รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสม

A study of meat quality of crossbred sheep

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล
นางสาวภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฎ์

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสม

A study of meat quality of crossbred sheep

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล

นางสาวภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฎ์

หมู่.....
เลขทะเบียน 143112
วัน.เดือน.ปี 22 มิ.ย. 2559

b 12790989
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสม

แหล่งเงิน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 **จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน** 100,000.00 บาท

ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2555 ถึง 30 กันยายน 2556 ขยายเวลาจนถึง วันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2557

หัวหน้าโครงการวิจัย: รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) คุณภาพของเนื้อแกะด้านคุณค่าทางโภชนะ (ส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมัน) 2) ศึกษาคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อ และ 3) เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อแกะลูกผสม 2 กลุ่มและชนิดของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างคือ เนื้อสันสะเอว และเนื้อสะโพกของแกะลูกผสม 2 กลุ่ม คือ ลูกผสมดอร์เปอร์ และลูกผสมชานตาอิเนส กลุ่มละ 5 ตัว แกะทั้งสองกลุ่มถูกเลี้ยงขังคอก ที่น้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 25 กิโลกรัม ให้อาหาร TMR สูตรเดียวกันและตัดหญ้าสดให้กิน ตลอดการทดลอง 84 วัน ภายใต้สภาพแวดล้อมเดียวกัน จากนั้นเข้าฆ่า และเก็บตัวอย่างเนื้อสันสะเอวและเนื้อสะโพกทั้ง 2 ตำแหน่ง ๆ ละ 5 ชิ้น รวม 10 ชิ้นต่อกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า

เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ มีส่วนประกอบทางเคมี ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมันหยาบ และเถ้าหยาบ เท่ากับ 75.83±1.19, 24.17±1.19, 23.37±1.77, 8.29±1.29 และ 3.68±0.36 ตามลำดับ ส่วนเนื้อสะโพก มีลักษณะดังกล่าวเท่ากับ 75.69±1.77, 24.31±1.77, 19.80±0.84, 9.86±2.80 และ 4.17±0.36 ตามลำดับ ในขณะที่เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมชานตาอิเนส มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมันหยาบ และเถ้าหยาบ เท่ากับ 75.27±1.23, 24.73±1.23, 23.02±2.13, 8.11±1.10 และ 4.01±0.22 ตามลำดับ ลักษณะดังกล่าวของเนื้อสะโพก เท่ากับ 75.91±0.94, 24.09±0.94, 19.91±1.09, 8.20±1.66 และ 3.90±0.33 ตามลำดับ

ส่วนประกอบของกรดไขมัน พบว่า เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ และของลูกผสมชานตาอิเนส มีกรดไขมันอิ่มตัวชนิด Palmitic Acid มากที่สุด (1494.77±912.00 และ 1138.60±251.41 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ตามลำดับ) รองลงมาคือ Stearic Acid (933.86±774.81 และ 544.48±79.93 มิลลิกรัม ตามลำดับ) ในขณะที่เนื้อสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์และลูกผสมชานตาอิเนส ไม่พบ Palmitic Acid แต่พบ Stearic Acid มากที่สุด (635.65±427.18 และ 338.43±90.57 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ตามลำดับ) นอกจากนี้ จะพบชนิดของกรดไขมันในเนื้อสันสะเอวมากกว่าเนื้อสะโพกในแกะทั้งสองกลุ่ม

ผลศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อสันสะเอวและสะโพก พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่า, L*, a*, b*, ความสามารถในการอุ้มน้ำ, การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง, ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ, เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ เท่ากับ 6.25±0.06, 31.88±0.91, 14.47±0.23, 0.51±0.35, 0.37±0.07, 39.61±2.62%, 8.31±3.09กก./ซม.^{3}, 34.47±3.26 ไมครอน และ 1.79±0.04 ไมครอน ส่วนเนื้อสะโพกของแกะกลุ่มดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 6.31±0.13,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

31.92±1.95, 17.27±0.40, 1.58±0.70, 0.47±0.11, 39.02±2.15%, 9.00±2.75 กก./ซม.^{3} , 34.62±1.97 ไมครอน และ 1.78±0.03 ไมครอน ตามลำดับ ส่วน ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่า, L*, a*, b*, ความสามารถในการอุ้มน้ำ, การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง, ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ, เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมชานตาอิเนส เท่ากับ 6.36±0.34, 30.74±2.11, 15.48±1.59, 0.60±0.23, 0.48±0.16, 41.60±3.96 %, 11.15±2.16 กก./ซม.^{3} , 32.21±2.62 ไมครอน และ 1.65±0.13 ไมครอน ตามลำดับ ส่วนเนื้อสะโพกของแกะกลุ่มนี้ มีลักษณะดังกล่าว เท่ากับ 6.29±0.26, 29.70±1.25, 17.26±0.28, 1.72±0.26, 0.66±0.12, 37.28±2.03 % , 10.49±4.11 กก./ซม.^{3}, 31.22±2.24 ไมครอน และ 1.74±0.13 ไมครอน ตามลำดับ

ผลการเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภค พบว่า กลุ่มของแกะลูกผสมไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะทั้งส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมัน ($P>0.05$) แต่มีอิทธิพลต่อลักษณะบางลักษณะของคุณค่าทางการบริโภค ($P<0.05$) คือ ค่าความสว่างของสี (L*) ความสามารถในการอุ้มน้ำ และเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ ตำแหน่งของกล้ามเนื้อมีอิทธิพลส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ เฉพาะต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ ($P<0.01$) และต่อส่วนประกอบของกรดไขมัน คือ Lauric Acid (C12:0) ($P<0.01$) และปริมาณกรดไขมันทั้งหมด ($P<0.01$) นอกจากนี้ ตำแหน่งของกล้ามเนื้อยังมีอิทธิพลต่อค่าสี (a* และ b*) ($P<0.01$) และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ($P<0.05$) ส่วนปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มของแกะและตำแหน่งกล้ามเนื้อไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษาทั้งหมด ($P>0.05$)

คำสำคัญ: คุณภาพเนื้อ ส่วนประกอบของกรดไขมัน กล้ามเนื้อสันสะเอว กล้ามเนื้อสะโพก แกะลูกผสมดอร์เปอร์ แกะลูกผสม-ชานตาอิเนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: A study of meat quality of crossbred sheep
Researcher: Miss Kunya Tuntivisoottikul
Faculty: Industrial Education **Department:** Agricultural Education
King Mongkut's Institute of Technology Chaokhun Taharn Ladkrabang, Bangkok.

ABSTRACT

The objectives of this experiment were to determine the nutritional values (chemical composition and fatty acid composition) and the physical properties, and to compare the nutritional values and the physical properties of two crossbred sheep meat and muscle types. Five animals of each crossbred sheep (Dorper x Thai Native, and Santa Inês x Thai Native) were raised at the initial weight approximately of 25 kg for 84 days fed with TMR and fresh grass under the same condition. After slaughtering, loin (*M. longissimus dorsi*) and chump (*M. semimembranosus*) from each animal were taken and used as sample. Results were as follows:

The chemical composition showed that the percentages of moisture, dry matter (DM), crude protein (CP), crude fat (CF) and crude ash (CA) of the Dorper crossbred loin were 75.83±1.19, 24.17±1.19, 23.37±1.77, 8.29±1.29, and 3.68±0.36, respectively, while these values of chump were 75.69±1.77, 24.31±1.77, 19.80±0.84, 9.86±2.80, and 4.17±0.36, respectively. For the Santa Inês crossbreds, the studied traits in loin were 75.27±1.23, 24.73±1.23, 23.02±2.13, 8.11±1.10, and 4.01±0.22, respectively, and those in chump were 75.91±0.94, 24.09±0.94, 19.91±1.09, 8.20±1.66, and 3.90±0.33, respectively.

The loin from the Dorper, and the Santa Inês crossbreds had Palmitic acid at the highest level among the other saturated fatty acid (SFA), which were 1494.77±912.00 and 1138.60±251.41 mg/100 g for, respectively, whereas this fatty acid was not detected in the chump. The other higher SFA (Stearic acid) in the loin of both groups were 933.86±774.81 and 544.48±79.93 mg, respectively. However, the highest SFA in the chump of both crossbreds were the Stearic acid, which were 635.65±427.18 and 338.43±90.57 mg, respectively. Furthermore, the fatty acids in the both groups were detected in the chump more than in the loin.

The physical properties (pH-value, color of L*, a*, and b*-values, water holding capacity (WHC), shear force (SF), fiber diameter, and sarcomere length) of the Dorper crossbred loin were 6.25±0.06, 31.88±0.91, 14.47±0.23, 0.51±0.35, 0.37±0.07, 39.61±2.62%, 8.31±3.09 kg/cm^3, 34.47±3.26 micron, and 1.79±0.04 micron, respectively. Meanwhile these properties in the

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

chump of the crossbreds were 6.31±0.13, 31.92±1.95, 17.27±0.40, 1.58±0.70, 0.47±0.11, 39.02±2.15%, 9.00±2.75 kg/cm^3, 34.62±1.97 micron, and 1.78±0.03 micron, respectively. These properties in the loin of the Santa Inês crossbreds were 6.36±0.34, 30.74±2.11, 15.48±1.59, 0.60±0.23, 0.48±0.16, 41.60±3.96 %, 11.15±2.16 kg/cm^3, 32.21±2.62 micron, and 1.65±0.13 micron, respectively, and in the chump were 6.29±0.26, 29.70±1.25, 17.26±0.28, 1.72±0.26, 0.66±0.12, 37.28±2.03 %, 10.49±4.11 kg/cm^3, 31.22±2.24 micron, and 1.74±0.13 micron, respectively.

There were found that the nutritional values (chemical composition and fatty acids composition) were not affected by sheep crossbreds groups ($P>0.05$), but this factor had influenced on some physical properties ($P<0.05$), such as the brightness (L*), WHC, and fiber diameter. The loin and chump had affected the percentage of crude protein ($P<0.01$), the amount of Lauric Acid (C12:0), and the total fatty acids ($P<0.01$). Furthermore, this factor also had significantly influenced on the values of a* and b* ($P<0.01$) and the WHC ($P<0.05$). Interaction factor between the crossbreds groups and the muscle types was unaffected all the traits studied ($P>0.05$).

Keywords: Meat quality, fatty acid composition, loin, chump, Dorper crossbreds, Santa Inês crossbreds

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย "การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสม"นี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจาก สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2556 เป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย ที่ได้กำหนดไว้ คือ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ, 2555 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2556 และได้ขยายเวลาจนถึงวันที่ 30 กันยายน พ.ศ. 2557

งานวิจัยครั้งนี้ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความร่วมมือจากบุคคลากรหลายฝ่าย นอกเหนือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ให้เงินสนับสนุนแล้ว ยังมีอาจารย์ลักษณ์ เพียซ้าย อาจารย์ประจำคณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ได้อนุเคราะห์สถานที่เลี้ยงแกะและโรงเชือด นางสาวปภาวรินท์ พยัคเดชาชัย นางสาวนฤมล เจริญนาวี นายพิมุกต์ ทิวะรัตน์กูล และนางสาวธนิสา ศิริวงศ์ นักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและวิจัยในห้องปฏิบัติการ คุณตรัส เคแสง นายช่างเทคนิค ผู้ดูแลเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ คุณวิสันต์ บุญสาร ผู้ปฏิบัติงานนักวิทยาศาสตร์ และคุณเจริญศรี วุฒิกุล เจ้าหน้าที่บริหารสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการเบิกจ่ายเงินงบวิจัยในโครงการนี้ คุณเอื้อม อัมพร เพชรสินจร เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานนโยบายและแผน บุคคลากรฝ่ายงานการเงินและพัสดุของคณะ และรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจไวยากรณ์บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวนามมาข้างต้น

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน นักศึกษา และนักวิชาการที่สนใจงานวิจัยเกี่ยวกับเนื้อแกะ และเกษตรกรผู้เลี้ยงแกะเนื้อ

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล
นางสาวภัทราภรณ์ ภัทรรังสฤษฎ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I
ABSTRACT III
กิตติกรรมประกาศ V
สารบัญ VI
สารบัญตาราง VIII
สารบัญภาพ X
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย 1
1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย 2
1.4 ระยะเวลาในการวิจัย 2
1.5 คำสำคัญ 2
1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 2
1.7 ผลผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชนจากงานวิจัยนี้ 2
บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง 3
2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องพันธุ์แกะ 3
2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อ 5
2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อแกะ 7
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 10
3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี 10
3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย 13
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 16
บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล 17
4.1 ผลศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางโภชนะ 17
4.2 ผลการศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางการบริโภค 20
4.3 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภค 23
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 31
5.1 สรุปผลการวิจัย 31
5.2 ข้อเสนอแนะ 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 6 สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย 34

6.1 ผลงานที่เป็นการผลิตบัณฑิต 34

6.2 ผลงานที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ 34

บรรณานุกรม 35

ภาคผนวก 36

ภาคผนวก ก ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย 37

ภาคผนวก ข สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย 42

ข้อมูลประวัติผู้วิจัย 44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

3.1 วิธีหาพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือ เบราน์ซไวเกอร์ 14

4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=10) 17

4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสมซานต้าอิเนส (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=10) 18

4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันสะเอวและเนื้อสันสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) 19

4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันสะเอวและเนื้อสันสะโพกของแกะลูกผสมซานตาอิเนส (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) 20

4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดด้านคุณภาพกล้ามเนื้อสันสะเอวและสันสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (n=10) 21

4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดด้านคุณภาพกล้ามเนื้อสันสะเอวและสันสะโพกของแกะลูกผสมซานตาอิเนส (n=10) 22

4.7 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมี (n=20) ของแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ 24

4.8 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน (n=20) ของแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ 24

4.9 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ (n=20) 25

4.10 Least squares means (LSM) และ standard error (SE) ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยกลุ่มของแกะลูกผสม (n=20) 26

4.11 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะลูกผสม (n=20) 26

4.12 Least squares means และ standard error ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20) 27

4.13 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20) 28

4.14 Least squares means และ standard error ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20) 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.15 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20) 30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

2.1 แกะพันธุ์คาทาดิน 3
2.2 แกะพันธุ์ชานตาอิเนส 3
2.3 แกะพันธุ์บาร์บาโดส แบล็คเบลลี 4
2.4 แกะพันธุ์ดอร์เปอร์ 4
2.5 การตัดต่างร่างแกะเป็นชิ้นส่วนใหญ่ 8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความสำคัญของปัญหา

แกะ เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กเช่นเดียวกับแพะ แกะจัดอยู่ในสกุลโอวิส (*Ovis spp.*) เป็นสัตว์เลี้ยงที่มีคุณประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง อาทิ มนุษย์นำขนและหนังแกะมาทำเป็นเครื่องนุ่งห่ม เนื้อใช้บริโภค ส่วนมูลแกะนั้นก็ใช้เป็นปุ๋ยสำหรับบำรุงดิน จังหวัดที่มีจำนวนแกะมากที่สุด 3 ลำดับแรกของประเทศในปี 2554 คือ ปัตตานี (19,270 ตัว) รองลงมาคือ กาญจนบุรี (5,589 ตัว) และยะลา (5,237 ตัว) หากแบ่งตามครัวเรือนของเกษตรกรแล้วพบว่า เกษตรกรในจังหวัดปัตตานีมีการเลี้ยงแกะมากที่สุด (3,520 ครัวเรือน) รองลงมาคือเกษตรกรในจังหวัดยะลา (1,262 ครัวเรือน) และเกษตรกรในจังหวัดนราธิวาส (462 ครัวเรือน) (ระบบฐานข้อมูลเกษตรกรผู้เลี้ยงสัตว์, 2554) จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า พื้นที่ที่มีเกษตรกรเลี้ยงแกะมากเป็นลำดับต้น ๆ ของประเทศ คือ พื้นที่ 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ ซึ่งราษฎรส่วนใหญ่นับถือศาสนาอิสลาม แกะที่เกษตรกรเลี้ยงส่วนใหญ่เป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีลำตัวขนาดเล็ก หนัก 8 – 12 กิโลกรัม มีความสมบูรณ์พันธุ์ต่ำ แต่มีความทนทานต่อโรคได้ดี และสามารถเลี้ยงแบบปล่อยให้หากินเองตามธรรมชาติได้

กรมปศุสัตว์ได้นำเข้าแกะต่างประเทศหลายพันธุ์ ได้แก่ คาทาดิน ซานตาอิเนส บาร์บาโดสแบล็ค เบลลีดอร์เปอร์ เซ้าท์แอฟริกามัตตอนเมอริโน บอนด์ และ พันธุ์คอร์ริเดล เป็นต้น (http://www.dld.go.th/service/ sheep/type.html) แกะที่นำเข้านั้น เป็นแกะที่ให้เนื้อเป็นส่วนใหญ่ แต่บางพันธุ์เป็นแกะที่ให้ขนและให้เนื้อ และได้ส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยงโดยการนำไปไว้ในสถานีบำรุงพันธุ์สัตว์ในจังหวัดต่าง ๆ ในขั้นต้นที่นำเข้ามานั้น กรมปศุสัตว์จะทำการวิจัยโดยศึกษาถึงความสมบูรณ์พันธุ์ สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ สมรรถนะการเจริญเติบโตและการแลกเปลี่ยนอาหาร อาหารหยาบที่เหมาะสมต่อการเลี้ยง และการจัดการเลี้ยงดูแกะพันธุ์ต่าง ๆ ให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมของประเทศไทย (สันติชัย จันทรบุญทา และปิยศักดิ์ สุวรรณี, 2549) จากนั้นจึงผลิตลูกแกะพันธุ์แท้ที่เกิดในไทย และจำหน่ายให้กับเกษตรกรผู้สนใจนำไปเป็นพ่อ-แม่พันธุ์ เพื่อผสมกับแกะพื้นเมืองหรือแกะพันธุ์อื่น ๆ ได้เป็นลูกผสม ซึ่งจะถูกเลี้ยงเป็นแกะขุนเพื่อบริโภคเนื้อ

