในเนื้อสัตว์มักกระจายตัวอยู่ทั่วไปตามมัดกล้ามเนื้อและบริเวณใต้ผิวหนัง เนื้อเยื่อไขมันจากสัตว์มีกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential fatty acid) ที่สำคัญ ได้แก่ กรดอะราคิโดนิก กรดลิโนเลอิก และกรดลิโนเลนิกอย่างเพียงพอ

4) เถ้าหยาบ

เนื้อสัตว์เมื่อถูกนำไปเผาไหม้ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส พวกสารอินทรีย์ทั้งหมดจะถูกเผาไหม้ไป ส่วนที่เหลือคืออนินทรีย์สาร อนินทรีย์สารทั้งหมดที่ไม่ได้ระเหยไปใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุณหภูมิดังกล่าวเรียกว่า เถ้า (ash) เถ้าคือแร่ธาตุที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์นั้นเอง เถ้าที่เหลืออยู่นี้ไม่จำเป็นที่จะอยู่ในลักษณะเดิมหรือในปริมาณเดิมที่พบในเนื้อสัตว์ เพราะบางส่วนอาจระเหยไปและบางส่วนอาจแปรสภาพไป โดยการทำปฏิกิริยากับส่วนประกอบอื่นๆขณะเผาด้วยความร้อนสูง โดยทั่วไปปริมาณเถ้าที่วิเคราะห์ได้จากเนื้อสัตว์จะค่อนข้างคงที่สำหรับเนื้อสัตว์ชนิดนั้นๆ (นิรนาม : 2551)

ตารางที่ 9 ส่วนประกอบทางกายภาพของเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ชนิดเนื้อสัตว์	สภาวะทางกายภาพ (%)			
	ความชื้น	โปรตีน	ไขมัน	เถ้า
เนื้อโค	69.5	21.5	8.0	1.0
เนื้อไก่กระทง	73.7	23.4	1.9	1.0
เนื้อสุกรขุน	69.5	19.5	8.5	1.0
เนื้อแกะ	71.5	19.5	7.0	1.5

ที่มา : ชัยณรงค์ คันธพนิต, 2529 : 11

2.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโต

2.3.1 พันธุกรรม

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2529 : 9) กล่าวว่า พันธุกรรมมีอิทธิพลต่อการเจริญเติบโตในสัตว์ตั้งแต่เริ่มเป็นตัวอ่อน เช่น อัตราการแบ่งเซลล์ของกล้ามเนื้อในสัตว์ น้ำหนักสัตว์เมื่อแรกเกิด ซึ่งพบว่าจะมีความแตกต่างกันในสัตว์แต่ละชนิด น้ำหนักแรกเกิดในสัตว์มีอิทธิพลเนื่องมาจาก อายุ ขนาดรูปร่างของแม่ และอาหารที่แม่สัตว์ได้รับ พันธุกรรมยังเป็นตัวกำหนดความสมดุลของฮอร์โมนจากต่อม pituitary ที่ควบคุมการเจริญเติบโตอีกด้วย โดยพบว่าสุกรที่มีอัตราการเจริญเติบโตสูง จะมีระดับฮอร์โมนนี้สูงด้วย

2.3.2 ระดับโภชนะในอาหาร

กิตติมา เมืองมุสิทธิ์ (2545 : 36) รายงานว่า พลังงานและโปรตีนเป็นสิ่งที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโต ระดับพลังงานและโปรตีนในสูตรอาหารที่เหมาะสมตามความต้องการของร่างกายในแต่ละระยะการเจริญเติบโต จะทำให้สัตว์สามารถสร้างกล้ามเนื้อได้สูงสุดตามศักยภาพที่ถูกกำหนดด้วยพันธุกรรม

มีทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับศักยภาพในการสะสมโปรตีนในตัวสัตว์ที่ถูกควบคุม โดยพันธุกรรมและการตอบสนองต่อปริมาณโปรตีนที่สัตว์รับจากอาหาร เพื่อไปใช้ในการสร้างโปรตีนและไขมันในร่างกายได้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1) เมื่อสัตว์ได้รับอาหารที่มีความสมดุลย์ของโภชนะทุกอย่างตรงตามความต้องการของร่างกายแล้ว การสะสมโปรตีนหรือการสร้างกล้ามเนื้อจึงมีโอกาสที่จะถึงศักยภาพตามยีนกำหนด

2) ความสามารถในการสะสมโปรตีนในตัวสัตว์ ซึ่งถูกควบคุมโดยยีนนี้ ไม่สามารถจะทำให้เพิ่มขึ้นมากไปกว่าพันธุกรรมของมันด้วยการเพิ่มปริมาณโปรตีนในสูตรอาหาร

3) ถ้าหากว่าพลังงานสัตว์ได้รับจากอาหารพอเพียงต่อการดำรงชีพและการสร้างโปรตีนในร่างกายแล้ว การเพิ่มปริมาณอาหารให้สัตว์ได้รับมากขึ้นไปอีก จะทำให้เกิดการสะสมไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย

2.3.3 สภาพภูมิอากาศ

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2529 : 12) รายงานว่า อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศมีอิทธิพลอย่างมากต่อปริมาณการกินอาหารของสัตว์ ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของสัตว์ด้วย สัตว์ที่ถูกเลี้ยงในเขตอบอุ่นจะกินอาหารมากกว่าสัตว์ที่อยู่ในเขตร้อน ทั้งนี้เนื่องจากพลังงานที่ได้จากการย่อยสลายอาหารในสัตว์เขตอบอุ่นจะถูกนำไปใช้เพื่อให้ความอบอุ่นต่อร่างกาย ดังนั้นสัตว์จึงจำเป็นต้องกินอาหารมากและพบว่าจะมีอัตราการเจริญเติบโตที่ดีอีกด้วย สัตว์ที่อยู่ในเขตร้อนจะกินอาหารน้อยเนื่องจากสัตว์มีปัญหาในการระบายความร้อนออกจากร่างกาย จึงส่งผลให้สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตช้า

2.3.4 เพศ

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2529 : 14) รายงานว่า โดยทั่วไปพบว่าเพศมีอิทธิพลต่อขนาดตัวของสัตว์ ที่ถูกกำหนดมาด้วยยีน สัตว์เพศผู้มักจะมีขนาดใหญ่กว่าเพศเมีย สัตว์ที่มีขนาดใหญ่มักจะโตเร็วกว่าและมีช่วงระยะการเจริญเติบโตที่ยาวนานกว่า สัตว์เพศเมียจะถึงระยะโตเต็มวัยเร็วกว่าสัตว์เพศผู้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากขนาดตัวของเพศเมียเล็ก ส่วนเพศผู้มีขนาดใหญ่

นอกจากความแตกต่างในเรื่องขนาดแล้ว อิทธิพลต่อความแตกต่างของเพศยังมีต่อ body conformation และ degree of fatness โดยทั่วไปสัตว์ที่ถูกตอนไม่ว่าจะเป็นเพศผู้หรือเพศเมียจะมีการสะสมไขมันมากกว่า และมีขนาดของกระดูกยาวกว่า การสะสมกล้ามเนื้อในร่างกายพบว่ามีอิทธิพลเนื่องมาจากฮอร์โมนเพศ ที่ชื่อว่า androgen เพศของสัตว์มีอิทธิพลต่ออายุของสภาพร่างกาย สัตว์เพศผู้ที่ไม่ตอนจะมีขนาดและน้ำหนักตัวใหญ่กว่าเพศเมีย มีการสร้างกล้ามเนื้อมากกว่าและจะมีอายุของสภาพร่างกายน้อยกว่าสัตว์เพศผู้ที่ถูกตอน ดังนั้นเมื่อสัตว์เพศผู้ถูกส่งฆ่าเมื่อมีขนาดน้ำหนักตัวเท่ากัน จึงพบว่าซากมีปริมาณเนื้อแดงสูงและปริมาณไขมันต่ำกว่าสัตว์ที่ตอนแล้วและสัตว์เพศเมีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.3.5 ระยะเจริญเติบโตเต็มวัย