การบริโภคเนื้อแกะนั้น มิได้มีเฉพาะในกลุ่มผู้บริโภคที่เป็นอิสลามเท่านั้น เนื้อแกะเป็นเมนูอาหารที่ปรากฏในภัตตาคารชั้นนำของไทยเสมอ ดังกล่าวแล้วข้างต้นว่า กรมปศุสัตว์ได้นำเข้าแกะมีชีวิตพันธุ์ต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมให้เกษตรกรเลี้ยง แต่งานวิจัยทางด้านคุณภาพเนื้อทั้งทางด้านคุณค่าทางโภชนะของเนื้อแกะ ไขมันแทรกในเนื้อ ส่วนประกอบของกรดไขมัน และคุณภาพเนื้อทางด้านลักษณะอื่น ๆ ที่เป็นปัจจัยให้เนื้อแกะมีความนุ่มยังมีกันน้อยมาก จึงเป็นที่มาของงานวิจัยครั้งนี้ โดยมุ่งหวังว่า ผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลเชิงวิทยาศาสตร์ให้แก่ผู้บริโภคในการตัดสินใจเลือกบริโภคได้

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. ศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางโภชนะ
2. ศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางการบริโภค
3. เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อแกะลูกผสมและชนิดของกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาคุณภาพของเนื้อแกะในด้านการนำมาเป็นอาหารของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งคุณค่าทางโภชนะของเนื้อแกะ ได้แก่ เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมันหยาบ รวมถึงส่วนประกอบของกรดไขมันที่มีอยู่ในเนื้อแกะกลุ่มที่ทำการศึกษาและเปอร์เซ็นต์เถ้า นอกจากนี้ จะทำการศึกษาเนื้อทางด้านคุณค่าการทางบริโภค เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวของซาร์โคเมียร์ เป็นต้น โดยทำการศึกษาในเนื้อสันสะเอวและเนื้อสะโพก ซึ่งเป็นส่วนที่ผู้บริโภคนิยม และทำการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสม 2 กลุ่ม คือ ลูกผสมดอร์เปอร์และลูกผสมชานตาอิเนส

1.4 ระยะเวลาดำเนินโครงการ

ระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม 2555 ถึง 30 กันยายน 2556 รวม 12 เดือน ขยายเวลาอีก 1 ปี เนื่องจากปัญหาด้านเครื่องมือในการวิเคราะห์ส่วนประกอบของกรดไขมันที่ต้องรอการซ่อม

1.5 คำสำคัญ

คุณภาพเนื้อ ส่วนประกอบของกรดไขมัน กล้ามเนื้อสันสะเอว กล้ามเนื้อสะโพก แกะลูกผสมดอร์เปอร์ แกะลูกผสมชานตาอิเนส

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับของโครงการวิจัย

1. ได้ทราบข้อมูลของคุณภาพเนื้อแกะในด้านคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภค
2. สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้บริโภคต่อไปได้
3. ความรู้ที่ได้สามารถนำไปใช้สอนในวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กได้
4. สามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นพื้นฐานของการวิจัยครั้งต่อไปได้
5. ได้นักวิจัยหน้าใหม่ในระดับปริญญาตรี และปริญญาโท

1.7 ผลผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชน์จากงานวิจัยนี้

1. ผลิตบทความตีพิมพ์เผยแพร่ในที่ประชุมวิชาการนานาชาติ 1 เรื่อง
2. ผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาตรี จำนวน 2 คน
3. ผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาโท จำนวน 1 คน
4. หากปัจจัยด้านพันธุ์ของแกะลูกผสม หรือชนิดของกล้ามเนื้อมีผลต่อคุณภาพเนื้อแกะ ผู้สนใจ/เกษตรกรสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการเลือกเลี้ยงตามที่ต้องการได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 เอกสารที่เกี่ยวข้องพันธุ์แกะ

แกะ เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กเช่นเดียวกับแพะ แกะจัดอยู่ในสกุลโอวิส (*Ovis spp.*) เป็นสัตว์เลี้ยงที่มีคุณประโยชน์ต่อมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง กรมปศุสัตว์เล็งเห็นความสำคัญ จึงได้นำเข้าแกะพันธุ์ต่าง ๆ (http://www.dld.go.th/service/sheep/type.html) ได้แก่

1. แกะพันธุ์คาทาดิน กรมปศุสัตว์ได้รับการสนับสนุนพ่อพันธุ์นี้ จากสถาบันวินร็อค ประเทศสหรัฐอเมริกา เมื่อปี พ.ศ. 2532 เป็นแกะเนื้อที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี เลี้ยงปล่อยตามทุ่งหญ้าธรรมชาติได้โดยไม่ต้องเสริมอาหารข้น ผลัดขนเองเมื่ออากาศร้อน ทนต่อพยาธิภายในมากกว่าแกะพันธุ์อื่น เนื้อแกะคุณภาพดี ไม่มีกลิ่นสาบ น้ำหนักแรกเกิด 2.5-3.1 กิโลกรัม น้ำหนักหย่านม 18-20 กิโลกรัม โตเต็มที่เพศผู้หนัก 90 กิโลกรัม เพศเมียหนัก 55-60 กิโลกรัม (ภาพที่ 2.1)

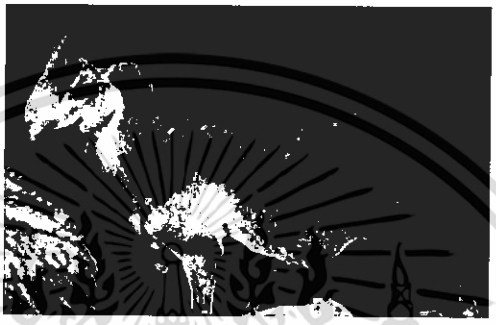
ภาพที่ 2.1 แกะพันธุ์คาทาดิน
ที่มา: งานผลิตพันธุ์แกะ (2012)

2. แกะพันธุ์ซานตาอิเนส เป็นแกะเนื้อ นำเข้าจากประเทศบราซิลเมื่อปี พ.ศ. 2540 เป็นแกะที่มีลำตัวขนาดใหญ่ ใบหูยาวปรก หน้าโค้งนูน มีหลายสี น้ำหนักแรกเกิด 2.5 – 3.5 กิโลกรัม น้ำหนักหย่านม 18-20 กิโลกรัม โตเต็มวัยเพศผู้หนัก 80-90 กิโลกรัม เพศเมีย 60 กิโลกรัม (ภาพที่ 2.2)

ภาพที่ 2.2 แกะพันธุ์ซานตาอิเนส
ที่มา: งานผลิตพันธุ์แกะ (2012)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แกะพันธุ์บาร์บาโดส แบล็คเบลลี เป็นแกะเนื้อ มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะบาร์บาโดส แถบทะเลแคริบเบียน มีสีน้ำตาลอ่อนถึงเข้ม และมีสีดำที่ใต้คาง ใต้ใบหู ขอบตา และบริเวณพื้นท้อง มีลักษณะพิเศษ คือ ให้ลูกดก อัตราการเกิดลูกแฝดสูงถึง 60.8 เปอร์เซ็นต์ แม่แกะวัยเจริญพันธุ์หนัก 45 กิโลกรัม ขนาดครอก 1.5 – 2.3 ตัวต่อครอก น้ำหนักแรกเกิดลูกเดี่ยว 3.0 กิโลกรัม ลูกแฝด 2.8 กิโลกรัม น้ำหนักหย่านมอายุ 4 เดือน ลูกเดี่ยว 1.7 กิโลกรัม ลูกแฝด 13.4 กิโลกรัม และน้ำหนักโตเต็มที่ เพศผู้ 68-90 กิโลกรัม เพศเมีย 40-59 กิโลกรัม (ภาพ 2.3)



ภาพที่ 2.3 แกะพันธุ์บาร์บาโดส แบล็คเบลลี
ที่มา: พันธุ์แกะ (2556)

4. แกะพันธุ์ดอร์เปอร์ มีลักษณะเนื้อที่มีคุณภาพสูง สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ได้ดี ทนแล้ง ลำตัวมีสีขาว หัวสีดำ ไม่มีเขา เป็นแกะที่นำมาผสมกับพันธุ์พื้นเมืองเพื่อใช้ในการศึกษาครั้งนี้ (ภาพ 2.4)

ภาพที่ 2.4 แกะพันธุ์ดอร์เปอร์
ที่มา: งานผลิตพันธุ์แกะ (2012)

นอกจากนี้ กรมปศุสัตว์ได้นำแกะพันธุ์เซ้าท์แอฟริกันมัตตอนเมอริโน แกะพันธุ์คอร์ริเดล และแกะพันธุ์บอนด์ ซึ่งให้ผลผลิตทั้งเนื้อและขนที่มีลักษณะดีเข้ามาเลี้ยงปรับปรุงพันธุ์แกะในประเทศ เพื่อเพิ่มรายได้ให้แก่เกษตรกร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพเนื้อ

คุณลักษณะสำคัญที่ใช้เป็นตัวกำหนดคุณสมบัติของเนื้อที่มีคุณภาพ (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, 2539) ได้แก่

1. คุณค่าทางโภชนะ (nutrition factors) ได้แก่ โปรตีน องค์ประกอบของโปรตีน ไขมันและองค์ประกอบของไขมัน ไวตามิน แร่ธาตุ และประสิทธิภาพในการย่อยได้ของโภชนะนั้น ๆ นอกจากนี้ คุณค่าของเนื้อสัตว์จะต้องคำนึงถึงความเป็นประโยชน์ต่อร่างกาย เช่น ส่วนประกอบและสัดส่วนของกรดอะมิโนในเนื้อหรือโปรตีนต่อไขมันที่มีอยู่ในเนื้อสัตว์

2. คุณค่าทางด้านการนำไปแปรรูป (technological factors) เนื้อที่มีคุณภาพดี เหมาะสมที่จะนำไปแปรรูปเพื่อทำผลิตภัณฑ์ คือ เนื้อที่มีคุณสมบัติด้านการอุ้มน้ำของเนื้อสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในเนื้อสัตว์ เนื้อที่มีค่า pH ต่ำ จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ และในทางกลับกัน เนื้อที่มีค่า pH สูง จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูง เนื้อที่มีไขมันพังผืดปริมาณมาก ก็ยิ่งทำให้ความสามารถในการรวมตัวกันระหว่างน้ำกับโปรตีนลดลง นอกจากนี้ เม็ดสีของเนื้อ ยังเป็นส่วนสำคัญทางด้านการนำไปแปรรูป ซึ่งผลิตภัณฑ์จะมีสีเข้มหรือจางส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับเม็ดสีในเนื้อ

3. คุณค่าทางสุขศาสตร์ (hygienic factors) เนื้อที่มีคุณภาพต้องมีความสะอาด ปราศจากการปนเปื้อนจากสิ่งต่าง ๆ ได้แก่ การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ การปนเปื้อนจากปรสิต การปนเปื้อนจากมลพิษสิ่งแวดล้อม สารตกค้าง (residues) และสารเร่งการเจริญเติบโต (growth promoters)

4. คุณค่าทางการบริโภค (sensory factors) คุณภาพเนื้อทางการบริโภคเกี่ยวข้องโดยตรงกับคุณสมบัติที่ใช้ในการตัดสินความน่ากินเนื้อสัตว์ ได้แก่ สี (color) ไขมันที่แทรกอยู่ระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อ (marbling) ความนุ่มของเนื้อ (tenderness) กลิ่นและรสชาติ (flavor) ความชุ่มน้ำของเนื้อ (juiciness) ความคงตัวของเนื้อ (consistency) และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ หรือลักษณะเนื้อสัมผัส (texture) เป็นต้น

5. คุณภาพทางการผลิต (production quality) ปัจจัยทางด้านการผลิตสัตว์จากฟาร์มได้แก่ สายพันธุ์ อายุ เพศ คุณภาพอาหารสัตว์ สารเร่งการเจริญเติบโต การดูแลจัดการ และการผลิตสัตว์ที่ไม่เป็นการทรมานสัตว์ ปัจจัยเหล่านี้เป็นสิ่งจำเป็นและต้องคำนึงถึงในการให้ได้มาซึ่งเนื้อสัตว์ที่มีคุณภาพ

6. ความพึงพอใจของผู้บริโภค (consumer appreciation) ในการตัดสินใจของผู้บริโภค นอกจากจะพิจารณาถึงคุณลักษณะต่าง ๆ ของเนื้อแล้ว ปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่ผู้บริโภคคำนึงถึง ได้แก่ คุณภาพมนุษยธรรม หรือการไม่ทารุณสัตว์ และการรักษาสภาพแวดล้อม เป็นต้น

เนื้อสัตว์ที่ผู้บริโภคพึงประสงค์ จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, 2539)

1. สี (color) สีของเนื้อ เป็นสิ่งแรกที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัสได้ โดยสีของเนื้อเกิดจากสารไมโอโกลบิน (myoglobin) โมเลกุลของไมโอโกลบินจะประกอบด้วยอณูของธาตุเหล็ก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอณูธาตุเหล็กนี้ ทำให้สีของเนื้อเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ ขณะที่สัตว์มีชีวิตไมโอโกลบินจะเป็นที่เก็บของออกซิเจน จะเห็นได้จาก กล้ามเนื้อที่ทำงานหนักจะมีปริมาณไมโอโกลบินมาก เพราะต้องการใช้ออกซิเจนมาก ทำให้สีเนื้อเข้ม ปฏิกิริยาทางเคมีของไมโอโกลบินเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สีเนื้อเปลี่ยนแปลงไป โดยถ้าอณูธาตุเหล็กของ heme ring อยู่ในรูปออกซิไดซ์ คือ รูปเฟอริก (Fe^{3+}) จะไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ได้ แต่ถ้าอยู่ในสภาพริดิวซ์ คือ เฟอรัส (Fe^{2+}) สามารถรวมตัวกับโมเลกุลของน้ำในเนื้อที่ยังไม่ได้ผ่านการตัดผิวได้ ทำให้เนื้อมีสีม่วง แต่เมื่อทำการตัดผิว เนื้อจะสัมผัสกับอากาศ ไมโอโกลบินจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ได้เป็นออกซีไมโอโกลบิน ซึ่งทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้เนื้อมีสีแดงสดอยู่นาน 30-45 นาทีโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าตัดเนื้อเก็บไว้ในที่อับอากาศ อณูธาตุเหล็กจะเกิดการออกซิไดซ์ไปเป็นเมทไมโอโกลบิน ทำให้เนื้อเป็นสีน้ำตาล แต่ถ้าได้สัมผัสกับออกซิเจนอีก ก็จะเปลี่ยนกลับเป็นออกซี่ไมโอโกลบิน ได้สีแดงสดเหมือนเดิม ดังนั้น การใช้วัสดุห่อเนื้อ ควรเป็นวัสดุที่ออกซิเจนสามารถผ่านเข้าออกได้ เช่น แผ่นเซลโลเฟน โพลีไวนิลคลอไรด์ หรือโพลีเอทิน เป็นต้น

2. ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (water holding capacity) คือ ความสามารถของเนื้อที่จะคงไว้ซึ่งจำนวนน้ำให้เกือบเท่าเดิม แม้จะมีแรงจากภายนอกมากระทำ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ มีผลต่อการลดน้ำหนักของเนื้อในระหว่างการเก็บรักษา การเปลี่ยนแปลงของเนื้อสัตว์ภายหลังสัตว์ตาย ทำให้กรดแลคติกเพิ่มขึ้น มีผลทำให้จำนวนกลุ่มโปรตีนที่ทำหน้าที่จับน้ำลดลง ทำให้เกิดการสูญเสียน้ำของเนื้อหลังสัตว์ตาย น้ำในเนื้อสัตว์แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1) น้ำที่ถูกตรึงไว้ (bound water) โมเลกุลของน้ำที่ถูกดึงดูดไว้ด้วยขั้วไฟฟ้าที่ต่างกัน ระหว่างโปรตีนกับน้ำ มีประมาณ 4-5 % ของน้ำในเนื้อ น้ำกลุ่มนี้จะถูกขับออกจากกล้ามเนื้อยากมาก 2) น้ำที่ถูกจำกัดการเคลื่อนย้าย (immobilized water) จะอยู่ถัดจากน้ำกลุ่มแรกและอยู่ห่างแรงดึงดูดของโปรตีนถูกขับออกได้ง่ายกว่ากลุ่มแรก ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับแรงที่มากระทำ 3) น้ำที่ถูกดึงไว้ด้วยแรงดึงผิว (surface force) อยู่ไกลจากประจุโปรตีนที่สุด มีแรงดึงดูดต่ำที่สุด ถูกขับออกได้ง่ายที่สุด เนื้อที่มีคุณภาพดีนั้นจะต้องมีคุณสมบัติในด้านการอุ้มน้ำสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ เนื้อที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำ จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ในทางกลับกัน เนื้อที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งเนื้อสัตว์ที่มีคุณสมบัติของการอุ้มน้ำไม่ดี จะมีการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้สูญเสียน้ำหนักของเนื้อ และเมื่อทำให้สุก จะมีการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสูง ทำให้เนื้อแห้งและหยาบ

3. ความแน่นและลักษณะโครงสร้างความหยาบละเอียด (firm and texture) เนื้อที่มีคุณภาพจะมีลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อค่อนข้างแน่น และคงรูปร่าง ไม่เหลว ความแน่นของเนื้อจะมีผลมากจาก

1) ความสามารถในการจับน้ำ ถ้าความสามารถในการจับน้ำต่ำ เนื้อจะเหลว

2) ไขมันแทรก ปริมาณไขมันแทรกมีผลต่อความแน่นของกล้ามเนื้อ โดยหลังจากฆ่าสัตว์แล้วนำซากไปแช่แข็งที่ 3 องศาเซลเซียส จนครบ 24 ชั่วโมง ไขมันแทรกจะแข็งตัว ทำให้เนื้อมีลักษณะค่อนข้างแน่น

3) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน ปริมาณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมีอิทธิพลต่อลักษณะโครงสร้างของเนื้อสัตว์ ถ้ามีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันมาก เส้นใยกล้ามเนื้อจะมีขนาดใหญ่ และมีความหยาบมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันน้อย

4. ความนุ่ม (tenderness) ความนุ่มเป็นลักษณะที่แสดงถึงคุณภาพของเนื้อ และลักษณะที่ผู้บริโภคต้องการมากกว่าลักษณะอื่น ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความนุ่มของเนื้อ ได้แก่

1) เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (connective tissue) โดยส่วนมากเนื้อเยื่อเกี่ยวกันจะเป็นคอลลาเจน ถ้าหากมีคอลลาเจนมาก เนื้อจะเหนียว ปริมาณคอลลาเจนในกล้ามเนื้อแต่ละชนิดจะมีปริมาณไม่เท่ากัน และปริมาณคอลลาเจนจะเพิ่มขึ้นตามอายุของสัตว์

2) ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (muscle fiber size) เส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดใหญ่จะมีความเหนียวมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยขนาดเล็ก ปัจจัยที่ส่งผลต่อขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเซลล์กล้ามเนื้อ คือ หน้าที่ของกล้ามเนื้อ ชนิดของกล้ามเนื้อ อายุของสัตว์ อาหารที่สัตว์ได้รับ สายพันธุ์สัตว์ การออกกำลังกาย และสภาวะของการหดตัวของกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3) ไขมันแทรก (marbling) จะเป็นเส้นสีขาวแทรกอยู่ในมัดของกล้ามเนื้อ ไขมันแทรกจะเป็นตัวหล่อลื่นขณะที่เคี้ยว จะทำให้รู้สึกว่าเนื้อนุ่ม

4) ความยาวของซาร์โคเมียร์ (sarcomere length) ซาร์โคเมียร์เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่มีขนาดเล็กที่สุด ถ้าเนื้ออยู่ในสภาวะคลายตัวซาร์โคเมียร์จะยาวกว่าเนื้อที่อยู่ในสภาวะหดตัว และเนื้อก็จะนุ่มกว่า กล้ามเนื้อแต่ละชนิดของสัตว์จะมีซาร์โคเมียร์ยาวไม่เท่ากัน

5. รสชาติและกลิ่น (taste and smell) การรับรู้รสชาติเกิดจากลิ้น ซึ่งมาจากความรู้สึกพื้นฐาน4 ชนิด คือ เค็ม หวาน เปรี้ยว และขม ส่วนกลิ่นเกิดจากการรับรู้ของปลายประสาทในโพรงจมูกซึ่งถูกกระตุ้นด้วยสารระเหยในเนื้อ สารที่อยู่ในเนื้อเมื่อถูกความร้อนแล้วจะแปรสภาพเป็นสารประกอบรสและกลิ่น คือ อินโนซินโมโนฟอสเฟตและไฮโปซานติน

2.3 เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเนื้อแกะ

2.3.1 ประเภทกล้ามเนื้อโครงร่างของแกะ

มาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช. 6004-2549) ได้ให้ความหมายของเนื้อแกะ (sheep meat) ไว้ว่า หมายถึง ชิ้นส่วนขนาดใหญ่ของร่างแกะ (sheep carcass) ที่ผ่านการตรวจสอบแล้วว่าสามารถบริโภคเป็นอาหารได้ โดยมีกล้ามเนื้อโครงร่าง (skeletal muscle) เป็นส่วนใหญ่ และได้แบ่งเนื้อแกะออกเป็น 8 ประเภท (ภาพที่ 2.5) ดังนี้

1. สันสะเอว (loins) เป็นชิ้นส่วนที่ได้จากการตัดผ่านกระดูกสันหลัง ระหว่างกระดูกซี่โครงที่ 12 กับซี่ที่ 13 จนถึงกระดูกสันหลังข้อสุดท้ายที่ต่อกับส่วนสะโพก (chump)

2. ขาหลัง (hind leg) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดขวางตั้งฉากกับแนวยาวของกระดูกขาหลังที่กระดูกสันหลังข้อสุดท้ายต่อกระดูกหาง โดยมีส่วนหัวกระดูกขาหลัง (femur) ขนาดประมาณ 2.5 ซม.ติดอยู่ด้วย

3. สะโพก (chump) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดผ่านกระดูกสันหลังส่วนเอวข้อสุดท้าย

4. สันซี่โครง (rack) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดตามยาวผ่านกระดูกสันหลังระหว่างซี่โครงซี่ที่ 3 และ 4 ถึงซี่โครงซี่ที่ 12 โดยตัดแยกส่วนอกออก

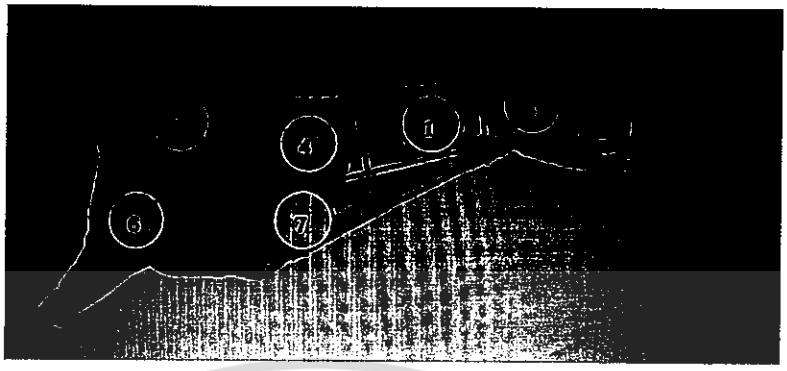
5. ไหล่ (shoulder) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดตามยาวจากบริเวณส่วนคอกับกระดูกสันหลัง ถึงกระดูกซี่โครงซี่ที่ 3

6. ขาหน้า (fore leg) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดขาหน้าที่ติดกับกระดูกใบพายแยกจากส่วนไหล่

7. อก (breast) เป็นชิ้นส่วนซึ่งได้จากการตัดตามขวางกระดูกซี่โครงให้ขนานกับแนวกระดูกสันหลังกว้างประมาณ 1 ใน 3 ของความกว้างของกระดูกอกถึงกระดูกสันหลัง ให้ติดเนื้อส่วนพื้นท้อง

8. คอ (neck) เป็นชิ้นส่วนของเนื้อซึ่งได้จากการตัดแยกผ่านกระดูกคอต่อกับกระดูกสันหลัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2.5 การตัดต่างร่างแกะเป็นชิ้นส่วนใหญ่

1. สันสะเอว (loins) 2. ขาหลัง (hind leg) 3. สะโพก (chump)
4. สันซี่โครง (rack) 5. ไหล่ (shoulder) 6. ขาหน้า (fore leg)
7. อก (breast) 8. คอ (neck)

ที่มา: มกอช. (2549)

2.3.2 คุณภาพของเนื้อแกะ

คุณภาพของเนื้อแกะ แบ่งออกเป็น

1) ข้อกำหนดคุณภาพเนื้อแกะ ได้จากซากแกะที่ผ่านกระบวนการฆ่าและตัดแต่งจากโรงฆ่าสัตว์ที่ถูกสุขลักษณะตามพระราชบัญญัติควบคุมการฆ่าสัตว์และจำหน่ายเนื้อสัตว์

2) ส่วนที่เป็นกล้ามเนื้อมีสีแดงสดจนถึงสีแดงเข้มตามชั้นคุณภาพ ปราศจากกลิ่นผิดปกติ

ชั้นคุณภาพของเนื้อแกะ แบ่งออกเป็น 3 ชั้นคุณภาพ คือ

1. ชั้นคุณภาพดีมาก หรือ “excellent” เป็นเนื้อที่ได้จากร่างแกะอายุน้อยกว่า 1 ปี โดยดูที่ร่างแกะมีหลังกว้างและหนา กล้ามเนื้ออวบแน่นมาก ขาหลังเต็ม ไหล่หนาและเต็ม แกะที่ขุนเต็มที่แล้ว มีลายไขมัน (feathering) ในระหว่างซี่โครงพอประมาณ มีระดับไขมันแทรก (marbling score) สูงระดับ 4 (slightly abundant) เนื้อมีสีแดงอิฐ (brick red) มีไขมันหุ้มร่างพอประมาณ

2. ชั้นคุณภาพดี หรือ “select” เป็นเนื้อที่ได้จากร่างแกะอายุระหว่าง 1 ปี ถึง 2 ปี โดยดูที่ร่างแกะมีหลังกว้างและหนา ค่อนข้างสัมพันธ์กับความยาวร่าง กล้ามเนื้อค่อนข้างอวบแน่น ขาหลังเต็ม ไหล่ค่อนข้างหนาและเต็ม แกะที่ขุนเต็มที่แล้วมีลายมัน (feathering) ระหว่างซี่โครงน้อย มีระดับไขมันแทรก (marbling score) ปานกลางระดับ 3 (moderate) เนื้อมีสีแดง (red) มีไขมันหุ้มร่างค่อนข้างน้อย

3. ชั้นคุณภาพทั่วไป หรือ “general commercial” เป็นเนื้อที่ได้จากร่างแกะอายุมากกว่า 2 ปี โดยดูที่ร่างแกะมีหลังค่อนข้างแคบ ขาหลังค่อนข้างเรียวบาง ไหล่ค่อนข้างแคบ แกะที่โตเต็มวัยมีลายไขมัน (feathering) ระหว่างซี่โครงค่อนข้างน้อย มีระดับไขมันแทรก (marbling score) ต่ำหรือไม่มีเลย ระดับ 2 หรือ 1 (small หรือ slight) ต่ำหรือไม่มีเลย ระดับ 2 หรือ ระดับ 1 (small หรือ slight) เนื้อมีสีแดงเข้ม (dark red) มีไขมันหุ้มร่างน้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแบ่งร่างแกะตามอายุ

อายุของแกะมีความสำคัญในการจัดชั้นคุณภาพของเนื้อแกะ มกอช. ได้จัดเกณฑ์ตัดสินอายุของร่างแกะโดยใช้วิธีการตรวจพินิจจากรอยแตกจากข้อต่อของแข้งหน้า ลักษะพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และลักษณะของกระดูกซี่โครง ดังนี้

1. แกะอายุน้อยกว่า 1 ปี หรือที่เรียกว่าแกะเล็ก (lamb) เป็นร่างแกะที่มีน้ำหนักแช่เย็นประมาณ 7 – 8 กิโลกรัม

1.1 ข้อต่อแข้งหน้า ข้อต่อจะมีสีแดงปานกลาง ชื้น และพรุน

1.2 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันประมาณ 8.8 ตารางเซนติเมตร

1.3 ส่วนกระดูกซี่โครงจะมีรูปร่างค่อนข้างกลมและมีสีแดง

2. แกะอายุระหว่าง 1 ปี ถึง 2 ปี หรือที่เรียกว่า แกะรุ่น (young mutton) เป็นร่างแกะที่มีน้ำหนักแช่เย็นประมาณ 10 กิโลกรัม

2.1 ข้อต่อแข้งหน้าจะมีรอยแตก มีลักษณะเป็นหลอดม้วน (spool joint) หรือมีการแตกแบบไม่สมบูรณ์

2.2 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดประมาณ 9.25 ตารางเซนติเมตร

2.3 ส่วนกระดูกซี่โครงมีลักษณะค่อนข้างแบน และมีสีแดงอ่อน

3. แกะอายุมากกว่า 2 ปี หรือที่เรียกว่า แกะเต็มวัย (mutton) เป็นร่างแกะที่มีน้ำหนักแช่เย็นมากกว่า 20 กิโลกรัม

2.1 ข้อต่อแข้งหน้าเป็นแบบหลอดม้วน

2.2 พื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน มีขนาดของพื้นที่หน้าตัดประมาณ 12.81 ตารางเซนติเมตร

2.3 ส่วนกระดูกซี่โครงมีลักษณะกว้างแบน และมีสีขาวขุ่น

การแบ่งร่างแกะตามลักษณะเพศ

1. ร่างแกะเพศเมีย (ewe) สามารถแยกได้โดยดูเต้านมที่มีอยู่ แกะเพศเมียที่มีอายุมาก (mutton) เต้านมจะเปียกอยู่เสมอ และมีของเหลวสีค่อนข้างเหลืองซึมออกมา ซึ่งถ้าเปียกมากจะเอาออกในระหว่างกระบวนการฆ่า สำหรับแกะเพศเมียที่อายุน้อย (lamb and young mutton) ไขมันที่บริเวณเต้านมมีลักษณะเรียบ

2. ร่างแกะเพศผู้ตอน ไขมันที่บริเวณเต้านมมีลักษณะขรุขระ และหยาบ มีรูปร่างไม่แน่นอน และมีไขมันสะสมที่เต้านมน้อยกว่า สำหรับแกะเพศผู้ (ram) มีไขมันสะสมน้อยที่สุด มีน้ำหนักไหล่มาก และคอหนา

สำหรับในงานวิจัยครั้งนี้ จะศึกษาคุณภาพของเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคโดยใช้เนื้อส่วนสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์กับพันธุ์พื้นเมืองไทย และแกะลูกผสมพันธุ์ชานตาอิเนสกับพื้นเมืองไทยเป็นกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

3.1.1 สำหรับการวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมี

3.1.1.1 วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาความชื้น

- ตู้อบลมร้อน (ยี่ห้อ Memmert)
- ขวดชั่ง (Weighing bottle)
- โถดูดความชื้น (Dessicator)

3.1.1.2 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์โปรตีนหยาบ

- เครื่องย่อยโปรตีน (ยี่ห้อ Buchi)
- หลอดย่อยโปรตีน
- ขวดรูปชมพู่
- บีกเกอร์
- คะตะลิสต์ (โปแตสเซียมซัลเฟตปราศจากน้ำ 100 กรัม และคอปเปอร์ซัลเฟต 11.15 กรัม)
- conc. H_2SO_4 (98 %)
- 40 % NAOH
- 0.1 N H_2SO_4
- 3% Boric acid
- Mixed indicator
- เครื่องกลั่นไนโตรเจน (ยี่ห้อ Buchi รุ่น B-324)

3.1.1.3 วัสดุอุปกรณ์ในการวิเคราะห์หาไขมันหยาบ

- เครื่องสกัดไขมัน (ยี่ห้อ Gehardt รุ่น S306MK)
- ตู้อบลมร้อน (ยี่ห้อ Memmert UFB 500)
- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง (ยี่ห้อ Denver instrument)
- กระดาษกรองสารเบอร์ 1 หรือ เบอร์ 41
- สำลี
- กระบอกตวงสาร
- หลอดทดลองขนาด 30 มิลลิลิตร
- Volumetric flask ขนาด 25 มิลลิลิตร
- โถดูดความชื้น (Desiccator)
- Beaker สำหรับสกัดไขมัน
- Thimble
- Dropper
- Hot plate

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Petroleum ether
- Chloroform

3.1.1.4 วัสดุอุปกรณ์ในวิเคราะห์หาเถ้า

- เครื่องชั่งชนิดทศนิยม 4 ตำแหน่ง (ยี่ห้อ Denver instrument)
- Hot plate
- เตาเผา (Muffle furnace)
- ถ้วยสำหรับเผาเถ้า (Crucible)
- โถดูดความชื้น (Desiccator)

3.1.2 สำหรับการวิเคราะห์กรดไขมัน

- เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง
- หลอดทดลองขนาด 15 และ 25 มิลลิลิตร
- แม่เหล็กคนสาร
- แท่งแก้วคนสาร
- ตะแกรงเหล็ก
- กรวยกรอง
- Beaker 50 มิลลิลิตร
- Dropper และ ลูกยาง
- Pasture Pipette
- เครื่อง Vortex
- เครื่อง Centrifuge
- Volumetric Flask 250 มิลลิลิตร
- Water Baht
- เครื่อง GAS CHROMATOGRAPH (GC): รุ่น PR 2100
- Capillary Column BPX- 70
- Syringe ขนาด 10 ไมโครลิตร
- Nitrogen Gas
- Methanol Hydroxide
- Sodium Hydroxide
- 0.1% 2, 6-di-*tert*-butyl-4methylphenol (butylated hydroxytoluene, BHT) ใน Chloroform
- Methyl nonadecanoate ใช้เป็น Internal Standard (IS) ในการเตรียมสาร Standard fatty acid
- Nonadecanoic acid (C19) ใช้เป็น Internal Standard (IS) ในการเตรียมตัวอย่าง
- Hexane
- Boron Trifluoride 10 % ใน methanol

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- น้ำกลั่น

3.1.3. สำหรับการวิเคราะห์คุณภาพเนื้อทางกายภาพ

3.1.3.1 การวิเคราะห์ค่าความเป็นกรด – ด่าง

- เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (ยี่ห้อ Mettler Toledo MP-120)
- มีดแล่เนื้อ
- ถาดอลูมิเนียม

3.1.3.2 การวิเคราะห์สีของเนื้อ

- เครื่องวัดสี (ยี่ห้อ Minolta Chromameter รุ่น CR-300)
- เขียง
- มีดแล่เนื้อ
- ถาดพลาสติก

3.1.3.3 การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

- เครื่องมือ Braunschweiger Geraet
- กระดาษกรอง No. 1117
- นาฬิกาจับเวลา
- มีดแล่เนื้อ
- คีมคีบ
- ดินสอสี
- แผ่นแม่แบบ (Template)

3.1.3.4 การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

- อ่างควบคุมอุณหภูมิ (Water bath ยี่ห้อ Memmert รุ่น WB-14)
- เครื่องชั่ง ยี่ห้อ Sartorius CP- 4202 S
- มีดแล่เนื้อ
- ถุงพลาสติก Polythylene

3.1.3.5 การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ

- เครื่องวัดแรงตัดผ่าน ยี่ห้อ Hounsfield S-Series
- มีดแล่เนื้อ

3.1.3.6 การวิเคราะห์หาเส้นใยกล้ามเนื้อ

- กล้องจุลทรรศน์ Compound microscope ยี่ห้อ Olympus Cx-40
- เครื่องปั่น ยี่ห้อ Moulinex
- ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- คีมคีบ
- Neutral formalin 4%
- 0.9 % NaCl

3.1.3.7 การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องเลเซอร์ Research Electro-optics SC-31004
- Microscope slide
- ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- คีมคีบ
- แท่งแก้วคนสาร
- 5%Glutaraldehyde
- 0.2 M sucrose

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัย มีดังต่อไปนี้

1. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง แกะลูกผสมดอร์เปอร์และแกะลูกผสมชานต้าอิเนสกลุ่มละ 5 ตัว ถูกเลี้ยงด้วยอาหาร TMR และเสริมด้วยหญ้าสด เมื่อน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 25 กิโลกรัม เมื่อเลี้ยงได้ 84 วัน จะถูกเข้าเชือด ซากถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน และนำไปแช่ในห้องเย็น 4 องศาเซลเซียส นำเนื้อส่วนสันสะเอวหรือสันนอก (*M. longissimus dorsi*) และส่วนของเนื้อสะโพก (*M. semimembranosus*) ตำแหน่งละ 5 ชิ้น มาทำการวิเคราะห์ ในขั้นตอนที่ 2

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของเนื้อแกะ โดยจะวิเคราะห์

- ส่วนประกอบทางเคมี โดยวิธีการของ AOAC (1992)
- ส่วนประกอบของกรดไขมัน โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography (

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพเนื้อทางด้านการบริโภค จะทำการวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

1) การวิเคราะห์ความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของเนื้อ 45 นาที ภายหลังสัตว์ตาย

1.1 นำเครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง Metter Toledo MP-120 pH meterที่ผ่านการ Calibrate แล้ววัดค่า pH

1.2 การวัดค่า pH จะใช้มีดแทงเนื้อเข้าไปก่อน และใช้ pH electrode แทงเข้าไปในกล้ามเนื้อสันสะเอวลึกประมาณ 1 ซ.ม. และกดอ่านค่าที่ตัวเครื่อง ซึ่งค่าของ pH จะปรากฏบนหน้าจอ อ่านค่าและบันทึกผล เมื่อวัดเสร็จครั้งหนึ่งจึงใช้น้ำกลั่นล้างจากนั้นให้กระดาษทิชชู่ทำการซับให้แห้ง และทำการวัดในครั้งต่อไป โดยวัดค่า pH สันสะเอว 2 ครั้ง และวัดกล้ามเนื้อสะโพก 2 ครั้ง

2) การวิเคราะห์สีของเนื้อ

2.1 Calibrate เครื่อง Minolta Chromameter CR-300

2.2 เตรียมตัวอย่างเนื้อโดยตัดผิวหน้าของสันสะเอว และกล้ามเนื้อสะโพก

2.3 ทำการวัดโดยนำหัววัดวางแนบบนพื้นที่ที่หน้าเนื้อที่ได้ตัดเตรียมไว้ แล้วกดปุ่มวัดแล้วไฟแฟลตขึ้น 1 ครั้งแสดงว่าได้ทำการวัดแล้ว 1 ครั้ง โดยแต่ละตัวอย่างทำการวัดตัวอย่างละ 2 ซ้ำ

3) การวิเคราะห์ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.1 ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อแล้วทำการตัดชิ้นเนื้อประมาณ 0.3 กรัม วางชิ้นเนื้อตัวอย่างบนแผ่นกระดาษรอง No.1117 ที่วางอยู่ในเครื่องมือ Braunschweiger Geraet จากนั้นนำแผ่นพลาสติกอีกส่วนที่เหลือมาปิดทับ

3.2 กดปุ่มที่อยู่บนกรอบโลหะในเครื่องมือ Braunschweiger Geraet เพื่อให้แผ่นพลาสติกทั้งสองกดทับลงบนตัวอย่าง จับเวลา 5 นาที

3.3 เมื่อครบเวลา 5 นาที คลายโลหะของเครื่อง Braunschweiger Geraet ที่กดทับอยู่แล้วดึงกระดาษกรองออกจากเครื่องมือ Braunschweiger Geraet

3.4 วาดเส้นรอบวงส่วนที่เป็นเนื้อบนกระดาษกรอง โดยการวาดจากด้านล่างเสร็จแล้วใช้คีมคีบเอาเศษเนื้อออก

3.5 นำแผ่นกระดาษกรองที่ได้ผึ่งลมให้แห้ง แล้วนำไปวัดขนาดเส้นรอบวงชิ้น-เนื้อและเส้นรอบวงของพื้นที่ทั้งหมดด้วยแผ่นแม่แบบ (Template) แล้วนำไปเทียบกับตารางมาตรฐาน (ตารางที่ 3.1)

3.6 การนำเสนอผลการทดลองจะนำเสนอในรูปของอัตราส่วน (Q)

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

ตารางที่ 3.1 วิธีหาพื้นที่โดยการใช้เครื่องมือ เบราน์ชไวเกอร์ (ดัดแปลงจาก Reuter, 1982)

หมายเลขแม่แบบ	รัศมี	เส้นผ่านศูนย์กลาง (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)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4) การวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

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

4.2 นำก้อนเนื้อไปใส่ถุงพลาสติก Polyethlene ขนาด 7 x 11 นิ้ว แล้วนำไปต้มด้วยเครื่อง Water bath Memmert WB-14 ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที

4.3 จากนั้นนำถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้อไปทำให้เย็นจนเท่าอุณหภูมิห้องโดยให้น้ำไหลผ่าน ถุงพลาสติกที่บรรจุเนื้ออย่างน้อย 15 นาที นำเนื้อออกจากถุงพลาสติกแล้วทำการชั่ง-น้ำหนักแต่ละชิ้น บันทึกเป็นน้ำหนักหลังทำให้สุก (W2)

4.4 การคำนวณหาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

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

5) การวิเคราะห์หาความนุ่มของเนื้อ

5.1 นำกล้ามเนื้อสันและกล้ามเนื้อสะโพกที่ผ่านการวิเคราะห์หาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงมาหันเนื้อตามแนวยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อให้มีขนาด กว้าง × ยาว × หนา เท่ากับ 1 × 1 × 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร ตัวอย่างละ 6–9 ชิ้น

5.2 นำไปวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อโดยตัดขวางเส้นใยกล้ามเนื้อด้วยเครื่อง Hounsfield S-Series จดบันทึกผลการทดลองตามค่าที่ปรากฏบนหน้าจอของเครื่อง Hounsfield S-Series โดยกำหนดหน่วยเป็นกิโลกรัม

6) การวิเคราะห์หาขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (Tuma *et al.* 1962)

6.1 เก็บตัวอย่างกล้ามเนื้อสันนอกและสันในที่ระยะเวลาก่อน 1 ชั่วโมงหลังจากสัตว์ตาย โดยตัดชิ้นเนื้อขนาดประมาณ 1 x 1 เซนติเมตร แช่ชิ้นเนื้อใน Neutral formalin 4 % อย่างน้อย 48 ชั่วโมง ในตู้เย็นอุณหภูมิ 8 องศาเซลเซียส

6.2 นำชิ้นเนื้อที่แช่ใน Neutral formalin 4 % อย่างน้อย 48 ชั่วโมง หั่นด้วยมีดให้หนาประมาณ 1/8 นิ้ว แล้วใส่เนื้อในเครื่องปั่น Mulinex เติมสารละลาย NaCl 0.9 % ประมาณ 50 มิลลิลิตร ลงในเครื่องปั่น แล้วปั่นด้วยความเร็วต่ำประมาณ 30 วินาที หรือจนกว่าชิ้นเนื้อจะแหลกละเอียด

6.3 นำสารละลายที่ปั่นได้หยดลงบนแผ่นกระจกสไลด์ นำไปวัดขนาดภายในกล้องจุลทรรศน์ Compound microscope กำลังขยาย 10x โดยเชื่อมต่อเข้ากับคอมพิวเตอร์ผ่านโปรแกรม DinoCaptureจากนั้นก็วัดขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ ตัวอย่างละ 50 ซ้ำ แล้วบันทึกผล

6.4 การหาขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ (ในหน่วยวัด ไมครอน)

ค่าขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ =ค่าเฉลี่ยของตัวอย่างเนื้อ x 725*

* adjusted mag (725) = 72.5 x กำลังขยายของกล้องจุลทรรศน์ (10x)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7) การวิเคราะห์หาความยาวซาร์โคเมียร์ โดยวิธี Laser Diffraction method (Wheeler, 2000) ดังนี้

7.1 ตัดชิ้นเนื้อจากกล้ามเนื้อสันนอกตัวอย่างละ 1 ชิ้น ขนาด 2 x 2 x 1 เซนติเมตร แช่ใน Solution A (5%Glutaraldehyde) 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 4 ชั่วโมงไว้ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส

7.2 ย้ายชิ้นเนื้อจาก Solution A (glutarldelyde 5 %) มาแช่ใน Solution B(0.2 M sucrose) 25 มิลลิลิตร เป็นเวลา 48 ชั่วโมงไว้ในอุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส (ชิ้นเนื้อที่แช่ Solution B (0.2 M sucrose) จะเก็บไว้ได้ไม่เกิน 7 วัน)

7.3 ใช้คีมคีบชิ้นเนื้อมาเล็กน้อยมาวางบนแผ่นกระจกสไลด์ ใช้แท่งแก้วคนสารยึดชิ้นเนื้อให้แตก

7.4 นำแผ่นกระจกสไลด์ที่เตรียมเสร็จแล้วไปทำการวัดความยาวซาร์โคเมียร์ด้วยเครื่องเลเซอร์ Research Electro-optics SC-31004 โดยใช้ไม้บรรทัดวัดความกว้างของแสงเลเซอร์ที่ทะลุผ่านตัวอย่างบนแผ่นสไลด์ลงมายังพื้นรองรับภาพในหน่วยวัดเซนติเมตร ทำการวัดตัวอย่างละ 50 ซ้ำ แล้วนำผลที่ได้มาเข้าสมการในการหาค่าความยาวซาร์โคเมียร์ในหน่วยวัด ไมครอน

7.5 การหาค่าความยาวซาร์โคเมียร์โดยใช้สมการ (ในหน่วยวัดไมครอน)

$$\mu = (0.6328 \times D \times (\sqrt{(T/D)2+1}))/T$$

เมื่อ D = ระยะห่างระหว่างแผ่นสไลด์กับจอรับภาพ

T = ค่าความยาวของซาร์โคเมียร์ที่วัดได้

$0.6328 = 632.8 \times 10^{-3}$

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากข้อ 3.2 นำมาป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยหาค่าสูง-ต่ำ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยด้านกลุ่มของแกะและตำแหน่งของกล้ามเนื้อที่ศึกษา ตามแบบหุ่นจำลองทางสถิติ คือ

$$Y_{ijk} = \mu + B_i + M_j + B^*M_{ij} + e_{iik}$$

Y_{ijk} = ลักษณะที่ต้องการศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยรวมที่เกิดขึ้นกับทุกๆค่าสังเกต

B_i = ปัจจัยด้านกลุ่มแกะลูกผสมที่ i (i=1:ลูกผสมดอร์เปอร์, 2:ลูกผสมชานต้าฯ)

M_j = ปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อที่ j (j=1: สันสะเอว, 2: สะโพก)

B^*M_{ij} = ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มแกะลูกผสมที่ i และตำแหน่งกล้ามเนื้อที่ j

E_{ijk} = ความคลาดเคลื่อนรวมที่วัดไม่ได้

ใช้ General linear model ในการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการใช้ pdiff

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางโภชนะ

การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของเนื้อสันสะเอว (เนื้อสันนอก) และเนื้อสะโพกของแกะลูกผสมทั้ง 2 กลุ่มนั้น จะวิเคราะห์ ส่วนประกอบทางเคมี โดยวิธีการของ AOAC (1992) และส่วนประกอบของกรดไขมัน โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography

ผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์และลูกผสมซานตาอิเนส ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.1 และ 4.2 ซึ่งพบว่า เนื้อสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีวัตถุแห้ง ไขมันและเถ้าสูงกว่าเนื้อสันสะเอว (ตารางที่ 4.1) ส่วนลูกผสมซานตาอิเนสนั้น พบว่า เนื้อสะโพกมีไขมันสูงกว่าเนื้อสันสะเอวเล็กน้อย (8.20 และ 8.11 %) วัตถุแห้งต่ำกว่าเนื้อสันสะเอว (24.09 และ 24.73 %) ดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=10)

ส่วนประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เนื้อสันสะเอว				
ความชื้น	75.83	1.19	73.89	76.91
วัตถุแห้ง	24.17	1.19	23.09	26.11
โปรตีนหยาบ	23.37	1.77	20.65	25.04
ไขมันหยาบ	8.29	1.29	6.34	9.55
เถ้าหยาบ	3.68	0.36	3.30	4.08
เนื้อสะโพก				
ความชื้น	75.69	1.77	74.26	78.54
วัตถุแห้ง	24.31	1.77	21.46	25.74
โปรตีนหยาบ	19.80	0.84	19.04	20.71
ไขมันหยาบ	9.86	2.80	7.10	13.85
เถ้าหยาบ	4.17	0.36	3.91	4.80

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

143112

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันสะเอว และสะโพกของแกะลูกผสมซานต้าอิเนส (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=10)

ส่วนประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เนื้อสันสะเอว				
ความชื้น	75.27	1.23	73.09	75.92
วัตถุแห้ง	24.73	1.23	24.08	26.91
โปรตีนหยาบ	23.02	2.13	19.79	25.40
ไขมันหยาบ	8.11	1.10	6.84	9.54
เถ้าหยาบ	4.01	0.22	3.63	4.18
เนื้อสะโพก				
ความชื้น	75.91	0.94	74.89	77.13
วัตถุแห้ง	24.09	0.94	22.87	25.11
โปรตีนหยาบ	19.91	1.09	18.72	21.11
ไขมันหยาบ	8.20	1.66	6.55	10.04
เถ้าหยาบ	3.90	0.33	3.55	4.30

ส่วนผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของเนื้อสันสะเอวและสะโพกด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน ได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.3 และ 4.4 จะเห็นว่า ในการวิเคราะห์ครั้งนี้ เนื้อสันสะเอวมีกรดไขมันมากชนิดกว่าเนื้อสะโพกในแกะทั้ง 2 กลุ่ม กรดไขมันที่ไม่พบในเนื้อสะโพกแต่พบในเนื้อสันสะเอว ได้แก่ Myristic Acid (C14:0), Pentadecylic Acid(C15:0), Palmitic Acid (C16:0) และ Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1) ซึ่งพบเพียง 1 ตัวอย่าง จาก 5 ตัวอย่าง จึงไม่สามารถคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานได้ (ตารางที่ 4.3 และ 4.4) ส่วนกรดไขมันที่พบน้อยเพียง 1 ตัวอย่าง (จาก 5 ตัวอย่าง) ในเนื้อสันสะเอวของกลุ่มแกะลูกผสมดอร์เปอร์ คือ Elaidic Acid (C18:1n9t) ดังตารางที่ 4.3 กรดไขมันอิ่มตัว (Saturated fatty acids, SFA) ที่พบมากที่สุดในแกะทั้งสองกลุ่มคือ Palmitic Acid (1494.77 และ 1138.60 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม) ซึ่งพบเฉพาะในเนื้อสันสะเอว และรองลงมา คือ Stearic Acid ซึ่งพบทั้งในเนื้อสันสะเอวและสะโพก (933.86 และ 544.48 มิลลิกรัมในเนื้อสันสะเอว และ 635.65 และ 544.48 มิลลิกรัม ในเนื้อสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์และลูกผสมซานตาอิเนส ตามลำดับ) จากการที่พบ Palmitic Acid ในปริมาณสูงนี่เอง ยังผลให้ส่วนประกอบของกรดไขมันทั้งหมด (TFA) ในเนื้อสันสะเอวสูงกว่าเนื้อสะโพก อย่างไรก็ตาม ความแตกต่างนี้ จะทดสอบทางสถิติอีกครั้งในผลต่อไป

สิ่งที่ควรตระหนัก คือ เป็นที่ยอมรับกันในกลุ่มวิทยาศาสตร์ว่า การบริโภคเนื้อสัตว์ที่มีกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูง (SFA) มีแนวโน้มที่จะทำให้มีคอเลสเตอรอลในพลาสมาสูง ในขณะที่การบริโภคกรดไขมันไม่อิ่มตัว (PUFA) มีแนวโน้มว่าทำให้มีคอเลสเตอรอลในพลาสมาต่ำลง กลุ่ม SFA ที่ตรวจพบในงานวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ Lauric (C12:0), Myristic (C14:0) และ Palmitic acids จะเป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดภาวะไขมันในเส้นเลือดสูง (Hypercholesterolemic Action) ในขณะที่ Saturated Stearic (C18:0) และ Unsaturated oleic

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(C18:1), Linoleic และ Linolenic เป็นกลุ่มที่ทำให้เกิดภาวะไขมันในเส้นเลือดต่ำ ((Hypocholesterolemic Action) แต่ SFA ชนิด Capric acid (C10:0) ซึ่งตรวจไม่พบในงานวิจัยครั้งนี้ ไม่ได้เป็นต้นเหตุให้เกิดไขมันในเลือดสูง กรดไขมันชนิด Myristic ซึ่งพบในกล้ามเนื้อสันสะเอวในปริมาณค่อนข้างสูง แต่ไม่พบในเนื้อสะโพกของแกะทั้งสองกลุ่มนั้น เป็นกรดไขมันอิ่มตัวที่ทำให้เกิดภาวะไขมันในเลือดสูงที่สุดถึง 4 เท่าของกรดไขมันชนิดอื่น (ESGPIP, 2014.) ที่เป็นเช่นนี้ อาจเป็นเพราะการเลี้ยงแกะเพื่อการทดลองครั้งนี้ เป็นการเลี้ยงโดยขังแกะไว้ในคอกและให้อาหาร TMR พร้อมเสริมหญ้าสดให้ ดังนั้น เพื่อป้องกันการเกิดภาวะไขมันในเส้นเลือดสูง ผู้บริโภคจำเป็นต้องตระหนักในเรื่องนี้เป็นอย่างยิ่ง อย่างไรก็ตาม มีงานวิจัยจำนวนมาก ที่เน้นให้มีการเลี้ยงแกะเนื้อแบบธรรมชาติโดยให้แกะแทะเล็มในแปลงหญ้า พบว่า กรดไขมันอิ่มตัวที่เป็นสาเหตุให้เกิดภาวะไขมันในเลือดสูง จะลงปริมาณลง นอกจากนี้แล้ว ต้องคำนึงถึงสัดส่วนของ SFA และ MUFA และ PUFA ด้วย

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันสะเอวและเนื้อสันสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด)

Fatty acids	เนื้อสันสะเอว		เนื้อสะโพก	
	Mean	SD	Mean	SD
Lauric Acid (C12:0)	22.47	9.03	13.27	4.90
Myristic Acid (C14:0)	212.82	136.26	nd	.
Pentadecanoic Acid (C15:0)	16.33	12.10	nd	.
Palmitic Acid (C16:0)	1494.77	912.00	nd	.
Heptadecanoic Acid (C17:0)	51.47	40.24	38.53	24.11
Stearic Acid (C18:0)	933.86	774.81	635.65	427.18
Myristoleic Acid (C14:1)	9.97	2.63	6.18	0.65
Palmitoleic Acid (C16:1)	143.58	79.47	99.32	29.15
Elaidic Acid (C18:1n9t)	11.80*	.	16.26	6.02
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	7.15	4.75	9.06*	.
Linoleic Acid (C18:2n6c)	77.78	47.60	70.26	48.60
Linolenic Acid (C18:3n3)	14.06	9.09	12.00	8.73
Cis-11,14,17-Eicosadienoic Acid (C20:3n3)	15.62	6.11	15.29	3.35
Total Fatty Acids (TFA)	2990.09	1995.64	865.65	545.61