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล (2529 : 16) รายงานว่า ระยะการเจริญเติบโตเต็มวัย (maturity) ในสัตว์แต่ละชนิดแบ่งได้เป็น 2 ประเภทคือ ประเภทที่โตเต็มวัยเร็ว (early maturity) และประเภทที่โตเต็มวัยช้า (late maturity)

โดยทั่วไปพวกที่โตเต็มวัยเร็ว จะมีรูปร่างเล็กกว่าสัตว์ที่เป็นหนุ่มสาวช้าเมื่อถึงระยะที่สัตว์ถึง maturity แล้ว นั้นก็คือ พวกที่โตเต็มวัยช้าจะมีขนาดและรูปร่างใหญ่กว่าพวกที่โตเต็มวัยเร็วเมื่อเจริญเติบโตถึงระยะ maturity

การเจริญเติบโตของสัตว์หลังเกิดจนกระทั่งถึงระยะโตเต็มวัยนี้ จะเป็นช่วงระยะเวลาที่มีการสะสมของกล้ามเนื้อในอัตราที่สูงมาก การสะสมไขมันจะอยู่ในอัตราที่ช้ากว่ามาก ดังนั้นในส่วนประกอบของร่างกายจะมีสัดส่วนกล้ามเนื้อต่อไขมันที่สูง ในระยะพ้นจากวัยโตเต็มที่แล้ว การสะสมกล้ามเนื้อจะอยู่ในอัตราที่ลดลง ส่วนการสะสมไขมันจะเพิ่มอัตราขึ้นอย่างรวดเร็วมาก สัดส่วนของกล้ามเนื้อต่อไขมันจะลดลง และเมื่อถึงระยะ maturity จะมีการเปลี่ยนแปลงของกระดูกอ่อน (epphyseal cartilage) เป็นกระดูกจริง (bone) ซึ่งกระดูกนี้จะไม่มี การเปลี่ยนแปลงหรือขยายความยาวออกไปได้อีก ซึ่งกระดูกอ่อนที่ว่านี้จะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับกระดูกอ่อนบริเวณ spinal process of vertebrae ดังการทำนายอายุหรือ maturity ของสัตว์ในการตัดสินซากจึงใช้การดูจากความอ่อนแข็งของกระดูกบริเวณดังกล่าว (calcification หรือ ossifcation) นอกจากนี้สีและขนาดของกระดูกก็ยังบอกถึงวัยของสัตว์ได้อีกด้วย และที่ระยะนี้ถือว่าเป็นระยะของ physiological maturity ของสัตว์ด้วย

การที่สัตว์ในแต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างในคุณภาพซากหรือปริมาณของกล้ามเนื้อต่อไขมันที่น้ำหนักตัวที่ส่งฆ่าเท่ากัน ก็เป็นผลเนื่องมาจากว่าสัตว์ในแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในเรื่องของ maturity rate

ข้อดีของการที่สัตว์ถึงวัยโตเต็มที่ช้า (late maturity) คือ ระยะเวลาของการสะสมไขมันถูกยืดออกไปได้อีก ดังนั้นจึงสามารถที่จะยืดระยะเวลาในการขุนให้นานขึ้น เพื่อเพิ่มน้ำหนักของสัตว์ให้มากขึ้นได้ โดยที่ไขมันไม่สะสมเร็วเกินไปดังเช่น สัตว์ที่ถึงวัยโตเต็มที่เร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย

3.1.1 อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ด้านต่างๆของเนื้อกวาง ได้แก่

1.1 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย

1) เครื่องวัดค่า pH meter (Knick Potamess D-Berlin)

2) น้ำกลั่น

1.2 การวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อ

1) เครื่อง Colorimeter (Minolta Chromameter CR-300)

2) มีด

1.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

1) กระดาษกรอง No.1117

2) มีด

3) คีมคีบ

4) ดินสอสี

5) แผ่นแม่แบบ (Template)

6) เครื่องมือ Braunschweiger Geraet

1.4 การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

1) Compound microscope (Olympus CX40)

2) เครื่องปั่นเนื้อ (Moulinex 241)

3) แผ่นสไลด์

4) ขวดแช่เนื้อ

5) Neutral formalin 4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) NaCl 0.9%

1.5 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์

1) เครื่อง Research Electro-optics

2) คีมคีบ

3) แผ่นสไลด์

4) ไปเปต

5) แท่งแก้วบดสาร

6) ไม้บรรทัด

7) เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (Metter Toledo MP-120 pH meter)

8) KCl

9) Boric acid

10) EDTA

11) glutaraldehyde 25%

12) น้ำกลั่น

1.6 การวิเคราะห์ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

1) เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง

2) มีด

3) ถุงพลาสติก Polyethylene

4) เมีด

5) กระดาษทิชชู่

6) ถาด

7) เขียง

8) เครื่อง Water bath NESLAB EX600

1.7 การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ

1) ตัวเจาะรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1.27 เซนติเมตร (Steel borer)

2) มีด

3) เขียง

4) ถุงพลาสติก Polyethylene

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) ถาด

6) เครื่อง Hounsfield S-Series

2. อุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์หาความชื้น

1) ตู้อบ (Memmert)

2) ถ้วยอลูมิเนียม

3) โหลดูดความชื้น

4) ทราย

5) เครื่องชั่งละเอียด 4 ตำแหน่ง

2.2 การวิเคราะห์โปรตีนหยาบ

1) เครื่องสกัดโปรตีน (Distillation รุ่น Kjeldanl B-324)

2) Digestion block (Buchi 430)

3) คะตะลิสต์ผสม (โปรตัสเซียมซัลเฟตปราศจากน้ำ 100 กรัม คอปเปอร์ซัลเฟต 7 กรัม)

4) กรดซัลฟูริคเข้มข้น (conc.H_2SO_4 ,93-98%) (0.1 N)

5) สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้นร้อยละ 40

6) สารละลายกรดบอริคเข้มข้นร้อยละ 3

7) Indicator ผสม

7.1) เตรียม 0.1% Bromocresol green ใน 95% แอลกอฮอล์และ 0.1 % Methylred ใน 95% แอลกอฮอล์

7.2) ผสม 10 มล. Bromocresol green กับ 2 มล. Methylred จะได้สารละลายสีชมพูเมื่อหยดลงใน 3 % จะมีสีชมพู ในสภาพที่เป็นด่างจะให้สีฟ้าเขียวคือ ในขณะที่ 3 % จะจับแอมโมเนีย และเมื่อไตรเตรทด้วย std. H_2SO_4 จะได้สีชมพู

2.3 การวิเคราะห์หาไขมันหยาบ

1) ชุดกลั่น (Soxtherm automatic รุ่น S306MK)

2) กระบอกตวง

3) บีกเกอร์

4) ตู้อบ

5) โหลดูดความชื้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6) Thinble

7) petroleum ether

8) เครื่องชั่งเนื้อละเอียด 4 ตำแหน่ง

9) อะลูมิเนียม ฟอยด์

2.4 การวิเคราะห์หาเถ้าหยาบ

1) ถ้วยกระเบื้อง

2) โหลดูดความชื้น

3) hot plate

4) คีมคีบ

5) เครื่องชั่งอ่านละเอียดได้ 0.1 มก.

6) ตู้ดูดควัน

7) เตาเผาอุณหภูมิสูง (Muffle furnace)

3.2 วิธีการวิจัย

3.2.1 การวางแผนการวิจัย

การศึกษาคุณภาพเนื้อกวางลูกผสมโดยสุ่มกล้ามเนื้อสะโพกตรงบริเวณพับในของกวางจำนวน 8 ตัวนำมาการวิเคราะห์หาค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ และการวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อ ทำการวิจัยในสถานที่ทำการชำแหละ การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และการวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์เก็บตัวอย่างในสถานที่ทำการชำแหละภายใน 1 ชั่วโมง เก็บตัวอย่างเนื้อมาทำการวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ การวิเคราะห์หาความชื้น การวิเคราะห์โปรตีนหยาบ การวิเคราะห์หาไขมันหยาบ และการวิเคราะห์หาเถ้าหยาบ จากนั้นนำมาศึกษาเปรียบเทียบ โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 4 ทรีทเมนต์ (Treatment) แต่ละทรีทเมนต์มี 2 ซ้ำ (Replication) รวมทั้งหมดจำนวน 8 หน่วยการวิจัย โดยแต่หน่วยการวิจัยใช้กวางลูกผสมหน่วยละ 1 ตัว อาหารที่ใช้ในการเลี้ยงกวางลูกผสมจะมีระดับโปรตีนที่แตกต่างกันคือ

ทรีทเมนต์ที่ 1 เป็น หญ้าแห้ง

ทรีทเมนต์ที่ 2 มีระดับโปรตีน 14 เปอร์เซ็นต์ มีส่วนผสมของมันเส้น 21% ใบกระถิน 12 % กากปาล์มธรรมดา 20 % กากปาล์มสกัดน้ำมัน 29 % กากถั่วเหลือง 5 % กากน้ำตาล 8 % ข้าวโพด 5 % และฟีมิกส์ 4 %

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทรีทเมนต์ที่ 3 มีระดับโปรตีน 16 เปอร์เซ็นต์ มีส่วนผสมของมันเส้น 22 % ใบกระถิน 12 % กากปาล์มธรรมดา 10 % กากปาล์มสกัดน้ำมัน 29 % กากถั่วเหลือง 10 % กากน้ำตาล 8 % ข้าวโพด 5 % และฟีมิกส์ 5 %

ทรีทเมนต์ที่ 4 มีระดับโปรตีน18 เปอร์เซ็นต์ มีส่วนผสมของมันเส้น 20 % ใบกระถิน 12 % กากปาล์มธรรมดา 5 % กากปาล์มสกัดน้ำมัน 31 % กากถั่วเหลือง 15 % กากน้ำตาล 8 % ข้าวโพด 5% และฟีมิกส์ 5 % ตามลำดับ

3.2.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. การศึกษาด้านต่างๆของเนื้อกวาง ได้แก่

1.1 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด-ด่าง ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย

วิธีการทดลอง

การวัดค่า pH จะใช้เครื่อง pH meter โดยใช้ pH electrode แทงเข้าไปในกล้ามเนื้อสะโพกลึก ประมาณ 1 ซม . ซึ่งค่าของ pH จะปรากฏบนหน้าจอ พร้อมอุณหภูมิของเนื้อด้วย

1.2 การวิเคราะห์ค่าสีของเนื้อ

วิธีการทดลอง

1) ทำการเตรียมตัวอย่างเนื้อโดยตัดผิวหน้าของกล้ามเนื้อสะโพกออกแล้วทิ้งไว้ให้ถูกอากาศประมาณ 30 นาที ก่อนทำการวัด

2) ทำการ Calibrate เครื่อง Minolta Chromameter CR-300 ก่อนด้วยแผ่นสีมาตรฐานโดยการกดปุ่ม Index Set ให้หน้าจอเครื่องขึ้น Light Source C กดปุ่ม Enter แล้วกดปุ่ม Calibrate .ให้หน้าจอเครื่องขึ้น ค่า Y=, X=, Y= ให้ใส่ค่าตามค่าที่ให้มาในแผ่น White Plate แล้วนำหัววัดไปวางบนแผ่น White Plate แล้วกดปุ่มวัดรอจนกว่าไฟแฟลตจะกระพริบ 3 ครั้ง แสดงว่าเครื่องได้ทำการ Calibrate เรียบร้อยแล้ว กดปุ่ม Color Space เพื่อให้หน้าจอเครื่องขึ้นค่า L=, a=, b= เพื่อใช้ในการวัดต่อไป

3) ทำการวัดสีของเนื้อด้วยเครื่อง Minolta Chromameter CR-300 โดยวัดในรูปของค่า L*, a*, b* จากนั้นทำการจดบันทึก ซึ่งค่า L* (Lightness) บอกถึง ความเข้มของแสง มีค่าอยู่ระหว่างค่า 100 หมายถึงค่า สว่างสุด ถึงค่า 0 หมายถึงค่า ค่ามืดที่สุด ส่วนค่า a* และb* นั้นหมายถึงค่ากลุ่มสี ค่า a* (Redness) บอกถึงสีแดงและสีเขียว โดยค่า+60 บอกถึงสีแดงที่สุดและค่า-60 บอกถึงสีเขียว ค่าb* (Yellownees) บอกถึงสีเหลืองและสีน้ำเงิน โดยค่า +60 บอกถึงสีเหลืองสุดและค่า-60 บอกถึงสีน้ำเงินสุด (Leskanish *et al.*1997) ทำการวัดโดยนำหัววัดแนบบนพื้นที่หน้าเนื้อที่ได้จัดเตรียมไว้ แล้วกดปุ่มวัด ไฟแฟลตขึ้น 1 ครั้ง แสดงว่าได้ทำการวัดแล้ว 1 ครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

วิธีการทดลอง

1) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อแล้วทำการตัดชิ้นเนื้อประมาณ 0.3 กรัม วางชิ้นเนื้อตัวอย่างบนแผ่นกระดาษกรอง No.1117 ที่วางอยู่ในเครื่อง Braunschweiger Geraet จากนั้นนำแผ่นพลาสติกอีกส่วนที่เหลือมาปิดทับ

2) ทำการกดปุ่มที่อยู่บนกรอบโลหะในเครื่อง Braunschweiger Geraet เพื่อให้แผ่นทั้งสองกดทับลงบนตัวอย่าง จับเวลา 5 นาที

3) เมื่อครบเวลา 5 นาที คลายโลหะของเครื่อง Braunschweiger Geraet ที่กดทับอยู่ แล้วดึงกระดาษกรองออกจากเครื่อง Braunschweiger Geraet

4) ทำการวาดเส้นรอบวงส่วนที่เป็นเนื้อบนกระดาษกรอง โดยการวาดจากด้านล่างเสร็จแล้วใช้คีมคีบเอาเศษเนื้อออก

ตารางที่ 10 วิธีหาพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือ เบรานช์ไวเกอร์(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 : กันยา ตันติวิสุทธิกุล, 2540 : 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5) นำแผ่นกระดาษกรองที่ได้ผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำไปวัดขนาดเส้นรอบวงชิ้นเนื้อและเส้นรอบวงของพื้นที่ทั้งหมดด้วยแผ่นแม่แบบ (Template) แล้วนำไปเทียบกับตารางมาตรฐาน (ตารางที่ 10)

6) คำนวณหาความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ โดยใช้สูตร

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

1.4 การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ

วิธีการทดลอง

1) เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อสะโพกที่ระยะเวลาก่อน 1 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย โดยตัดชิ้นเนื้อขนาดประมาณ 1x1 เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อใน Neutral formalin 4% อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4-7 องศาเซลเซียส

2) นำชิ้นเนื้อที่แช่ใน Neutral formalin 4% อย่างน้อย 48 ชั่วโมง มาหั่นด้วยมีดให้หนาประมาณ 1/8 นิ้ว แล้วใส่เนื้อในเครื่องปั่น Mulinex เติมสารละลาย NaCl 0.9% ประมาณ 20 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น จากนั้นปั่นเนื้อด้วยความเร็วต่ำประมาณ 30 วินาที หรือจนกว่าชิ้นเนื้อจะแหลกละเอียด

3) จากนั้นนำสารละลายที่ปั่นได้หยดลงบนแผ่นสไลด์ นำไปวัดขนาดภายใต้กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope กำลังขยาย 10x x 15x

4) วัดความกว้างของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อตามช่องที่มองเห็นผ่าน Ocular micrometer ในกระบอกเลนส์ตา ทำการวัดตัวอย่างละ 50 ซ้ำ แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

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

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

5) คำนวณหาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยใช้สูตร

$$D = CF \times \text{ความยาวของ 1 ช่องของ Stage micrometer (L)} \times 1000$$

เมื่อ D = ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางกล้ามเนื้อ มีหน่วยเป็น ไมครอน

CF = ค่า Convesion factor

L = ค่าความยาวของ 1ช่องของ Stage micrometer มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์

วิธีการทดลอง

1) เตรียม Solution A โดยเติม KCl 7.46 กรัม Boric acid 2.49 กรัม EDTA 1.85 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 700 มล.เติม glutaraldehyde 25% 100 มล.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 มล.เติม glutaraldehyde 25%100 มล.ทำการปรับค่า pH ให้ค่า pH เท่ากับ 7.1 หลังจากนั้นทำการปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ได้ 1 ลิตร

3) ตัดชิ้นเนื้อจากกล้ามเนื้อสะโพกตัวอย่างละ 3 ชิ้น ชิ้นละประมาณ 0.5 กรัม แช่ใน Solution A 25 มล. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4) ย้ายชิ้นเนื้อจาก Solution A มาแช่ใน Solution B 25 มล.เป็นเวลา 24 ชั่วโมง

5) ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยมาวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้แท่งแก้วบดสารขยี้ชิ้นเนื้อให้แตก

6) นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดความยาวซาร์โค-เมียร์ด้วยเครื่อง Research Electro-optics SC-31004 โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์ที่ทะลุผ่านตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ลงมายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 30 ซ้ำ แล้วนำผลที่ได้มาเข้าสมการในการหาค่าความยาวซาร์โคเมียร์

7) การหาค่าความยาวซาร์โคเมียร์โดยใช้สมการ (หน่วย ไมครอน) โดยใช้สูตร

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

เมื่อ D = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอรับภาพ (16 เซนติเมตร)

T = ค่าความยาวของซาร์โคเมียร์ที่วัดได้

ตัวอย่าง ค่าความยาวของซาร์โคเมียร์ที่วัดได้เป็น 11.0

$$\mu = 0.6328 \sqrt{\left(\frac{16}{11.0}\right)} + 1$$

$$= 0.6328 \times 1.206 + 1$$

$$= 0.7632 + 1$$

$$\mu = 1.7632$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

วิธีการทดลอง

1) ตัดชิ้นเนื้อของเนื้อส่วนสะโพกให้เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าโดยตัดตามลายเส้นของเนื้อให้มีขนาดประมาณ 2 x 3 นิ้ว หนา 1 นิ้ว ชั่งน้ำหนักแต่ละชิ้นด้วยเครื่องชั่ง Sartorius CP-4202 S บันทึกเป็นน้ำหนักเริ่มต้น (W1)

2) นำก้อนเนื้อไปใส่ถุงพลาสติก Polyethylene ขนาด 7 x 11 นิ้ว แล้วนำถุงพลาสติกไปแขวนกับเหล็กที่นำมาวางขวางกับเครื่อง Water bath NESLAB EX600 โดยให้เนื้อจมน้ำที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 40 นาที

3) จากนั้นนำถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้อไปทำให้เย็นจนเท่าอุณหภูมิห้องโดยให้น้ำไหลผ่านถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้ออย่างน้อย 15 นาที เทน้ำจากถุงออก จากนั้นนำเนื้อออกจากถุงพลาสติกแล้วใช้กระดาษทิชชู่แข็งซับให้น้ำที่เกาะชิ้นเนื้อแห้ง แล้วทำการชั่งน้ำหนักแต่ชิ้นบันทึกเป็นน้ำหนักหลังทำให้สุก (W2)

4) คำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง โดยใช้สูตร

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

W1 = ค่าน้ำหนักเริ่มต้นของตัวอย่างเนื้อ

W2 = ค่าน้ำหนักหลังทำให้สุกของตัวอย่างเนื้อ

1.7 การวิเคราะห์หาค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ

วิธีการทดลอง

1) นำกล้ามเนื้อสะโพกที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง มาเจาะด้วยตัวเจาะทรงกระบอกที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 1.27 เซนติเมตร

2) นำไปวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ โดยตัดขวางเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง Hounsfield S-Series จดบันทึกผลการทดลองตามค่าที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่อง Hounsfield S-Series

2. การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง ได้แก่

2.1 การวิเคราะห์หาความชื้น

วิธีการทดลอง

1. นำทรายละเอียดใส่ถ้วยอลูมิเนียมที่สะอาด 1 กรัม แล้วเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 100-102 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมง นำใส่โหลดูดความชื้น 30 นาที ชั่งน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ชั่งเนื้อที่บดแล้ว 5 กรัม ใส่ในถ้วยอลูมิเนียมที่มีทราย

3. ใช้แท่งลวดผสมทรายกับเนื้อให้เป็นเนื้อเดียวกัน จากนั้นใช้แท่งลวดบดทรายกับเนื้อที่เป็นเนื้อเดียวกันแล้วให้ติดรอบ ๆ ถ้วยอลูมิเนียม

4. นำถ้วยอลูมิเนียมเข้าตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส นาน 15 ชั่วโมง แล้วใส่ในโหลดูดความชื้นนาน 30 นาทีและชั่งน้ำหนัก

5. ทำซ้ำข้อ 3 และข้อ 4 แต่ใช้เวลาอบเพียง 1 ชั่วโมงทำซ้ำจนได้น้ำหนักคงที่

6. คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ความชื้น โดยใช้สูตร

$$\% \text{ความชื้น} = \frac{a-b}{w} x100$$

a = น้ำหนักถ้วยอลูมิเนียมและตัวอย่างก่อนการอบ

b = น้ำหนักถ้วยอลูมิเนียมและตัวอย่างภายหลังการอบ

w = น้ำหนักตัวอย่างเนื้อที่ใช้ในการวิเคราะห์

$$\% \text{วัตถุแห้ง} = \frac{b-c}{w} x100$$

b = น้ำหนักอลูมิเนียมและตัวอย่างภายหลังการอบ

c = น้ำหนักอลูมิเนียม

w = น้ำหนักตัวอย่างเนื้อที่ใช้ในการวิเคราะห์

2.2 การวิเคราะห์โปรตีนหยาบ

วิธีการทดลอง

1. ชั่งเนื้อที่บดละเอียดแล้วประมาณ 1.0 กรัม อบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมง

2. ชั่ง Catalyst mixture 10 กรัม.ใส่ใน Digestion tube ที่มีเนื้อ

3. ใส่ conc.H_2SO_4 ความเข้มข้น96-98%ใส่ใน Digestion tube โดยใส่ tube ละประมาณ 25 มล.