* พบในตัวอย่างเดียว . ไม่สามารถคำนวณค่าได้ nd = ตรวจไม่พบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของส่วนประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันสะเอวและเนื้อสันสะโพกของแกะลูกผสมซานตาอิเนส (มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด)

Fatty acids	เนื้อสันสะเอว		เนื้อสะโพก	
	Mean	SD	Mean	SD
Lauric Acid (C12:0)	21.17	7.82	11.42	5.14
Myristic Acid (C14:0)	190.67	61.53	nd	.
Pentadecylic Acid(C15:0)	13.54	3.05	nd	.
Palmitic Acid (C16:0)	1138.60	251.41	nd	.
Margaric Acid(C17:0)	33.72	3.81	23.62	8.12
Stearic Acid (C18:0)	544.48	79.93	338.43	90.57
Myristoleic Acid (C14:1)	11.80	5.15	8.31	4.27
Palmitoleic Acid (C16:1)	138.63	35.81	102.43	29.09
Elaidic Acid (C18:1n9t)	16.72	3.28	10.38	3.63
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	3.37	0.20	nd	.
Linoleic Acid (C18:2n6c)	75.92	13.04	70.81	11.23
Linolenic Acid (C18:3n3)	15.02	0.38	13.34	3.33
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	17.80	1.37	18.64	1.95
Total Fatty Acids (TFA)	2210.72	446.05	564.33	152.99

. ไม่สามารถคำนวณค่าได้ nd = ตรวจไม่พบ

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางการบริโภค

การกระจายตัวของข้อมูลคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าการบริโภคของเนื้อสันสะเอวและสะโพกของแกะทั้งสองกลุ่มได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 และ 4.6 จะเห็นว่า โดยทั่วไปแล้ว ค่า pH ในเนื้อสามารถวัดได้ 2 ครั้ง คือ 45 นาที และ 24 ชั่วโมงหลังสัตว์ตาย มีรายงานค่า pH ที่ 24 ชั่วโมงหรือเรียกว่า ultimate pH ในเนื้อโดยทั่วไปอยู่ระหว่าง 5.4-5.7 ในขณะที่ pH ของสัตว์มีชีวิตอยู่ที่ 7.1 ในการวิจัยครั้งนี้ ได้ทำการวัด pH ที่ 45 นาทีหลังสัตว์ตาย ได้ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 6.25 – 6.36 ซึ่งต่ำกว่า pH 7.1 (เมื่อสัตว์มีชีวิต) และสูงกว่า pH 5.4-5.7 (เมื่อสัตว์ตายไปแล้ว 24 ชั่วโมง) นั่นเป็นสิ่งที่ถูกต้องแล้ว การที่ค่า pH จะลดน้อยลงมากน้อยเพียงใดหลังสัตว์ตาย ขึ้นอยู่กับปริมาณ glycogen ที่สะสมในกล้ามเนื้อก่อนสัตว์ตาย pH เป็นค่าบ่งบอกความสมดุลของแบคทีเรียกับสิ่งแวดล้อม pH ที่ต่ำ มีผลหยุดยั้งการทำงานของแบคทีเรียในเนื้อได้ แต่หากเนื้อมี pH สูงกว่า 6 จะไม่เหมาะในการเก็บรักษาไว้ เป็นเพราะกลิ่นในเนื้อที่สร้างจากจุลินทรีย์กลุ่มที่ใช้โปรตีนเป็นอาหาร (proteolytic microorganism)

สีของเนื้อเป็นดัชนีที่สำคัญของคุณภาพเนื้อ สีของเนื้อส่วนใหญ่เกิดจากไมโอโกลบินและอนุพันธ์ของไมโอโกลบินที่อยู่ในเนื้อ การเปลี่ยนแปลงสีของเนื้อขึ้นอยู่กับว่า เนื้อได้สัมผัสกับออซิเจนหรือไม่ การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อจะเป็นไปตามปริมาณไมโอโกลบินที่อยู่ในเนื้อและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในไมโอโกลบินเอง เนื้อที่มี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดด้านคุณภาพกล้ามเนื้อสันสะเอวและสันสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (n=10)

ลักษณะที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เนื้อสันสะเอว				
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.25	0.06	6.17	6.32
ค่าสี : L*	31.88	0.91	30.91	33.08
a*	14.47	0.23	14.12	14.73
b*	0.51	0.35	0.05	0.96
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.37	0.07	0.32	0.44
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	39.61	2.62	36.43	43.64
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	8.31	3.09	4.19	12.06
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	34.47	3.26	29.34	37.72
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.79	0.04	1.74	1.84
เนื้อสะโพก				
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.31	0.13	6.13	6.44
ค่าสี : L*	31.92	1.95	29.74	33.93
a*	17.27	0.40	16.81	17.90
b*	1.58	0.70	0.68	2.45
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.47	0.11	0.36	0.64
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	39.02	2.15	36.80	41.85
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	9.00	2.75	6.04	13.53
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	34.62	1.97	31.16	35.87
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.78	0.03	1.74	1.82

L*: lightness or brightness, a*: redness, b*: yellowness

ไมโอโกลบินสูง จะมีสีเข้ม ซึ่งแกะที่มีอายุมากจะมีไมโอโกลบินในกล้ามเนื้อสูงด้วยเหตุนี้แกะกลุ่มนี้จึงมีสีเนื้อเข้มกว่าแกะอายุน้อย (ESGPIP, 2014) ในที่นี้จะเห็นว่า ค่าความสว่างของเนื้อ (L*) เฉลี่ยกระจายอยู่ระหว่าง 29.70-31.88 ส่วนค่าความแดงของเนื้อ (a*) เฉลี่ยกระจายอยู่ระหว่าง 14.47-17.27 ความเหลือง (b*) อยู่ระหว่าง 0.51-1.72

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันสะเอวมีค่าเท่ากับ 0.37 ในขณะที่เนื้อสะโพกเท่ากับ 0.47 เนื่องจากค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อนี้ ใช้วิธี Press method หากน้ำออกมามากในขณะบีบอัด (พื้นที่น้ำมากกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดด้านคุณภาพกล้ามเนื้อสันสะเอวและสันสะโพกของแกะลูกผสมชานตาอิเนส (n=10)

ลักษณะที่ศึกษา	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
เนื้อสันสะเอว				
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.36	0.34	6.01	6.77
ค่าสี : L*	30.74	2.11	28.40	33.44
a*	15.48	1.59	13.52	17.73
b*	0.60	0.23	0.34	0.85
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.48	0.16	0.38	0.76
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	41.60	3.96	36.11	45.61
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	11.15	2.16	8.37	13.56
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	32.21	2.62	29.30	35.19
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.65	0.13	1.48	1.80
เนื้อสะโพก				
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.29	0.26	6.04	6.60
ค่าสี : L*	29.70	1.25	28.31	31.54
a*	17.26	0.28	16.90	17.54
b*	1.72	0.26	1.44	2.14
เนื้อสะโพก				
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.66	0.12	0.56	0.83
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	37.28	2.03	34.40	40.00
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	10.49	4.11	6.16	15.05
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	31.22	2.24	27.55	33.43
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.74	0.13	1.52	1.84

พื้นที่เนื้อ) สัดส่วนจะมีค่าน้อย แสดงว่า เนื้อนั้นสามารถในการอุ้มน้ำได้น้อย เมื่อนำมาปรุงอาหาร จะทำให้น้ำออกมาก จากข้อมูลในตาราง 4.5 และ 4.6 แสดงว่า เนื้อสะโพกสามารถอุ้มน้ำได้ดีกว่าเนื้อสันสะเอว ซึ่งในตอนที่ 4.3 จะเป็นการเปรียบเทียบทางสถิติให้เห็นอย่างชัดเจน

ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง เป็นค่าที่ตรงข้ามกับค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ อยู่ระหว่าง 37.28-41.60 เปอร์เซ็นต์

ความนุ่มของเนื้อ (tenderness) เป็นลักษณะทางด้านการบริโภค (sensory characteristic) ที่สำคัญที่สุด และเป็นตัวบ่งชี้ในลำดับต้นของการตัดสินว่าเนื้อมีคุณภาพดีหรือไม่ การประเมินความนุ่มสามารถกระทำได้หลายวิธีทั้งการใช้เครื่องมือในการวัดและการให้ผู้เชี่ยวชาญชิม ซึ่งในที่นี้ ใช้เครื่องมือในการวัดค่าความนุ่มของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื้อ ซึ่งค่าที่ได้เป็นค่าแรงตัดผ่านเนื้อ พบว่า ค่านี้กระจายอยู่ระหว่าง 8.31-11.15 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

Costa *et al.* (2012) รายงานว่า pH, L, a*, b* เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง และค่าแรงตัดผ่านของแกะซานตาอิเนสที่ไม่ได้รับการเสริมด้วยข้าวโพด มีค่าเท่ากับ 6.71, 19.53, 4.49, 19.71, 27.70 และ 2.54 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งพบว่า มีเพียงค่า a*เท่านั้นที่ใกล้เคียงกับการทดลองครั้งนี้

Veiseth *et al.* (2004) รายงานว่า ความยาวของซาร์โคเมียร์มีความผันแปรตามอายุของแกะ คือ แกะอายุมากจะมีซาร์โคเมียร์ยาวกว่าอายุน้อย (1.35, 14.48 และ 1.55 ไมครอน สำหรับแกะอายุ 6 8 และ10 เดือนตามลำดับ)

4.3 เปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อ

ในส่วนนี้ จะศึกษาถึงปัจจัยด้านกลุ่มของแกะลูกผสม (ลูกผสมดอร์เปอร์ และลูกผสมซานตาอิเนส) และปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (สันสะเอว และสะโพก) และปัจจัยร่วมของทั้งสองปัจจัยที่มีผลต่อคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภค ซึ่งแสดงไว้ในตารางที่ 4.7 - 4.15 โดยตารางที่ 4.7 – 4.9 จะแสดงค่า P ให้เห็นความแตกต่างทางสถิติของปัจจัยที่ศึกษากับลักษณะที่ศึกษา ส่วนตารางที่ 4.10 - 4.15 จะแสดงค่าเฉลี่ย (Least squares means) และค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (Standard error) ของลักษณะที่ศึกษา

ปัจจัยด้านกลุ่มของแกะลูกผสม ไม่มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ ($P>0.05$) ดังตารางที่ 4.7 ส่วนประกอบของกรดไขมัน ($P>0.05$) ดังตารางที่ 4.8 แต่จะมีอิทธิพลต่อคุณค่าทางการบริโภคบางลักษณะ ได้แก่ ค่าสี (L*) ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ ($P<0.05$) ดังตารางที่ 4.9 นอกจากนี้ กลุ่มของแกะลูกผสมยังมีแนวโน้มว่ามีอิทธิพลต่อความยาวของซาร์โคเมียร์ ($P=0.0521$)

ส่วนปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ พบว่า มีอิทธิพลส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ เฉพาะต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ ($P<0.01$) (ตารางที่ 4.7) และยังมีอิทธิพลต่อส่วนประกอบของกรดไขมัน คือ Lauric Acid (C12:0) ($P<0.01$) และปริมาณกรดไขมันทั้งหมด ($P<0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.8 และมีแนวโน้มว่าจะมีอิทธิพลต่อ Myristoleic Acid (C14:1) และ Palmitoleic Acid (C16:1) ($P=0.0621$ และ 0.0804 ตามลำดับ)

ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ ยังเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อค่าสี (a* และ b*) ($P<0.01$) และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ($P<0.05$) ดังแสดงในตารางที่ 4.9 ปัจจัยนี้ มีแนวโน้มว่าจะมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ($P=0.0671$) ด้วย

ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มของแกะลูกผสม และตำแหน่งของกล้ามเนื้อ ไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษาทั้งหมด ($P>0.05$) ดังตารางที่ 4.7 – 4.9

ESGPIP (2014) รายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อค่าสีของเนื้อมีหลายประการ ได้แก่ ชนิด หรือพันธุ์สัตว์ อายุ เพศ ชิ้นส่วนของเนื้อ ความแห้งพื้นผิวของเนื้อ (surface drying of meat) และความเสื่อมของพื้นผิวเนื้อ (surface spoilage) ซึ่งงานวิจัยนี้ พบว่า กลุ่มของแกะมีผลต่อค่าสีของเนื้อ (L*) และตำแหน่งกล้ามเนื้อมีผลต่อค่าสี (a* และ b*)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.7 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมี (n=20) ของแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ

ส่วนประกอบทางเคมี	ปัจจัยที่ศึกษา		
	กลุ่มแกะลูกผสม (B)	ตำแหน่งกล้ามเนื้อ (M)	B*M
ความชื้น (%)	0.7720	0.6800	0.5183
วัตถุแห้ง (%)	0.7720	0.6800	0.5183
โปรตีนหยาบ (%)	0.8714	0.0003**	0.7559
ไขมันหยาบ (%)	0.2795	0.3266	0.3828
เถ้าหยาบ (%)	0.8370	0.1995	0.0501

** = P<0.01

ตารางที่ 4.8 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน (n=20) ของแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ

ส่วนประกอบของกรดไขมัน	ปัจจัยที่ศึกษา		
	กลุ่มแกะลูกผสม(B)	ตำแหน่งกล้ามเนื้อ (M)	B*M
Lauric Acid (C12:0)	0.6230	0.0085**	0.9300
Myristic Acid (C14:0)	.	.	.
Pentadecylic Acid(C15:0)	.	.	.
Palmitic Acid (C16:0)	.	.	.
Margaric Acid(C17:0)	0.1459	0.2967	0.8963
Stearic Acid (C18:0)	0.1048	0.2248	0.8204
Myristoleic Acid (C14:1)	0.2876	0.0621	0.9346
Palmitoleic Acid (C16:1)	0.9667	0.0804	0.8540
Elaidic Acid (C18:1n9t)	0.8672	0.7443	0.0851
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	.	.	.
Linoleic Acid (C18:2n6c)	0.9692	0.7096	0.9432
Linolenic Acid (C18:3n3)	0.7163	0.5562	0.9522
Cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	0.1770	0.8969	0.7696
Total Fatty Acids	0.2715	0.0011**	0.6213

. ไม่สามารถวิเคราะห์ได้ ** P<0.01

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.9 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อแกะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยที่ศึกษา		
	กลุ่มลูกผสม (B)	ตำแหน่งกล้ามเนื้อ (M)	B*M
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	0.6593	0.9608	0.5641
ค่าสี : L*	0.0349*	0.5037	0.4739
a*	0.1996	<.0001**	0.1946
b*	0.5548	<.0001**	0.8699
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.0139*	0.0204*	0.4825
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	0.9216	0.0671	0.1551
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก./ซม.^{3})	0.1387	0.9940	0.6339
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	0.0256*	0.7134	0.6150
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μ)	0.0521	0.3405	0.2677

* = P<0.05 ** = P<0.01

4.3.1 ปัจจัยด้านกลุ่มของแกะลูกผสม

ตารางที่ 4.10 แสดงให้เห็นค่า LSM และ SE ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมัน แม้ว่า ปัจจัยนี้จะไม่มีอิทธิพลต่อลักษณะดังกล่าวก็ตาม สอดคล้องกับ Snowders and Duckett (2003) ได้รายงานว่า กลุ่มของแกะลูกผสม (ซึ่งกลุ่มหนึ่งมีพ่อเป็นพันธุ์ดอร์เปอร์ อีกกลุ่มมีพ่อเป็นพันธุ์ซัฟฟอล์คไม่ได้มีอิทธิพลต่อส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อสัน โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซนต์ความชื้น ไขมันหยาบ โปรตีนหยาบ และเถ้าเท่ากับ 52, 30, 17, และ 0.76 ตามลำดับ อย่างไรก็ตาม ตารางที่ 4.11 ชี้ให้เห็นว่า เนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีค่าความสว่าง (L*) สูงกว่าเนื้อแกะลูกผสมชานตาอิเนส (31.90±0.52 และ 30.22±0.52 ตามลำดับ) นั่นหมายความว่า เนื้อของแกะลูกผสมชานตาอิเนสจะมีสีเข้มกว่าเนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ นอกจากนี้แล้ว เนื้อของแกะลูกผสมชานตาอิเนสมีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดีกว่าเนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ (0.57±0.04 และ 0.42±0.04) อย่างไรก็ตาม เนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่กว่าของลูกผสมชานตาอิเนส (34.54±0.81 และ 31.71±0.8 ไมครอน)

หากพิจารณาความยาวซาร์โคเมียร์พบว่า เนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีแนวโน้ม (P=0.0521) จะมีซาร์โคเมียร์ยาวกว่าเนื้อของแกะลูกผสมชานตาอิเนส คือ เท่ากับ 1.79±0.03 และ 1.70±0.03 ไมครอน ตามลำดับ (ตารางที่ 4.11)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 Least squares means (LSM) และ standard error (SE) ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยกลุ่มของแกะลูกผสม (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มของแกะลูกผสม	
	ลูกผสมดอร์เปอร์	ลูกผสมซานต้า
ความชื้น (%)	75.76±0.42	75.59±0.42
วัตถุแห้ง (%)	24.24±0.42	24.41±0.42
โปรตีนหยาบ (%)	21.58±0.53	21.46±0.50
ไขมันหยาบ (%)	9.07±0.58	8.16±0.58
เถ้าหยาบ (%)	3.93±0.10	3.96±0.10
Saturated Fatty Acids (SFA)		
Lauric Acid (C12:0)	17.87±2.28	16.30±2.14
Margaric Acid (C17:0)	45.00±7.55	28.67±7.55
Stearic Acid (C18:0)	784.76±141.19	441.45±141.19
Monounsaturated Fatty Acids (MUFA)		
Myristoleic Acid (C14:1)	8.07±1.29	10.05±1.23
Palmitoleic Acid(C16:1)	121.45±15.24	120.53±15.24
Elaidic Acid (C18:1n9t)	14.03±2.42	13.55±1.40
Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA)		
Linoleic Acid(C18:2n6c)	74.02±11.76	73.36±11.76
Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3)	13.03±2.33	14.18±2.04
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	15.46±1.31	18.22±1.43
Total Fatty Acids	1927.87±335.51	1387.53±335.51

ตารางที่ 4.11 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะลูกผสม (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มของแกะลูกผสม	
	ลูกผสมดอร์เปอร์	ลูกผสมซานต้า
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.28±0.07	6.33±0.07
ค่าสี : L*	31.90±0.52[a]	30.22±0.52[b]
a*	15.87±0.26	16.37±0.26
b*	1.05±0.14	1.16±0.14