4. นำไปย่อยใส่บน Digestion block ที่เปิดรอไว้ก่อน 15 นาที โดยใช้ฝาครอบดูดไอกรดครอบบนปาก Digestion tube

5.เร่งไฟให้สูงขึ้นเพื่อย่อยเนื้อบนเตาจนได้สารละลายในหลอดเป็นสีเขียว จึงยกหลอดออกจากเตา พร้อมปิดเตา และวางบนที่วางให้สารละลายในหลอดเย็นจนสารละลายเป็นสีฟ้าใส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. เติมอินดิเคเตอร์ 1-2 หยด ลงในขวดรูปชมพู่นำขวดไปวางต่อเข้ากับเครื่องกลั่นให้ปลาย Condenser อยู่ภายในขวด

7. กลั่นจนได้ของเหลวอย่างน้อย 150 มิลลิลิตร ประมาณ 4 นาที ใช้น้ำกลั่นล้างคอนเดนเซอร์และส่วนปลายลงใน Flask

8. นำสารละลายที่ได้ใน Flask ไปไตรเตรทกับ std. H_2SO_4 0.1 N จนหมดด่างคือสารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีชมพู จดปริมาณ std. H_2SO_4 ที่ใช้แล้วไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์โปรตีน

9. คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์โปรตีน โดยใช้สูตร

$$\% \text{ crude protein} = \frac{1.4(v)Nx6.25}{W}$$

v = ปริมาตรของกรดซัลฟุริคที่ใช้ไตรเตรต

N = ความเข้มข้นเป็น Normal ของ H_2SO_4

W = น้ำหนักตัวอย่างเนื้อ

2.3 การวิเคราะห์หาไขมันหยาบ

วิธีการทดลอง

1. นำบีกเกอร์ขอบแบนอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน1-2 ชั่วโมง จากนั้นนำไปใส่โหลดูดความชื้นนาน 30 นาที ชั่งน้ำหนัก

2. ชั่งน้ำหนักเนื้อที่บดละเอียดแล้ว 3 กรัม ไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 2 ชั่วโมงจากนั้นใส่โหลดูดความชื้นนาน 30 นาที

3. นำตัวอย่างเนื้อที่อบแล้วไปใส่ใน thimble แล้วใส่ลงในบีกเกอร์ขอบแบนที่ทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว

4. เติม Petrolium ether ประมาณ 150 มล. ลงในบีกเกอร์กลั่นประมาณ 4-5ชั่วโมง

5. เมื่อครบกำหนดนำบีกเกอร์ไประเหยเอา Petrolium ether ออกแล้วอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียสนาน 30 นาที จากนั้นนำไปใส่ในโหลดูดความชื้นนาน 30 นาที แล้วชั่งน้ำหนัก

6. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยใช้สูตร

$$\% \text{ eter extract ของเนื้อ} = \frac{b-a}{w} x100$$

a = น้ำหนักของบิกเกอร์ครั้งแรก

b = น้ำหนักของบีกเกอร์และไขมันหลังการอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

w = น้ำหนักของตัวอย่างเนื้อ

2.4 การวิเคราะห์หาเถ้าหยาบ

วิธีการทดลอง

1. ล้างถ้วยกระเบื้องให้สะอาดนำไปเผาที่อุณหภูมิ 550-600 องศาเซลเซียส นาน 1 ชั่วโมงแล้วทำให้เย็นในโหลดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักจนได้น้ำหนักที่คงที่

2. ชั่งเนื้อที่บดละเอียดแล้วประมาณ 5 กรัม ใส่ลงในถ้วยกระเบื้อง (ข้อ1)

3. นำไปเผาให้หมดควันในตู้ดูดควัน

4. นำถ้วยกระเบื้องไปเผาต่อในเตาเผาที่มีอุณหภูมิ 550 - 600 องศาเซลเซียส นานประมาณ 3-4 ชั่วโมง หรือจนกว่าจะได้เถ้าที่สมบูรณ์ที่สุด ไม่มีส่วนที่เป็นสีดำเหลืออยู่

5. นำถ้วยกระเบื้องที่เผาใส่ในโหลดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วชั่งน้ำหนัก

6. คำนวณหาเปอร์เซ็นต์เถ้า โดยใช้สูตร

$$\%\text{ เถ้าทั้งหมดในเนื้อ} = \frac{b-a}{w} x100$$

a = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้อง

b = น้ำหนักของถ้วยกระเบื้องกับน้ำหนักเถ้าภายหลังการเผา

w = น้ำหนักของตัวอย่างเนื้อที่ใช้ในการวิเคราะห์

3.2.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการวิจัยป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีทเมนต์ โดยใช้ One-Way ANOVA ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

3.3 สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการควบคุมคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตร ห้องปฏิบัติการการวิเคราะห์เนื้อสัตว์ ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ และห้องปฏิบัติการเทคโนโลยีและการผลิตสัตว์ สาขาวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ตั้งแต่วันที่ 23 ต.ค. 2550 ถึง 16 พ.ค. 2551

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4

ผลการวิจัยและการวิจารณ์ผล

4.1 การศึกษาด้านต่างๆ ของเนื้อกวาง ได้แก่

ตารางที่ 11 พบว่าอุณหภูมิของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 40.050 ± 0.778 40.300 ± 0.424 39.750 ± 2.192 และ40.600 ± 1.273 ตามลำดับ ส่วนค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ในค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหาร หญ้าแห้ง มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 7.735 ± 0.134 โดยสูงกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.05) โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 6.620 ± 0.283 6.580 ± 0.410 และ6.095 ± 0.191 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของความเป็นกรด-ด่างของเนื้อกวางลูกผสม คือ 6.8 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่ามีความเป็นกรด-ด่างสูงกว่าเนื้อสุกร กวางแดง กวางฟอลโล และเนื้อโค คือ 6.5 5.7 5.9 6.6

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิและค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย (n=8)

ทรีทเมนต์	อุณหภูมิ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความเป็นกรด-ด่าง ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	40.050 ± 0.778	7.735[ก] ± 0.134
TMR14	40.300 ± 0.424	6.620[ข] ± 0.283
TMR16	39.750 ± 2.192	6.580[ข] ± 0.410
TMR18	40.600 ± 1.273	6.095[ข] ± 0.191
เฉลี่ย	40.175 ± 1.069	6.758 ± 0.675

[กข] อักษรที่ต่างกันในแนวตั้งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.05)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตามลำดับ แต่มีความเป็นกรด-ด่างต่ำกว่าเนื้อกวางรูซ่า คือ 7.9 ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ ชัย (ณรงค์ คันธพนิต, 2529 :84) รายงานว่าไกลโคเจนและสารพลังงานสูงในกล้ามเนื้อจะถูกย่อย เพื่อนำพลังงานมาใช้ในการรักษาสภาวะสมดุลย์ของร่างกายได้เนื่องจากหลังสัตว์ตายกล้ามเนื้อขาดออกซิเจนเป็นผลให้เกิดสภาวะ anaerobic จึงเกิดการสะสมกรดแลคติค เป็นผลให้ pH ของเนื้อลดลงจนถึงจุดสุดท้าย (ณรงค์ คันธพนิต)

ตารางที่ 12 ค่าสีของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดย L* เฉลี่ยเท่ากับ 31.640 ± 0.721 30.655 ± 2.708 28.345 ± 0.460 และ28.900 ± 0.537 a* เฉลี่ยเท่ากับ 13.675 ± 0.277 16.010 ± 0.269 15.650 ± 2.277 และ14.335 ± 0.446 b* เฉลี่ยเท่ากับ 1.280 ± 0.269 2.015 ± 0.106 2.495 ± 0.757 และ1.690 ± 0.382 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าสีของเนื้อกวางลูกผสม คือ 29.89 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าค่าสีของเนื้อกวางลูกผสมต่ำกว่าค่าสีของสัตว์ชนิดต่าง ๆ คือ กวางฟอลโล กระบือ โค กวางแดง สุกร และไก่ คือ 32.99 33.88 35.25 37.45 39.29 และ 49.66 ตามลำดับ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อกวางรูซ่าพบว่ากวางลูกผสมมีค่าสีสูงกว่าเนื้อกวางรูซ่า คือ 26.78 (กิจจา, 2551) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเนื้อกวางลูกผสมมีสีเข้มกว่าเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ที่กล่าวข้างต้น แต่มีสีเนื้อสว่างกว่าเนื้อกวางรูซ่าอยู่เล็กน้อย

ตารางที่ 12 ค่าสีของเนื้อ (n=8)

ทรีทเมนต์	สี + ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน		
	L*	a*	b*
หญ้าแห้ง	31.640 ± 0.721	13.675 ± 0.277	1.280 ± 0.269
TMR14	30.655 ± 2.708	16.010 ± 0.269	2.015 ± 0.106
TMR16	28.345 ± 0.460	15.650 ± 2.277	2.495 ± 0.757
TMR18	28.900 ± 0.537	14.335 ± 0.446	1.690 ± 0.382
เฉลี่ย	29.885 ± 1.788	14.918 ± 1.350	0.584 ± 0.584

L* = ค่าความสว่างของสี a* = แกนของสีเขียวไปถึงสีแดง b* = แกนของสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.451 ± 0.009 0.451 ± 0.037 0.602 ± 0.033 และ0.634 ± 0.136 ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อกวางลูกผสม คือ 0.54 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อกวางลูกผสมมีค่าน้อยกว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ คือ ไก่ สุกร กวางแดง และกวางฟอลโล คือ 1.71 3.20 3.20 และ4.36 ตามลำดับ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อกวางรูซ่าพบว่ากวางลูกผสมมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูงกว่าเนื้อกวางรูซ่า คือ 0.43 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าเนื้อกวางลูกผสมมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ข้างต้น แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อต่ำกว่ากวางรูซ่า เพราะค่าความสามารถในการอุ้มน้ำที่มีค่าน้อยจะมีความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสูง

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยของความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (n=8)

ทรีทเมนต์	ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	0.451 ± 0.009
TMR14	0.451 ± 0.037
TMR16	0.602 ± 0.033
TMR18	0.634 ± 0.136
เฉลี่ย	0.535± 0.106

ตารางที่ 14 ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 66.025 ± 0.1061 59.420 ± 5.530 66.665 ± 0.629 และ60.140 ± 0.764 ไมครอน ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของกวางลูกผสม คือ 63.063 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของกวางลูกผสมมีขนาดใหญ่กว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ คือ แกะ ไก่ สุกร โค โดยเฉลี่ยคือ 50.4 52.4 52.8 และ55.2 ไมครอนตามลำดับ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อกวางรูซ่า และกระบือพบว่าขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของกวางลูกผสมมีขนาดเล็กกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อของกวางรูซ่าและกระบือ คือ 68.4 (กิจจา, 2551) และ73.3 ไมครอนตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยของขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน) (n=8)

ทรีทเมนต์	ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	66.025 ± 0.106
TMR14	59.420 ± 5.530
TMR16	66.665 ± 0.629
TMR18	60.140 ± 0.764
เฉลี่ย	63.063 ± 4.118

ตารางที่ 15 ค่าความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกัน คือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.770 ± 0.002 1.767 ± 0.023 1.763 ± 0.001 และ1.764 ± 0.009 ไมครอนตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อกวางลูกผสม คือ 1.77 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อกวางลูกผสมมีขนาดยาวกว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ คือ โค กระบือ กวางแดง กวางฟอลโล โดยเฉลี่ยคือ 1.58 1.59 1.73 และ1.67 ไมครอนตามลำดับ แต่เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับเนื้อสุกร พบว่าความยาวซาร์โคเมียร์ของกวางลูกผสมมีขนาดสั้นกว่า คือ 2.08 แสดงให้เห็นว่าความยาวซาร์โคเมียร์ของกวางลูกผสมมีขนาดยาวกว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยของความยาวซาร์โคเมียร์ (ไมครอน) (n=8)

ทรีทเมนต์	ความยาวซาร์โคเมียร์ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	1.770 ± 0.002
TMR14	1.767 ± 0.023
TMR16	1.763 ± 0.001
TMR18	1.764 ± 0.009
เฉลี่ย	1.766 ± 0.010

ตารางที่ 16 การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 37.553 ± 0.859 37.640 ± 0.098 34.879 ± 1.423 และ34.447 ± 2.670 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยของการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อกวางลูกผสม คือ 36.129 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่างการปรุงของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์สูงกว่าเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ คือ ไก่ สุกร กวางแดง กวางฟอลโล โดยเฉลี่ย คือ 19.08 31.31 22.51 และ21.05 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (เปอร์เซ็นต์) (n=8)

ทรีทเมนต์	การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	37.553 ± 0.859
TMR14	37.640 ± 0.098
TMR16	34.879 ± 1.423
TMR18	34.447 ± 2.670
เฉลี่ย	36.129 ± 1.975

ตารางที่ 17 พบว่าค่าแรงตัดผ่านของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อกวางที่เลี้ยงด้วยหญ้าแห้ง มีค่าแรงตัดผ่านสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 11.546 ± 0.180 โดยสูงกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าแรงตัดผ่านเฉลี่ยเท่ากับ 8.795 ± 0.933 9.200 ± 0.945 และ7.691 ± 1.134 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยของค่าแรงตัดผ่านของเนื้อกวางลูกผสม คือ 9.308 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อต่ำกว่าเนื้อสุกร และไก่ คือ 10.11 และ19.08 ตามลำดับ แต่มีค่าแรงตัดผ่านเนื้อสูงกว่าเนื้อโค กระบือ คือ 5.22 และ5.53 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเนื้อกวางลูกผสมมีค่าแรงตัดผ่านน้อยกว่าเนื้อไก่และสุกร แต่มีค่าแรงตัดผ่านมากกว่าเนื้อโค กระบือ และกวางรูซ่า เพราะชิ้นเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านต่ำจะมีความนุ่มมากกว่าชิ้นเนื้อที่มีค่าแรงตัดผ่านสูง

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ยค่าแรงตัดผ่านของเนื้อ (กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร) (n=8)

ทรีทเมนต์	ความนุ่มของเนื้อ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	$11.546^{n} \pm 0.180$
TMR14	$8.795^{y} \pm 0.933$
TMR16	$9.200^{y} \pm 0.945$
TMR18	$7.691^{y} \pm 1.134$
เฉลี่ย	9.308 ± 1.642

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.2 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง

ตารางที่ 18 พบว่าเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 74.544 ± 0.018 73.528 ± 0.528 73.536 ± 0.604 และ73.272 ± 0.414 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นของเนื้อกวางลูกผสม คือ 73.720 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงกว่า เนื้อโค ไก่ สุกร และแกะ คือ 69.5 73.7 69.5 และ71.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีความชื้นในเนื้อสัตว์สูงกว่าสัตว์ชนิดต่าง ๆ ข้างต้น