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.11 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มของแกะลูกผสม	
	ลูกผสมดอร์เปอร์	ลูกผสมซานต้า
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.42±0.04[a]	0.57±0.04[b]
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	39.31±0.88	39.44±0.88
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	8.65±0.98	10.82±0.98
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μ)	34.54±0.81[a]	31.71±0.8[b]
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μ)	1.79±0.03[m]	1.70±0.03[n]

[ab] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.05)

[mn] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีแนวโน้มว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (0.05>P<0.10)

4.3.2 ปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ

ตำแหน่งของกล้ามเนื้อมีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา คือ เนื้อสันสะเอวมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบสูงกว่าเนื้อสะโพก (23.20±0.50 และ 19.85±0.53) มีกรดไขมันชนิด Lauric Acid สูงกว่า (21.82±2.28 และ 12.34±2.15 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม) และมีปริมาณกรดไขมันทั้งหมดสูงกว่าเนื้อสะโพก (2600.40±335.51 และ 714.99±335.51 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม) เนื้อสันสะเอวมีค่า a* และค่า b* ต่ำกว่าเนื้อสะโพก คือ เท่ากับ 14.98±0.26 และ 17.26±0.26 สำหรับค่า a* ตามลำดับ และเท่ากับ 0.55±0.14 และ1.65±0.14 สำหรับค่า b* ตามลำดับ นอกจากนี้ เนื้อสันสะเอวยังอุ้มน้ำได้น้อยกว่าเนื้อสะโพก (0.43±0.04 และ 0.56±0.04) ดังตารางที่ 4.13

หากพิจารณาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง พบว่า เนื้อสันสะเอวมีแนวโน้ม (P=0.0671) สูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสูงกว่าเนื้อสะโพก (40.60±0.88 และ 38.15±0.88 เปอร์เซ็นต์)

ตารางที่ 4.12 Least squares means และ standard error ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ	
	สันสะเอว	สะโพก
ความชื้น (%)	75.55±0.42	75.80±0.42
วัตถุแห้ง (%)	24.45±0.42	24.20±0.42
โปรตีนหยาบ (%)	23.20±0.50[a]	19.85±0.53[b]
ไขมันหยาบ (%)	8.20±0.58	9.03±0.58
เถ้าหยาบ (%)	3.84±0.10	4.04±0.10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ	
	สันสะเอว	สะโพก
Saturated Fatty Acids (SFA)		
Lauric Acid (C12:0)	21.82±2.28[a]	12.34±2.15[b]
Margaric Acid(C17:0)	42.60±7.55	31.08±7.55
Stearic Acid (C18:0)	739.17±141.19	487.04±141.19
Monounsaturated Fatty Acids (MUFA)		
Myristoleic Acid (C14:1)	10.88±1.29	7.24±1.23
Palmitoleic Acid(C16:1)	141.11±15.24	100.87±15.24
Elaidic Acid (C18:1n9t)	14.26±2.34	13.32±1.53
Polyunsaturated Fatty Acids (PUFA)		
Linoleic Acid(C18:2n6c)	76.85±11.09	70.53±12.39
Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3)	14.54±2.15	12.67±2.22
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	16.71±1.23	16.97±1.49
Total Fatty Acids	2600.40±335.51[a]	714.99±335.51[b]

[ab] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (P<0.01)

ตารางที่ 4.13 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	ตำแหน่งของกล้ามเนื้อ	
	สันสะเอว	สะโพก
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.31±0.07	6.30±0.07
ค่าสี : L*	31.31±0.52	30.81±0.52
a*	14.98±0.26[a]	17.26±0.26[b]
b*	0.55±0.14[a]	1.65±0.14[b]
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.43±0.04[m]	0.56±0.04[n]
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	40.60±0.88[x]	38.15±0.88[y]
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	9.73±0.98	9.74±0.98
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	33.34±0.81	32.91±0.81
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.72±0.03	1.76±0.03

[ab] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (P<0.01)

[mn] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (0.01>P<0.05)

[xy] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีแนวโน้มว่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (0.05>P<0.10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.3.3 ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มของแกะลูกผสมกับด้านตำแหน่งของกล้ามเนื้อ

แม้ว่า ปัจจัยร่วมไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษา แต่ตารางที่ 4.14 – 4.15 แสดงให้เห็นค่าเฉลี่ย (LSM) และความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน (SE) ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ และคุณค่าทางการบริโภค

ตารางที่ 4.14 Least squares means และ standard error ของส่วนประกอบทางเคมีและส่วนประกอบของกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยร่วม			
	D x LD	D x SM	S x LD	S x SM
ความชื้น (%)	75.84±0.59	75.69±0.59	75.270±0.59	75.91±0.59
วัตถุแห้ง (%)	24.16±0.59	24.31±0.59	24.73±0.59	24.09±0.59
โปรตีนหยาบ (%)	23.37±0.71	19.80±0.79	23.02±0.71	19.91±0.71
ไขมันหยาบ (%)	8.29±0.82	9.86±0.82	8.11±0.82	8.20±0.82
เถ้าหยาบ (%)	3.68±0.14	4.17±0.14	4.01±0.14	3.90±0.14
SFA				
C12:0	22.46±3.39	13.27±3.04	21.17±3.04	11.42±3.04
C17:0	51.47±10.68	38.53±10.68	33.73±10.68	23.62±10.68
C18:0	933.87±199.67	635.65±199.67	544.48±199.67	338.42±199.67
MUFA				
C14:1	9.97±1.83	6.18±1.83	11.80±1.83	8.31±1.63
C16:1	143.58±21.56	99.32±21.56	138.63±21.56	102.43±21.56
C18:1n9t	11.80±4.18	16.26±2.42	16.72±2.09	10.38±1.87
PUFA				
C18:2n6c	77.78±15.68	70.26±17.53	75.92±15.68	70.81±17.53
C18:3n3	14.06±3.04	12.00±3.52	15.02±3.04	13.34±2.72
C20:3n3	15.62±1.75	15.30±1.95	17.80±1.75	18.64±2.25
Total Fatty Acid	2990.08±474.48	865.65±474.48	2210.72±474.48	564.33±474.48

D=ลูกผสมดอร์เปอร์ S= ลูกผสมชานตาอิเนส LD=เนื้อสันสะเอว SM = เนื้อสะโพก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 Least squares means และ standard error ของคุณค่าทางการบริโภค เนื่องจากปัจจัยด้านกลุ่มของแกะและตำแหน่งของกล้ามเนื้อ (n=20)

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยร่วม			
	D x LD	D x SM	S x LD	S x SM
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.26±0.10	6.31±0.10	6.36±0.10	6.30±0.10
ค่าสี : L*	31.88±0.73	31.92±0.73	30.74±0.73	29.70±0.73
a*	14.48±0.37	17.27±0.37	15.48±0.37	17.26±0.37
b*	0.51±0.19	1.58±0.19	0.60±0.19	1.73±0.19
ความสามารถในการอุ้มน้ำ	0.37±0.05	0.47±0.05	0.48±0.05	0.65±0.05
การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	39.61±1.25	39.02±1.25	41.60±1.25	37.28±1.25
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก/ซม.^{3})	8.31±1.39	9.00±1.39	11.15±1.39	10.49±1.39
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μm)	34.46±1.15	34.62±1.15	32.22±1.15	31.20±1.15
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μm)	1.79±0.04	1.78±0.04	1.65±0.04	1.74±0.04

นอกจากปัจจัยที่ศึกษาในครั้งนี้ที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางการบริโภคแล้ว Pearce *et al.* (2011) ได้รายงานถึง ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ ความนุ่ม และความฉ่ำของเนื้อสด ว่ามีผลมาจากการที่มีน้ำแทรกอยู่ในกล้ามเนื้อ (myowater) นั่นเอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. ผลศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางโภชนะ

1.1 ส่วนประกอบทางเคมี พบว่า เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมันหยาบ และเถ้าหยาบ เท่ากับ 75.83±1.19, 24.17±1.19, 23.37±1.77, 8.29±1.29 และ 3.68±0.36 ตามลำดับ ส่วนเนื้อสะโพก มีลักษณะดังกล่าวเท่ากับ 75.69±1.77, 24.31±1.77, 19.80±0.84, 9.86±2.80 และ 4.17±0.36 ตามลำดับ เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมชานตาอิเนส มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น วัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ ไขมันหยาบ และเถ้าหยาบ เท่ากับ 75.27±1.23, 24.73±1.23, 23.02±2.13, 8.11±1.10 และ 4.01±0.22 ตามลำดับ ลักษณะดังกล่าวของเนื้อสะโพก เท่ากับ 75.91±0.94, 24.09±0.94, 19.91±1.09, 8.20±1.66 และ 3.90±0.33 ตามลำดับ

1.2 องค์ประกอบของกรดไขมัน พบว่า เนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ และของลูกผสมชานตาอิเนส มีกรดไขมันอิ่มตัวชนิด Palmitic Acid (C16:0) มากที่สุด (1494.77±912.00 และ 1138.60±251.41 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ตามลำดับ) รองลงมาคือ Stearic Acid (C18:0) (933.86±774.81 และ 544.48±79.93 มิลลิกรัม ตามลำดับ) ในขณะที่เนื้อสะโพกของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ และลูกผสมชานตาอิเนส ไม่พบ Palmitic Acid (C16:0) แต่พบ Stearic Acid (C18:0) มากที่สุด (635.65±427.18 และ 338.43±90.57 มิลลิกรัม ตามลำดับ) นอกจากนี้ ชนิดของกรดไขมันจะพบในเนื้อสันสะเอวมากกว่าเนื้อสะโพกในแกะทั้งสองกลุ่ม

2. ผลศึกษาคุณภาพเนื้อแกะด้านคุณค่าทางการบริโภค

2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่า, L*, a*, b*, ความสามารถในการอุ้มน้ำ, การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง, ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ, เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ เท่ากับ 6.25±0.06, 31.88±0.91, 14.47±0.23, 0.51±0.35, 0.37±0.07, 39.61±2.62%, 8.31±3.09กก./ชม.^{3}, 34.47±3.26 ไมครอน และ 1.79±0.04 ไมครอน ส่วนเนื้อสะโพกของแกะกลุ่มดังกล่าวมีค่าเท่ากับ 6.31±0.13, 31.92±1.95, 17.27±0.40, 1.58±0.70, 0.47±0.11, 39.02±2.15%, 9.00±2.75 กก./ชม.^{3}, 34.62±1.97 ไมครอน และ 1.78±0.03 ไมครอน ตามลำดับ

2.2 ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่า, L*, a*, b*, ความสามารถในการอุ้มน้ำ, การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง, ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ, เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อสันสะเอวของแกะลูกผสมชานตาอิเนส เท่ากับ 6.36±0.34, 30.74±2.11, 15.48±1.59, 0.60±0.23, 0.48±0.16, 41.60±3.96 %, 11.15±2.16 กก./ชม.^{3}, 32.21±2.62 ไมครอน และ 1.65±0.13 ไมครอน ตามลำดับ ส่วนเนื้อสะโพกของแกะกลุ่มนี้ มีลักษณะดังกล่าว เท่ากับ 6.29±0.26, 29.70±1.25, 17.26±0.28, 1.72±0.26, 0.66±0.12, 37.28±2.03 % , 10.49±4.11 กก./ชม.^{3}, 31.22±2.24 ไมครอน และ 1.74±0.13 ไมครอน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลการเปรียบเทียบคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะและคุณค่าทางการบริโภคของเนื้อ

3.1 กลุ่มของแกะลูกผสมไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะทั้งส่วนประกอบทางเคมีและองค์ประกอบของกรดไขมัน (P>0.05) แต่มีอิทธิพลต่อลักษณะบางลักษณะของคุณค่าทางการบริโภค (P<0.05) กล่าวคือ เนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีค่าความสว่าง (L*) สูงกว่าเนื้อแกะลูกผสมซานตาอิเนส (31.90±0.52 และ 30.22±0.52 ตามลำดับ) และมีเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อขนาดใหญ่กว่า (34.54±0.81 และ 31.71±0.8 ไมครอน) แต่มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้น้อยกว่าซานตาอิเนส (0.57±0.04 และ 0.42±0.04) นอกจากนี้ ยังพบว่า เนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์มีแนวโน้ม (P=0.0521) จะมีซาร์โคเมียร์ยาวกว่าเนื้อแกะลูกผสมซานตาอิเนส (1.79±0.03 และ 1.70±0.03 ไมครอน ตามลำดับ)

3.2 ตำแหน่งของกล้ามเนื้อมีอิทธิพลส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ เฉพาะต่อเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบ (P<0.01)และต่อองค์ประกอบของกรดไขมัน คือ Lauric Acid (C12:0) (P<0.01) และปริมาณกรดไขมันทั้งหมด (P<0.01) กล่าวคือ เนื้อสันสะเอวมีเปอร์เซ็นต์โปรตีนหยาบสูงกว่าเนื้อสะโพก (23.20±0.50 และ 19.85±0.53) มีกรดไขมันชนิด Lauric Acid สูงกว่า (21.82±2.28 และ 12.34±2.15 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม) และมีปริมาณกรดไขมันทั้งหมดสูงกว่าเนื้อสะโพก (2600.40±335.51 และ 714.99±335.51 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม) นอกจากนี้ ตำแหน่งของกล้ามเนื้อยังมีอิทธิพลต่อค่าสี (a* และ b*) (P<0.01) และค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ (P<0.05) กล่าวคือ เนื้อสันสะเอวมีค่า a* และค่า b* ต่ำกว่าเนื้อสะโพก คือ เท่ากับ 14.98±0.26 และ 17.26±0.26 สำหรับค่า a* ตามลำดับ และเท่ากับ 0.55±0.14 และ 1.65±0.14 สำหรับค่า b* ตามลำดับ นอกจากนี้ เนื้อสันสะเอวยังอุ้มน้ำได้น้อยกว่าเนื้อสะโพก (0.43±0.04 และ 0.56±0.04) และหากพิจารณาค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง พบว่า เนื้อสันสะเอวมีแนวโน้ม (P=0.0671) สูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสูงกว่าเนื้อสะโพก (40.60±0.88 และ 38.15±0.88 เปอร์เซ็นต์)

3.3 ปัจจัยร่วมระหว่างกลุ่มของแกะและตำแหน่งกล้ามเนื้อไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะที่ศึกษาทั้งหมด (P>0.05)

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้

ในต่างประเทศมีการรณรงค์ให้ผู้บริโภคเนื้อ ให้คำนึงถึงสัดส่วนของกรดไขมันอิ่มตัวและไม่อิ่มตัว เนื่องจากภาวะคอเลสเตอรอลในเส้นเลือดสูง จากการวิจัยครั้งนี้ เสนอแนะว่า หากผู้บริโภคต้องการบริโภคเนื้อแกะ ควรเลือกซื้อเนื้อสะโพก เพราะหากพิจารณาถึงปริมาณกรดไขมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดไขมันอิ่มตัวชนิด Palmitic Acid จะตรวจพบในเนื้อสันสะเอวในปริมาณสูง แต่ตรวจไม่พบในเนื้อสะโพก นอกจากนี้ เนื้อสะโพกจะมีการอุ้มน้ำดีกว่าเนื้อสันสะเอว ยังผลให้ในระหว่างการปรุงมีการสูญเสียน้ำน้อยกว่าด้วย

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเกี่ยวกับระบบการเลี้ยงแกะแบบปล่อยให้แทะเล็มในทุ่งหญ้าโดยไม่มีการให้อาหารเสริมและแบบมีอาหารเสริม เพื่อทดลองเกี่ยวกับปริมาณและชนิดของกรดไขมัน

2. ควรมีการศึกษาถึงอายุการเก็บรักษา (shelf-life) ของเนื้อแกะ เพื่อให้ผู้บริโภคสามารถเลือกซื้อเนื้อแกะได้อย่างมีคุณภาพ

3. ปัญหาหนึ่งที่ทำให้ผู้บริโภคไม่อยากบริโภคเนื้อแกะ คือ กลิ่นเนื้อที่ค่อนข้างรุนแรงจนไม่สามารถรับได้ในกลุ่มผู้บริโภครายใหม่ ดังนั้น จึงควรทำวิจัยในเรื่องการลดกลิ่นในเนื้อแกะจนผู้บริโภคไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถรับได้ พร้อมทั้งเผยแพร่ตำรับอาหารที่ใช้เนื้อแกะเป็นหลัก และคุณค่าทางอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งกรดไขมันจำเป็น (essential fatty acids) ที่ได้รับจากตำรับอาหารดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย

6.1 ผลงานที่เป็นการผลิตบัณฑิต

1. ได้ผลผลิตเป็นปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตามหลักสูตรสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร-เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ 5 ปี จำนวน 2 เรื่อง คือ

1.1 การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์ โดย นางสาวปภาวรินท์ พยัคเดชาชัย ประจำปีการศึกษา 2555

1.2 การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสมชานต้าอิเนส โดย นางสาวนฤมล เจริญนาวี ประจำปีการศึกษา 2555

2. กำลังผลิตบัณฑิตระดับปริญญาโท ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร 1 คน คือ นายณัฐพงศ์ สุประพาส ซึ่งกำลังอยู่ระหว่างการเขียนบทคัดย่อเพื่อนำเสนอในที่ประชุมนานาชาติ The International Conference on Inventions and Innovations for Sustainable Agriculture 2016 (ICIISA 2016) under the theme of "Successful efforts in R&D for high quality and eco-friendly agriculture in the 21st century" 7-9 July 2016, Hua Hin, Thailand. แต่ผู้วิจัยไม่สามารถรอให้นักศึกษาท่านนี้สอบการป้องกันวิทยานิพนธ์เพื่อจบการศึกษาก่อนได้ เนื่องจากผู้สนับสนุนทุนวิจัย (คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม) เร่งให้ส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ของปีงบประมาณ 2555 ให้เสร็จสิ้น มิฉะนั้นจะไม่สามารถขอรับทุนสนับสนุนของปีงบประมาณ 2560 ได้ ผู้วิจัยจึงขอนำเสนอเฉพาะส่วนของหัวข้อและเค้าโครงวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้สอบแล้วเท่านั้น

6.2 ผลงานที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

ได้ส่งผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติแหล่งละ 1 เรื่อง คือ

ผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (AAAP16th) 1 เรื่อง คือ "The Meat Quality Traits of Thai Crossbred Sheep." K. Tuntivisoottikul, P. Jangwanitlert, and L. Piasai. 2014.

โดยบทคัดย่อ (Abstract) ของผลผลิตทั้งหมดได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

กันยา ตันติวิสุทธิกุล. 2540. "การวัดความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสุกรในภาคสนาม" สุกรสาส์น. 94(23). นครปฐม : ศูนย์ฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ กำแพงแสน.

งานผลิตพันธุ์แกะ สถานีวิจัยทดสอบพันธุ์แกะนครสวรรค์. สำนักงานพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์. 2012. [Online Available, dated on 01.02.2016]: http:www. dld.go.th/lsns_nsw/.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2539. เอกสารประกอบการสอนวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ขั้นสูง. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง, กรุงเทพฯ.

พันธุ์แกะ ปศุสัตว์เศรษฐี. 2556. [Online Available, dated on 01.02.2016]: http://www.rakbankerd .com/agriculture/print.php?id=3671&s=tblanimal

มกอช. 6004-2549. [Online Available, dated on 01.02.2016]: http://www.acfs.go.th/standard/ download/sheep.pdf.

สันติชัย จันทรบุญทา และปิยศักดิ์ สุวรรณี, 2549. การศึกษาเปรียบเทียบการใช้อาหารหยาบหมักชนิดต่างๆ เลี้ยงขุน แกะ. [Online available, dated on 01.11.2015]: http://req.dld.go.th:28080/research.

AOAC. 1992. Official methods of analysis (15th ed., pp. 139-140). Washington, DC: Association of official Analytical Chemist.

Costa, R.G., T.F. Pinto, G.R. de Medeiros, et al. 2012. Meat quality of Santa Inês sheep raised in containing cactus pear replacing corn. R. Bras. Zootec., 41(2):432-437.

ESGPIP. 2014. Sheep and Goat Production Handbook for Ethiopia. [Online Available dated on 01.01.2016] http://www.esgpip.org/HandBook/Chapter12.html

Pearce, K.L., K. Rosenvold, H. J. Andersen, and D. L. Hopkins. 2011.Water distribution and mobility in meat during the conversion of muscle to meat and ageing and the impacts on fresh meat quality attributes – A review. Meat Science, 89: 111-124.

Snowders, G.D. and S.L. Duckett. 2003. Evaluation of the South African Dorper as a terminal sire breed for growth, carcass, and palatability characteristics. J. Anim. Sci., 81(2):368-375.

Tuma, H.J., J.H. Venable, P.R. Wuthier and R.L. Hendrickson. 1962. Relationship of fiber diameter to tenderness and meatiness as influenced by bovine age. J. Anim. Sci., 21:33-36.

USDA. 1989. Handbook 8. Nutritive value of foods, USDA. Washington, DC: Government Printing Office.

Veiseth, E., S.D. Shackelford, T.L. Wheeler, and M. Koohmaraie. 2004. Factors regulating lamb longissimus tenderness are affected by age at slaughter. [Online Available]: www.sciencedirect.com.

Wheeler, T. L. 2000. "Variation in proteolysis , sarcomere length , collagen content , and tenderness among major pork muscles." J. Anim. Sci., 78:958-965.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

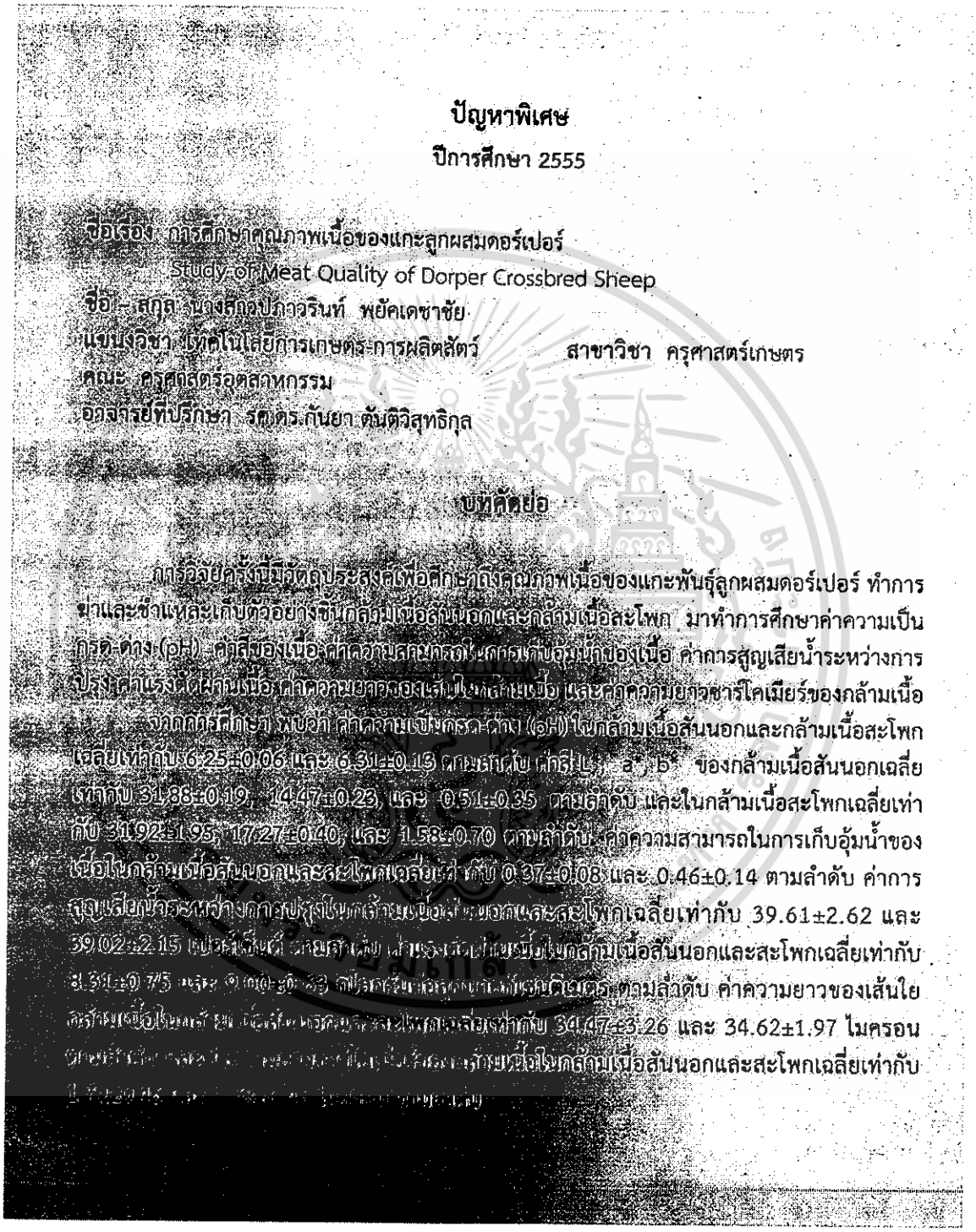
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นางสาวปภาวรินท์ พยัคเดชาชัย



ปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2555

ชื่อเรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสมดอร์เปอร์

Study of Meat Quality of Dorper Crossbred Sheep

ชื่อ – สกุล นางสาวปภาวรินท์ พยัคเดชาชัย

แขนงวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชา ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

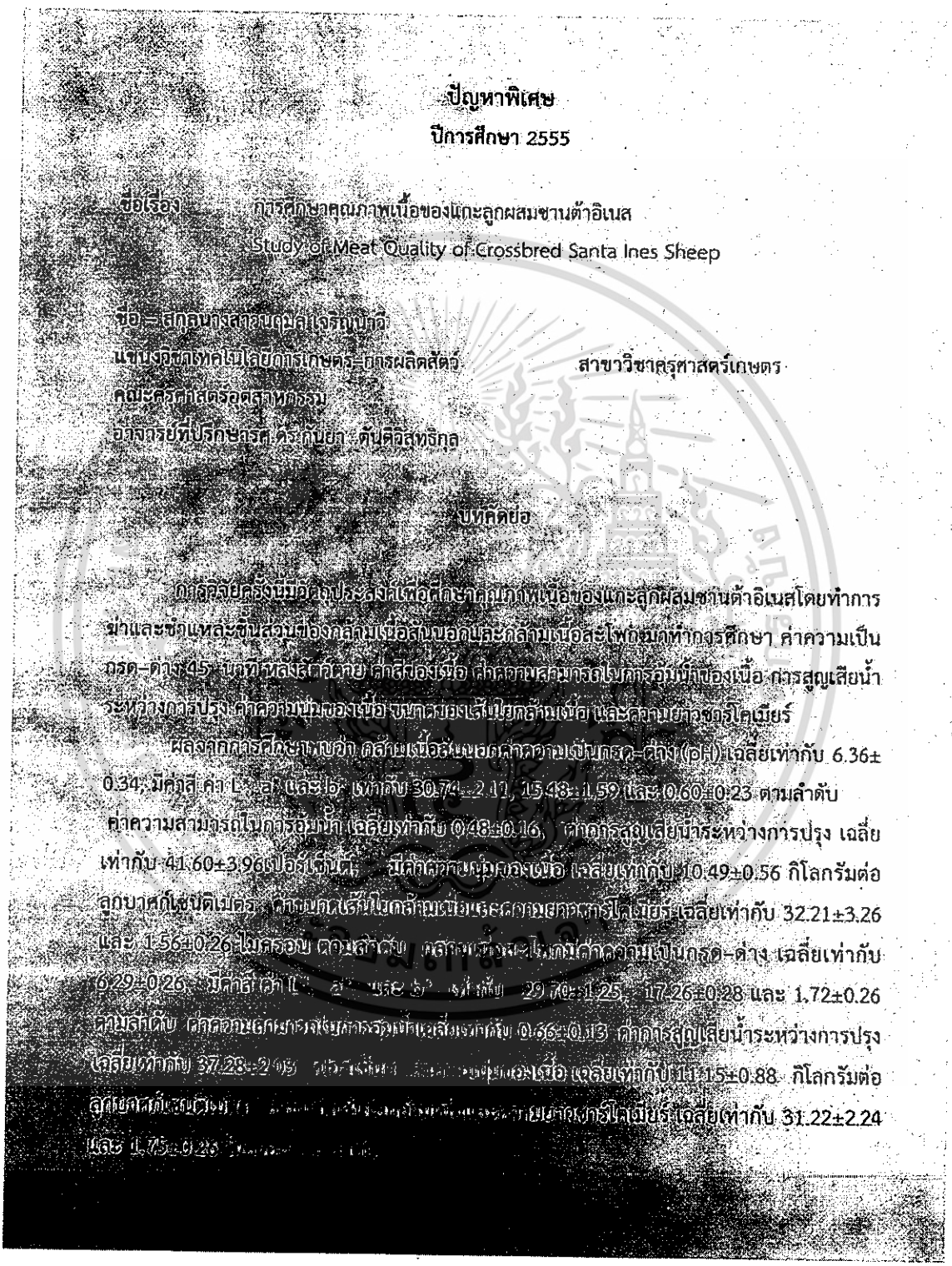
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาถึงคุณภาพเนื้อของแกะพันธุ์ลูกผสมดอร์เปอร์ ทำการฆ่าและชำแหละเก็บตัวอย่างชิ้นกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพก มาทำการศึกษาค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ค่าสีของเนื้อ ค่าความสามารถในการเก็บอุ้มน้ำของเนื้อ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ค่าความยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อ และค่าความยาวซาร์โคเมียร์ของกล้ามเนื้อ จากการศึกษา พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ในกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 6.25±0.06 และ 6.31±0.13 ตามลำดับ ค่าสี L*, a*, b* ของกล้ามเนื้อสันนอกเฉลี่ยเท่ากับ 31.88±0.19, 14.47±0.23, และ 0.51±0.35 ตามลำดับ และในกล้ามเนื้อสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 31.92±1.95, 17.27±0.40, และ 1.58±0.70 ตามลำดับ ค่าความสามารถในการเก็บอุ้มน้ำของเนื้อในกล้ามเนื้อสันนอกและสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 0.37±0.08 และ 0.46±0.14 ตามลำดับ ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงในกล้ามเนื้อสันนอกและสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 39.61±2.62 และ 39.02±2.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ค่าแรงตัดผ่านเนื้อในกล้ามเนื้อสันนอกและสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 3.31±0.73 และ 3.10±0.33 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ค่าความยาวของเส้นใยกล้ามเนื้อในกล้ามเนื้อสันนอกและสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ 34.47±3.26 และ 34.62±1.97 ไมครอน ตามลำดับ ค่าความยาวซาร์โคเมียร์ในกล้ามเนื้อสันนอกและสะโพกเฉลี่ยเท่ากับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นางสาวนฤมล เจริญนาวี



ปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2555

ชื่อเรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสมซานต้าอิเนส

Study of Meat Quality of Crossbred Santa Ines Sheep

ชื่อ – สกุล นางสาวนฤมล เจริญนาวี

แขนงวิชาเทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก ดร.กัญญา ดันดิวสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสมซานต้าอิเนสโดยทำการฆ่าและชำแหละชิ้นส่วนของกล้ามเนื้อสันนอกและกล้ามเนื้อสะโพกมาทำการศึกษา ค่าความเป็นกรด-ด่าง 45 นาทีหลังสัตว์ตาย ค่าสีของเนื้อ ค่าการดูดซับน้ำของเนื้อ การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ค่าความนุ่มของเนื้อ ขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์

ผลจากการศึกษาพบว่า ค่าสันเนื้อสันนอกค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) เฉลี่ยเท่ากับ 6.36±0.34, มีค่าสี ค่า L* a* และ b* เท่ากับ 30.74±2.11, 15.48±1.59 และ 0.60±0.23 ตามลำดับ ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ เฉลี่ยเท่ากับ 0.48±0.16, ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง เฉลี่ยเท่ากับ 41.60±3.96 เปอร์เซ็นต์, มีค่าความนุ่มของเนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ 10.49±0.56 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร, ความยาวเส้นใยกล้ามเนื้อและความยาวซาร์โคเมียร์ เฉลี่ยเท่ากับ 32.21±3.26 และ 1.56±0.26 ไมครอน ตามลำดับ กล้ามเนื้อสะโพกมีค่าความเป็นกรด-ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 6.29±0.26, มีค่าสี ค่า L* a* และ b* เท่ากับ 29.70±1.25, 17.26±0.28 และ 1.72±0.26 ตามลำดับ ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำเฉลี่ยเท่ากับ 0.66±0.13 ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงเฉลี่ยเท่ากับ 37.28±2.05 [illegible] เนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ 11.15±0.88 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร [illegible] ความยาวซาร์โคเมียร์เฉลี่ยเท่ากับ 31.22±2.24 และ 1.75±0.26 [illegible]

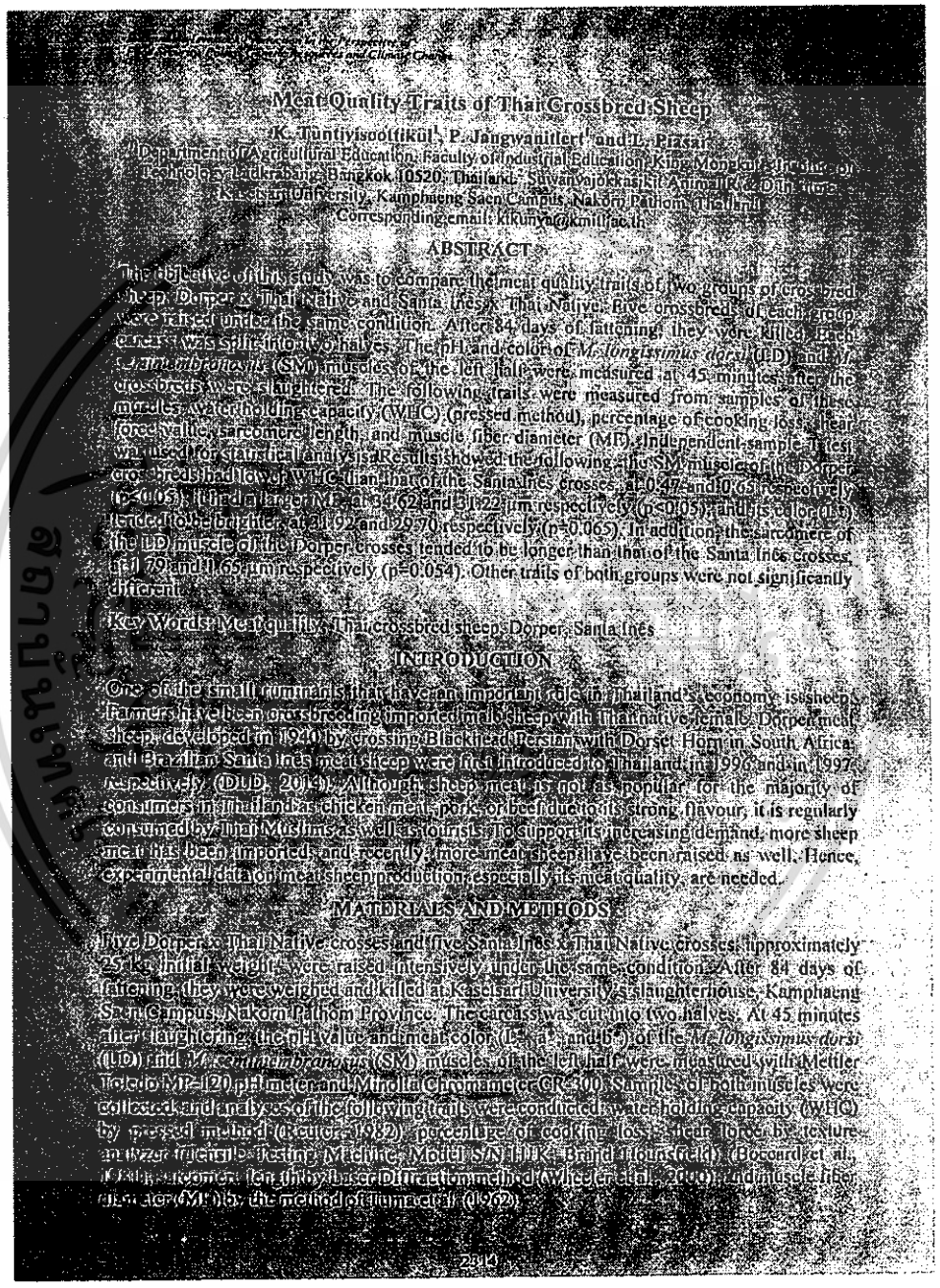
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตนักศึกษาระดับปริญญาโท : นายณัฐพงศ์ สุประพาส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (AAAP16th) ประเทศอินโดนีเซีย

K. Tuntivisoottikul, P. Jangwanitlert, and L. Piasai. 2014. The Meat Quality Traits of Thai Crossbred Sheep. The 16th AAAP Congress Proceeding, 10-14 November, Yogkarta, Indonesia. p. 2314-2317.