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ยความชื้นของเนื้อ (เปอร์เซ็นต์) (n=8)

ทรีทเมนต์	ความชื้นของเนื้อ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	74.544 ± 0.018
TMR14	73.528 ± 0.528
TMR16	73.536 ± 0.604
TMR18	73.272 ± 0.414
เฉลี่ย	73.720 ± 0.623

ตารางที่ 19 พบว่า เปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ในเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 16.238 ± 0.209 เปอร์เซ็นต์โดยต่ำกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.700 ± 0.379 17.378 ± 0.071 และ17.529 ± 0.097 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบของเนื้อกวางลูกผสม คือ 17.211 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบต่ำกว่า เนื้อโค ไก่ สุกร และแกะ คือ 21.5 23.4 19.5 และ19.5 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีปริมาณโปรตีนหยาบต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ข้างต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ยโปรตีนหยาบ (เปอร์เซ็นต์) (n=8)

ทรีทเมนต์	โปรตีนหยาบ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	16.238^{n} ± 0.209
TMR14	17.700^{y} ± 0.379
TMR16	17.378^{y} ± 0.071
TMR18	17.529^{y} ± 0.097
เฉลี่ย	17.211 ± 0.758

ตารางที่ 20 พบว่า เปอร์เซ็นต์ไขมันหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.069 ± 0.048 0.103 ± 0.083 0.169 ± 0.005 และ0.068 ± 0.064 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ไขมันหยาบของเนื้อกวางลูกผสม คือ 0.102 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันหยาบต่ำกว่า เนื้อโค ไก่ สุกร และแกะ คือ 8.0 1.9 8.5 และ7.0 ตามลำดับ แต่เนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์ไขมันหยาบสูงกว่า เนื้อสันนอกของกวางรูซ่า คือ 0.2 (กิจจา:2551) แสดงให้เห็นว่าปริมาณไขมันในเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมต่ำมาก ซึ่งต่ำกว่าเนื้อสัตว์ชนิดต่าง ๆ ข้างต้น แต่อาจมีปริมาณไขมันสูงกว่าเนื้อสันนอกของกวางรูซ่าเพียงเล็กน้อย ซึ่งสอดคล้องกับ ฟอร์ส : 2519 รายงานว่าไขมันที่มีอยู่ในเนื้อกวางมีอยู่ในปริมาณค่อนข้างต่ำและมีไขมันประเภทอิ่มตัวอยู่น้อยมาก แต่ในขณะเดียวกันก็มีกรดประเภทจำเป็นในปริมาณค่อนข้างสูง

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ยไขมันหยาบ (เปอร์เซ็นต์) (n=8)

ทรีทเมนต์	ไขมันหยาบ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	0.069 ± 0.048
TMR14	0.103 ± 0.083
TMR16	0.169 ± 0.005
TMR18	0.068 ± 0.064
เฉลี่ย	0.102 ± 0.062

ตารางที่ 21 พบว่า เปอร์เซ็นต์เถ้าหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.145 ± 0.047 1.141 ± 0.138 1.138 ± 0.033 และ1.141 ± 0.006 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์เถ้าหยาบของเนื้อกวางลูกผสม คือ 1.141 เมื่อนำมาเปรียบเทียบกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ พบว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีเปอร์เซ็นต์เถ้าหยาบสูงกว่า เนื้อโค ไก่ และสุกร คือ 1.0 1.0 และ1.0 ตามลำดับ แต่มีเปอร์เซ็นต์เถ้าหยาบเท่ากับเนื้อแกะ เนื้อกวางรูซ่า คือ 1.5 และ1.5 (กิจจา, 2551) ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าเนื้อสะโพกของกวางลูกผสมมีปริมาณเถ้าใกล้เคียงกับสัตว์ชนิดต่าง ๆ ข้างต้น

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ยเถ้าหยาบ (เปอร์เซ็นต์) (n=8)

ทรีทเมนต์	เถ้าหยาบ ± ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
หญ้าแห้ง	1.145 ± 0.047
TMR14	1.141 ± 0.138
TMR16	1.138 ± 0.033
TMR18	1.141 ± 0.006
เฉลี่ย	1.141 ± 0.247

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5

สรุปและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การศึกษาคุณภาพเนื้อของกวางลูกผสมที่ได้รับอาหารที่มีโปรตีนแตกต่างกัน 4 ระดับ คือ หญ้าแห้ง TMR 14 TMR 16 และ TMR 18 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 8 ตัว ซึ่งศึกษาจากชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสะโพก และองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง

1. การศึกษาคุณภาพเนื้อของกวางลูกผสม พบว่า

1.1 อุณหภูมิของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 40.050 $\pm$ 0.778 40.300 $\pm$ 0.424 39.750 $\pm$ 2.192 และ40.600 $\pm$ 1.273 ตามลำดับ

1.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ในค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อที่เลี้ยงด้วยอาหาร หญ้าแห้ง มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 7.735 $\pm$ 0.134 โดยสูงกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 6.620 $\pm$ 0.283 6.580 $\pm$ 0.410 และ6.095 $\pm$ 0.191 ตามลำดับ

1.3 ค่าสีของเนื้อ พบว่าค่าสีของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดย L* เฉลี่ยเท่ากับ 31.640 $\pm$ 0.721 30.655 $\pm$ 2.708 28.345 $\pm$ 0.460 และ28.900 $\pm$ 0.537 a* เฉลี่ยเท่ากับ 13.675 $\pm$ 0.277 16.010 $\pm$ 0.269 15.650 $\pm$ 2.277 และ14.335 $\pm$ 0.446 b* เฉลี่ยเท่ากับ 1.280 $\pm$ 0.269 2.015 $\pm$ 0.106 2.495 $\pm$ 0.757 และ1.690 $\pm$ 0.382 ตามลำดับ

1.4 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ พบว่าค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.451 $\pm$ 0.009 0.451 $\pm$ 0.037 0.602 $\pm$ 0.033 และ 0.634 $\pm$ 0.136 ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ พบว่าขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 66.025 ± 0.1061 59.420 ± 5.530 66.665 ± 0.629 และ60.140 ± 0.764 ไมครอน ตามลำดับ

1.6 ความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อ พบว่าค่าความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.770 ± 0.002 1.767 ± 0.023 1.763 ± 0.001 และ1.764 ± 0.009 ตามลำดับ

1.7 การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 37.553 ± 0.859 37.640 ± 0.098 34.879 ± 1.423 และ34.447 ± 2.670 ตามลำดับ

1.8 ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ค่าแรงตัดผ่านของเนื้อกวางที่เลี้ยงด้วยหญ้าแห้ง มีค่าแรงตัดผ่านสูงสุด เฉลี่ยเท่ากับ 11.546 ± 0.180 โดยสูงกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยมีค่าแรงตัดผ่าน เฉลี่ยเท่ากับ 8.795 ± 0.933 9.200 ± 0.945 และ7.691 ± 1.134 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตามลำดับ

2 ศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกวาง

2.1 ความชื้นของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 74.544 ± 0.018 73.528 ± 0.528 73.536 ± 0.604 และ73.272 ± 0.414 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.2 โปรตีนหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีนหยาบของเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบต่ำสุด เฉลี่ยเท่ากับ 16.238 ± 0.209 เปอร์เซ็นต์ โดยต่ำกว่าเนื้อที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีน TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเฉลี่ยเท่ากับ 17.700 ± 0.379 17.378 ± 0.071 และ17.529 ± 0.097 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.3 ไขมันหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 0.069 ± 0.048 0.103 ± 0.083 0.169 ± 0.005 และ0.068 ± 0.064 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 เปอร์เซ็นต์เถ้าหยาบของเนื้อกวางลูกผสมที่เลี้ยงด้วยระดับโปรตีนที่ต่างกันคือ หญ้าแห้ง TMR14 TMR16 และ TMR18 เปอร์เซ็นต์ ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยเฉลี่ยเท่ากับ 1.145 $\pm$ 0.047 1.141 $\pm$ 0.138 1.138 $\pm$ 0.033 และ1.141 $\pm$ 0.006 ตามลำดับ

5.2 ข้อเสนอแนะ

1) ในการศึกษาวิจัยคุณภาพเนื้อกวางลูกผสม จากชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสะโพก ผู้วิจัยคิดว่าน่าจะมีการวิจัยคุณภาพในส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกด้วยเพื่อเป็นการเปรียบเทียบได้ง่ายขึ้น และน่าจะเห็นผลการวิจัยได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

2) ในการศึกษาหาค่าของอุณหภูมิและค่าความเป็นกรด-ด่างของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย ควรรอให้ผลการของการอ่านค่าบนเครื่อง pH นิ่งเสียก่อนจึงค่อยทำการจดบันทึกเพื่อจะได้ค่าที่แน่นอน และควรจะมีการทดลองใหม่อีกครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กิจจา เทียนชัย. 2550. การศึกษาคุณภาพเนื้อกวางรูซ่า. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 44 น.

กิตติมา เมืองมุสิทธิ์. 2545. ผลของสารเบตต้า-อะดรีเนอจิก อะโกนิสต์ ซาลบูทามอล ต่อคุณภาพเนื้อสุกร. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 136 น.

จันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2538. การศึกษาเปรียบเทียบสมบัติบางประการของกล้ามเนื้อและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อระหว่างกระบือและโคขุนอายุน้อย. กรุงเทพฯ : วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 66 น.

_____. 2545. เอกสารประกอบการสอนการจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร. คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 126 น.

จุฑารัตน์ ศรีพรหมมา. 2528. การจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 164 น.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ชั้นสูง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 60 น.

_____. 2539. การจัดการโรงฆ่าสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 224 น.

ชัยณรงค์ คันธพนิต. 2525. การจัดการเนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 125 น.

_____. 2529. การทำฟาร์มกวาง. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสัตวบาล. คณะเกษตร. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 152 น.

_____. 2529. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 276 น.

_____. 2541. รู้รอบเรื่องการเลี้ยงกวาง. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช. 75 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

ทัศนี วิฑูธีรศานต์. 2541. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. เลย : ภาควิชาคหกรรมศาสตร์. คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สถาบันราชภัฏเลย. 143 น.

ธนากร ฤทธิ์ไธสง. 2543. กวาง. กรุงเทพฯ : บ.ก.พล (1996). 200 น.

นิรนาม.มมป. "กวาง". กวาง. แหล่งที่มา : http://th.wikipedia.org/wiki, 24 มีนาคม 2551.

_____.มมป. "กวางป่า". กรมปศุสัตว์. แหล่งที่มา : http://www. http://www.dnp.go.th, 6 มีนาคม 2551.

_____.มมป. "กวางป่า". ศูนย์วิจัยพันธุ์กวาง. แหล่งที่มา : http://www.deqp.go.th, 25 มีนาคม 2551.

_____.มมป. "กวางลูกผสม".ศูนย์พัฒนาพันธุ์กวาง. แหล่งที่มา : http://siweb.dss.go.th, 24 มีนาคม 2551.

_____.มมป. "กวางสัตว์เศรษฐกิจตัวใหม่". กวาง. แหล่งที่มา : http://www.dld.go.th, 26 มีนาคม 2551.

_____.มมป."การเลี้ยงกวาง". การเลี้ยงกวาง. แหล่งที่มา : http://www.dld.go.th/service/deer/ deer_h. html, 26 มีนาคม 2551.

_____.มมป. "การเลี้ยงกวาง". กวาง. แหล่งที่มา : http://www.thaifeed.net/animal/deer/deer-1.html, 26 มีนาคม 2551.

ปรัชญา สังวรกาญจน์. "กวาง". กวางเศรษฐกิจ แหล่งที่มา : http://www.dld.go.th/lcrr_rri/DATA/Deer%20Farm1 .htm, 26 มีนาคม 2551.

เยาวลักษณ์ สุรพันธพิศิษฐ์. 2536. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต. 133 น.

วีรศักดิ์ หลวงติ๊บ. 2545. การศึกษาคุณภาพของเนื้อไก่กระทง. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 44 น.

วันชัย กองโกย. 2547. การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรป่า. กรุงเทพฯ : ปัญหาพิเศษปริญญาตรี.ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 39 น.

ศรีสกุล วรจันทรา. 2546. ปฏิบัติการโภชนศาสตร์สัตว์. กรุงเทพฯ : ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 98 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม (ต่อ)

อาเด่น ราชชารี.มมป. "กวาง". สาระความรู้เรื่องกวาง. แหล่งที่มา : http://www.vet.ku.ac.th, 25 มีนาคม 2551.

Shaw, F. 2000. "Eating qualities of venison from red and fallow deer". Deer. แหล่งที่มา : http://www.csc.ku.ac.th, 30 มีนาคม 2551.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
t	Between Groups	.785	3	.262	.145	.928
	Within Groups	7.210	4	1.802		
	Total	7.995	7			
pH	Between Groups	2.890	3	.963	12.728	.016
	Within Groups	.303	4	7.568E-02		
	Total	3.192	7			
L	Between Groups	14.030	3	4.677	2.239	.226
	Within Groups	8.355	4	2.089		
	Total	22.384	7			
a*	Between Groups	7.226	3	2.409	1.742	.296
	Within Groups	5.531	4	1.383		
	Total	12.757	7			
b*	Between Groups	1.584	3	.528	2.635	.186
	Within Groups	.802	4	.200		
	Total	2.386	7			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
WHC	Between Groups	5.700E-02	3	1.900E-02	3.615	.123
	Within Groups	2.103E-02	4	5.256E-03		
	Total	7.803E-02	7			
Dir	Between Groups	87.126	3	29.042	3.680	.120
	Within Groups	31.567	4	7.892		
	Total	118.693	7			
Sar	Between Groups	5.637E-05	3	1.879E-05	.116	.946
	Within Groups	6.475E-04	4	1.619E-04		
	Total	7.039E-04	7			
Cl	Between Groups	17.402	3	5.801	2.343	.214
	Within Groups	9.903	4	2.476		
	Total	27.305	7			
Sf	Between Groups	15.793	3	5.264	6.831	.047
	Within Groups	3.083	4	.771		
	Total	18.876	7			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้ตาราง ANOVA

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Dry	Between Groups	1.902	3	.634	3.111	.151
	Within Groups	.815	4	.204		
	Total	2.717	7			
P	Between Groups	2.631	3	.877	17.844	.009
	Within Groups	.197	4	4.915E-02		
	Total	2.828	7			
F	Between Groups	1.334E-02	3	4.445E-03	1.332	.382
	Within Groups	1.335E-02	4	3.337E-03		
	Total	2.668E-02	7			
Ash	Between Groups	5.100E-05	3	1.700E-05	.003	1.000
	Within Groups	2.229E-02	4	5.572E-03		
	Total	2.234E-02	7			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้