Meat Quality Traits of Thai Crossbred Sheep

K. Tuntivisoottikul*, P. Jangwanitlert* and L. Piasai*
*Department of Agricultural Education, Faculty of Industrial Education, King Mongkut's University of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand. Suwanwajokrasit Animal & Other Research Station, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom, Thailand
Corresponding email: kkumyo@kmitl.ac.th

ABSTRACT

The objective of this study was to compare the meat quality traits of two groups of crossbred sheep: Dorper x Thai Native and Santa Ines x Thai Native. Five crossbreds of each group were raised under the same condition. After 84 days of fattening, they were killed. Each carcass was split into two halves. The pH and color of *M. longissimus dorsi* (LD) and *M. semimembranosus* (SM) muscles of the left half were measured at 45 minutes after the crossbreds were slaughtered. The following traits were measured from samples of these muscles: water holding capacity (WHC) (pressed method), percentage of cooking loss, shear force value, sarcomere length, and muscle fiber diameter (MF), Independent-sample T-test was used for statistical analysis. Results showed the following: the SM muscle of the Dorper crossbreds had lower WHC than that of the Santa Ines crosses, at 0.47 and 0.65, respectively ($P<0.05$). The mean of MF at 34.62 and 31.22 µm respectively ($p\leq0.05$), and its color (b*) tended to be brighter, at 21.92 and 20.70 respectively ($p=0.065$). In addition, the sarcomere of the LD muscle of the Dorper crosses tended to be longer than that of the Santa Ines crosses, at 1.79 and 1.65 µm respectively ($p=0.054$). Other traits of both groups were not significantly different.

Key Words: Meat quality, Thai crossbred sheep, Dorper, Santa Ines

INTRODUCTION

One of the small ruminants that have an important role in Thailand's economy is sheep. Farmers have been crossbreeding imported male sheep with Thai native female. Dorper meat sheep, developed in 1940 by crossing Blackhead Persian with Dorset Horn in South Africa, and Brazilian Santa Ines meat sheep were first introduced to Thailand in 1996 and in 1997, respectively (DLD, 2014). Although sheep meat is not as popular for the majority of consumers in Thailand as chicken meat, pork, or beef due to its strong flavour, it is regularly consumed by Thai Muslims as well as tourists. To support its increasing demand, more sheep meat has been imported, and recently, more meat sheep have been raised as well. Hence, experimental data on meat sheep production, especially its meat quality, are needed.

MATERIALS AND METHODS

Five Dorper x Thai Native crosses and five Santa Ines x Thai Native crosses, approximately 25 kg. initial weight, were raised intensively under the same condition. After 84 days of fattening, they were weighed and killed at Kasetsart University's slaughterhouse, Kamphaeng Saen Campus, Nakorn Pathom Province. The carcass was cut into two halves. At 45 minutes after slaughtering, the pH value and meat color (L*, a*, and b*) of the *M. longissimus dorsi* (LD) and *M. semimembranosus* (SM) muscles of the left half were measured with Mettler Toledo MP-120 pH meter and Minolta Chromameter CR-300. Samples of both muscles were collected, and analyses of the following traits were conducted: water holding capacity (WHC) by pressed method (Reuter, 1982), percentage of cooking loss, shear force by texture analyzer (Instron Testing Machine, Model S/N 1102, Brand Thousand) (Boccard et al., 1978), sarcomere length by laser diffraction method (Wheeler et al., 2000), and muscle fiber diameter (MF) by the method of Jumaet al. (1992).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการวิจัยเงินรายได้ ปี 2556 เรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อของแกะลูกผสม

หมวดค่าใช้จ่าย	งบประมาณรวมทั้งโครงการ	ค่าใช้จ่าย (บาท)	คงเหลือ (หรือเกิน)
งบดำเนินงาน	100,000.00		
ค่าใช้สอย	46,500.00		
- ค่าจ้างเหมายานพาหนะไปซื้อเนื้อแกะ	7,000.00	9,000.00	-2,000.00
- ค่าจ้างเหมาจัดเก็บเนื้อตัวอย่าง	8,000.00	8,000.00	0.00
- ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์ส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อ	10,000.00	9,000.00	1,000.00
- ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์กรดไขมัน	20,000.00	20,000.00	0.00
- ค่าจ้างเหมาจัดพิมพ์รายงาน	1,000.00	1,500.00	-500.00
- ค่าจ้างเหมาเข้ารูปเล่มรายงานการวิจัย	500.00	726.31	-226.31
ค่าวัสดุ	53,500.00		
- ค่าวัสดุการศึกษา (ค่าเนื้อแกะ)*	10,000	0.00	10,000.00
- ค่าวัสดุการศึกษา (สารเคมีและเครื่องแก้ว)	43,000.00	51,449.69	-8,449.69
- ค่าวัสดุสำนักงาน	500.00	324.00	176.00
รวม	100,000.00	100,000.00	0.00

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ - นามสกุล (ภาษาไทย) นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล
(ภาษาอังกฤษ) Miss Kunya Tuntivisoottikul
2. ตำแหน่งปัจจุบัน รองศาสตราจารย์
3. หน่วยงานและสถานที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก พร้อมหมายเลขโทรศัพท์ โทรสาร และไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ (e-mail)

ภาควิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เลขที่ 1 ซอยฉลองกรุง 1 แขวงลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร 10520
โทรศัพท์: 0 23298000-99 ต่อ 6072 มือถือ: 081 433 4774 โทรสาร: 0 23298437
E-mail: ktkunya@kmitl.ac.th

4. ประวัติการศึกษา

ปีที่จบการศึกษา	ระดับปริญญา	อักษรย่อปริญญาและชื่อเต็ม	สาขาวิชา/วิชาเอก	ชื่อสถาบันการศึกษาและประเทศ
2523	ตรี	วทบ. / วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)	สัตวบาล	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ประเทศไทย
2527	โท	วทม. / วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (การผลิตสัตว์)	โภชนศาสตร์-สัตว์	มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประเทศไทย
2538	เอก	Dr. Sci.agr. / Doctor of Agricultural Science (Animal Breeding)	Animal Breeding	Humboldt University Berlin ประเทศเยอรมนี

5. ผลงานวิชาการ

5.1 ผลงานที่ตีพิมพ์ในต่างประเทศ

1) Tuntivisoottikul, K., K. Jirajaroenrat, and S. Siriruk. 2014. Genetic variation of Thai Native beef cattle in 4 Sub-districts of Mae Ping National Park area using MM8, INRA063, and ILSTS054 microsatellite markers. The 16th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Yogyakarta, Indonesia, November 10-14. p. 61-64.
2) Tuntivisoottikul, K., P. Jangwanitlert, and L. Piasai. 2014. The meat quality traits of Thai crossbreed sheep. The 16th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Yogyakarta, Indonesia, November 10-14. p. 2314-2317.
3) Sivapirunthep, P. and K. Tuntivisoottikul. 2014. The carcass and meat quality of Anglonubian and Thai native goats. The 16th Animal Science Congress of the Asian -

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Australasian Association of Animal Production Societies. Yogyakarta, Indonesia, November 10-14. p. 943-946.

4) P. Jangwanitlert, K. Tuntivisoottikul, and L. Piasai. 2014. Production Performance and Carcass Traits of Thai Native and Thai Native x Santa Ines Sheep. The 16th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Yogyakarta, Indonesia, November 10-14. p. 959-962.

5) Tuntivisoottikul, K. and O. Chantasaeng, 2012. Myofibrillar Protein Patterns of Goat Meat during Aging Period. The 15th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Bangkok, Thailand, November 26-30. p. 2296-2299.

6) Tuntivisoottikul, K. and O. Chantasaeng, 2012. Effect of Muscle Types and Aging Periods on Goat Meat Tenderness. The 15th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Bangkok, Thailand, November 26-30. p. 2301-2306.

7) Tuntivisoottikul, K., K. Pilasombut, R. Limsupavanich and J. Sethakul. 2010. The Effect of Ageing Technique Associated with Lactic Acid Spray and Ageing Times on Beef Quality. The 14th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Pingtung, Taiwan, August 23-27. p.1425-1429.

8) Tuntivisoottikul, K., W. Asawaphannimit, N. Piyasatian, and J. Sethakul. 2010. The Effect of Type of Cross, Gender, and Carcass Weight on Pork Lean and Fat Yields under Commercial Production. The 14th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Pingtung, Taiwan, August 23-27. p. 119-122.

9) Asawaphannimit, W., K. Tuntivisoottikul, C. Chaosap, and J. Sethakul. 2010. Predicting of Pork Belly Composition from Belly Measurements. The 14th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Pingtung, Taiwan, August 23-27. p. 321-325.

10) Luangvaree, P., K. Pilasombut, K. Tuntivisoottikul and J. Sethakul. 2010. Shelf-life Extension and Microbial Reduction of Beef on Dry Ageing by Lactic Acid Solution. The 14th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Pingtung, Taiwan, August 23-27. p.1421-1424.

11) Pimsomdaeng, O., K. Tuntivisoottikul and K. Jirajaroenrat. 2010. Postmortem Proteolysis of Longissimus Muscle Proteins in Rusa Deer (*Cervus timorensis*). The 14th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Pingtung, Taiwan, August 23-27. p. 654-658.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

12) **Tuntivisoottikul, K.** and K. Jirajaroenrat. 2008. Genetic Variation of Goat Populations Raised in Bangkok Using Microsatellite Markers. The 20th Annual Meeting and International Conference of the Thai Society for Biotechnology. Maha Sarakham, Thailand. October 14-17.

13) Pimsomdaeng, O., K. **Tuntivisoottikul** and K. Jirajaroenrat. 2008. Reduction of Calpain Proteins in Rusa Deer Meat During Postmortem Storage. The 20th Annual Meeting and International Conference of the Thai Society for Biotechnology. Maha Sarakham, Thailand. October 14-17.

14) **Tuntivisoottikul, K.** and K. Jirajaroenrat. 2008. Genetic Characterization of Five Goat Breeds Using some Microsatellite DNA Markers. The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Hanoi, Vietnam, September 22-26.

15) Jirajaroenrat, K., P. Boonwong, and **K. Tuntivisoottikul.** 2008. Genetics Diversity of Thai Indigenous Beef Cattle Lines Using Microsatellites. The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Hanoi, Vietnam, September 22-26.

16) Jirajaroenrat, K., S. Satitmanwiwat, and **K. Tuntivisoottikul.** 2008. Genetic Diversity of Central Thailand Beef Cattle Revealed by Mitochondrial DNA Data. The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Hanoi, Vietnam, September 22-26.

17) Thammakarn, C., R. Sitthigripong, and **K. Tuntivisoottikul.** 2008. Effect of Fibroin in the Diets on the Immune Response to Newcastle Disease in Broiler. The 13th Animal Science Congress of the Asian - Australasian Association of Animal Production Societies. Hanoi, Vietnam, September 22-26.

18) Opatpatanakit, Y., **K. Tunvisoottikul,** and J. Sethakul. 2007. Factors Affecting Carcass quality of Thai-French Beef. 53rd International Conference of Meat Science and Technology (ICoMST), Beijing, China, August 5-11.

19) **Tuntivisoottikul,** K., C. Chaosap and M. Chaisupakitsin. 2006. Molecular Weight and Amino acid composition of sericin protein in Thai Silks. Laos Journal on Applied Science (Special issue). p. 325-329.

20) Chaisupakitsin, M., **K. Tuntivisoottikul** and P. Putawang. 2006. Swelling and Mechanical Property of Poly(Vinyl alcohol) Hydrogel Blend with Various Protein Sericins from Thai Silk.. Laos Journal on Applied Science (Special issue). p. 347-352.

21) **Tuntivisoottikul,** K., J. Bunnak and T. Kume. 2001. Minimum Inhibitory Concentration of Irradiated Silk Protein Power for Bacterial Activity. Proceedings of the Takasaki Symposium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

on Radiation Application of Natural Polymers in Asia. October 1 and 2, 2001, Jaeri, Takasaki, Japan. p. 105-109.

5.2 ผลงานที่ตีพิมพ์ในประเทศ

1) **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และธนิสา ศิริวงศ์. 2557. องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมที่อายุต่างกัน. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ ครั้งที่ 5. 25-26 กรกฎาคม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ. หน้า 76-81.
2) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และ**กันยา ตันติวิสุทธิกุล**. 2555. อิทธิพลของชนิดกล้ามเนื้อและการบ่มเนื้อต่อการทำงานของเอ็นไซม์คาลเปนและค่าแรงตัดผ่านเนื้อของเนื้อแพะ. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 3 เมืองทองธานี กรุงเทพฯ. หน้า 90-95.
3) วิทวัส อัศวพันธุ์นิมิต **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และจุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2555. การทำนายเปอร์เซ็นต์เนื้อแดงและไขมันในชิ้นส่วนสามชั้นที่ตัดแต่งทางการค้า. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 3 เมืองทองธานี กรุงเทพฯ. หน้า 78-84.
4) พรชัย เหลืองวารี คมแข พิลาสมบัติ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และจุฑารัตน์ เศรษฐกุล. 2555. ผลการใช้และไม่ใช้สารละลายกรดแลกติกต่อจำนวนจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อนในเนื้อโคที่ระยะเวลาบ่มแตกต่างกัน. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 3 เมืองทองธานี กรุงเทพฯ. หน้า 139-145.
5) **กันยา ตันติวิสุทธิกุล**, สัญญา ศิริรักษ์ และธนนันท์ ศุภกิจจานนท์. 2552. สภาพการเลี้ยงโค พื้นเมืองของเกษตรกรในพื้นที่เหนือเขื่อนภูมิพล: บ้านสันป่าป๋วย ตำบลบ้านนา อำเภอสามเงา จังหวัดตาก. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ ครั้งที่ 1 วันที่ 17-18 ธันวาคม 2552. ณ โรงแรมรามาการ์เดนส์ ดอนเมือง กรุงเทพฯ หน้า 17-21.
6) พรพิมล บุญวงศ์ ภัทราภรณ์ จางวณิชเลิศ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และ กัญญา จิระเจริญรัตน์. 2552. อิทธิพลของจีโนไทป์ของยีนไมโอจินินต่อลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อในสุกร. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. ปีที่ 27:1 (27-33).
7) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และอารีย์รัตน์ นิลวัฒนา. 2551. อิทธิพลของปัจจัยก่อนกระบวนการฆ่าบางประการที่มีผลต่อค่า pH1 ในกล้ามเนื้อสันนอก (*M. longissimus dorsi*) ของสุกรทางการค้า. การประชุมวิชาการสัตวศาสตร์ ครั้งที่ 4 ภาควิชาสัตวศาสตร์. คณะเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. วันที่ 31 มกราคม 2551.
8) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และ**กันยา ตันติวิสุทธิกุล**. 2551. การศึกษาคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่าไก่กระทง และไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ไทย. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 26:1(61-71).
9) จีรวรรณ บุญพูลมี จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ประภาพร ขอไพบูลย์ และ**กันยา ตันติวิสุทธิกุล**. 2550. การปนเปื้อนของเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดในกระบวนการฆ่าและการตัดแต่งของโรงฆ่าสุกรมาตรฐานสากลขนาดกลางและขนาดเล็ก. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
10) มณีรัตน์ รัตนผล จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ประภาพร ขอไพบูลย์ และ**กันยา ตันติวิสุทธิกุล**. 2550. การปนเปื้อนของเชื้อซัลโมเนลลาในกระบวนการฆ่าและตัดแต่งในโรงฆ่าสุกรมาตรฐานสากล. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. (ได้รับรางวัลงานวิจัยดี จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ประจำปี 2550).

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

11) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และวิชิต พรหมอินทร์. 2550. เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งและคุณภาพเนื้อโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

12) ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และวิชิต พรหมอินทร์. 2550. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซากของโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน. การประชุมวิชาการ ครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

13) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และกันยา ตันติวิสุทธิกุล. 2550. การศึกษาคุณภาพเนื้อของไก่กระทง ไก่พื้นเมือง ไก่สีทอง และไก่ตะนาวศรี. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า. 25:3(1-12).

14) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และ กันยา ตันติวิสุทธิกุล. 2549. คุณภาพซากและคุณสมบัติบางประการของเนื้อไก่กระทง ไก่พื้นเมือง ไก่สีทอง และไก่ตะนาวศรี. การประชุมวิชาการครั้งที่ 44. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

15) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และกันยา ตันติวิสุทธิกุล. 2549. คุณภาพซาก สี และส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า ไก่กระทง และไก่พื้นเมืองสายพันธุ์ไทย. การประชุมวิชาการครั้งที่ 44. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

16) **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และจันทร์พร เจ้าทรัพย์. 2549. การศึกษาคุณภาพเนื้อสุกรพื้นเมืองของไทย สุกรป่า และสุกรลูกผสมสายพันธุ์ยุโรป. การประชุมวิชาการครั้งที่ 44. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

17) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และธนนันท์ ศุภกิจจานนท์. 2548. การผลิตเนื้อจากโคลูกผสมเลือดบราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าเป็นอาหารหยาบ : คุณภาพซากและคุณภาพเนื้อ. การประชุมวิชาการครั้งที่ 43. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

18) ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และธนนันท์ ศุภกิจจานนท์. 2548. ผลตอบแทนในการผลิตเนื้อจากโคลูกผสมเลือดบราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าเป็นอาหารหยาบ. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 43. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

19) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และธนนันท์ ศุภกิจจานนท์. 2548. ผลของน้ำหนักซากต่อชิ้นส่วนตัดแต่งของโคลูกผสมเลือดบราห์มันที่เลี้ยงด้วยหญ้าเป็นอาหารหยาบ. การประชุมทางวิชาการครั้งที่ 43. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

20) ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และมาลัย จงเจริญ. 2547. ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพซากในการผลิตเนื้อโคคุณภาพสูงของเกษตรกรรายย่อย. การประชุมสัมมนาวิชาการเกษตรแห่งชาติ ประจำปี 2547. สาขาสัตวศาสตร์/สัตวบาล. มหาวิทยาลัยขอนแก่น. ขอนแก่น.

21) ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และมาลัย จงเจริญ. 2547. การผลิตเนื้อคุณภาพสูงจากโคลูกผสมเลือดชาร์โรเล่ส์. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

22) ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และมาลัย จงเจริญ. 2547. ผลตอบแทนในการผลิตเนื้อโคคุณภาพสูงจากโคลูกผสมเลือดชาร์โรเล่ส์. การประชุมวิชาการครั้งที่ 42. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้