รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ

Influence of terminal sire breeds on goat meat quality

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ

Influence of terminal sire breeds on goat meat quality

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล

สขมู.....
เลขทะเบียน 137780
วัน เดือน ปี 24 ก.ค. 2556

b 12698738
i.....

ได้รับทุนสนับสนุนงานวิจัยจากเงินรายได้ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อโครงการ อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ
แหล่งเงิน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 **จำนวนเงินที่ได้รับการสนับสนุน** 100,000.00 บาท
ระยะเวลาทำการวิจัย 1 ปี ตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึง 30 กันยายน 2555 ขยายเวลาจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556
หัวหน้าโครงการวิจัย: รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) คุณภาพของเนื้อแพะด้านคุณค่าทางโภชนะ (ส่วนประกอบทางเคมีและองค์ประกอบของกรดไขมัน) 2) คุณภาพเนื้อด้านกายภาพ และ 3) ปัจจัยของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ กลุ่มตัวอย่างคือ เนื้อสันนอกของแพะลูกผสมจำนวน 21 ตัว ซึ่งมีพ่อพันธุ์สุดท้ายเป็นแองโกล-นูเบียน บอร์ และพื้นเมือง จำนวน 8 4 และ 9 ตัว ตามลำดับ โดยมีอายุเข้าฆ่าอยู่ระหว่าง 8 ถึง 36 เดือน และมีน้ำหนักเข้าฆ่าอยู่ระหว่าง 18.5 ถึง 31.5 กิโลกรัม ผลการวิจัยคุณภาพเนื้อด้านคุณค่าทางโภชนะ ในส่วนของส่วนประกอบทางเคมี พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกของแพะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนหยาบ และเถ้าหยาบเฉลี่ยเท่ากับ 74.66±0.99, 26.62±1.55, และ 1.07±0.05 ตามลำดับ กรดไขมันอิ่มตัวที่พบมากที่สุดในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ คือ stearic acid (C18:0) ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบมากที่สุด คือ oleic acid (C18:1n9c) ส่วนคุณภาพเนื้อด้านกายภาพ พบว่า เนื้อสันนอกของแพะมีค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 6.47±0.29 ค่าสีของกล้ามเนื้อ มีค่า L*, a*, และ b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.44±3.42, 15.84±2.12, และ 2.16±1.20 ตามลำดับ ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันนอกและค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.39±0.10 และ 29.67±3.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ความนุ่มของเนื้อสันนอก, ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ, และความยาวซาร์โคเมียร์ เฉลี่ยเท่ากับ 13.57±2.11 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร, 79.77±28.02 ไมครอน, และ 0.99±0.09 ไมครอน ตามลำดับ ส่วนปัจจัยของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ พบว่า ปัจจัยนี้ไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะด้านกายภาพ ($p>0.05$) แต่มีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของกรดไขมัน กล่าวคือ เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์มีไขมันอิ่มตัว (SFA) ชนิด stearic acid (C18:0) และกรดไขมันเชิงซ้อนไม่อิ่มตัว (PUFA) ชนิด alpha-linolenic acid (C18:3n3) สูงกว่าเนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq0.05$) นอกจากนี้ ยังพบว่า เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์ มีแนวโน้มว่าจะมีกรดไขมันชนิด heptadecanoic acid (C17:0) และ linoleic acid (C18:2n6c) สูงกว่าเนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมือง ($p=0.0617$ และ $p= 0.0583$ ตามลำดับ) และเนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน มีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณกรดไขมันชนิด arachidic acid (C20:0) และ cis-11,14,17-eicosatrienoic acid (C20:3n3) ในเนื้อสันนอกสูงกว่าแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์บอร์และพื้นเมือง ($p=0.0516$ และ $p=0.0736$ ตามลำดับ) ส่วนปัจจัยอื่น ๆ ที่ศึกษา พบว่า อายุเข้าฆ่า มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ, ปริมาณกรดไขมันทั้งหมด, ปริมาณกรดไขมันในเนื้อเกือบทุกชนิด (ยกเว้นกรดไขมันชนิด C12:0, C18:2n6t, และ C20:5n3) และค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ($p\leq0.05$) ส่วนปัจจัยด้านน้ำหนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เข้าฆ่านั้นพบว่า มีอิทธิพลต่อปริมาณกรดไขมันชนิด C18:0, C18:3n3, และ C20:0, ค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าความสว่างของเนื้อ และเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ ($p \leq 0.05$) ข้อเสนอแนะซึ่งได้จากการวิจัยครั้งนี้ คือ หากผู้บริโภคเนื้อแพะเพื่อให้ได้กรดไขมันที่จำเป็น (Essential fatty acids) คือ โอเมก้า3 ($\omega 3$) และ โอเมก้า6 ($\omega 6$) ควรเลือกบริโภคเนื้อสันนอกของแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน ซึ่งจะได้รับ alpha-linolenic acid (C18:3n3) ปริมาณสูง รองลงมา คือ เนื้อแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์บอร์ และเนื้อสันนอกของทั้งสองกลุ่มจะมี linoleic acid (C18:2n6c) ในปริมาณที่สูงกว่าเนื้อสันนอกของแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์พื้นเมือง ส่วนเกษตรกรควรใช้พันธุ์แองโกลนูเบียน รองลงมาคือพันธุ์บอร์เป็นพ่อพันธุ์สุดท้ายในการผลิตแพะเนื้อ เพื่อให้ได้กรดไขมันจำเป็นต่อร่างกาย

คำสำคัญ: คุณภาพเนื้อ พ่อพันธุ์สุดท้าย องค์ประกอบของกรดไขมัน กล้ามเนื้อสันนอก แพะลูกผสม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Research Title: Influence of terminal sire breeds on goat meat quality
Researcher: Miss Kunya Tuntivisoottikul
Faculty: Industrial Education **Department:** Agricultural Education
King Mongkut 's Institute of Technology Chaokhun Taharn Ladkrabang, Bangkok.

ABSTRACT

This research was conducted to study goat meat quality in terms of nutritional value (chemical composition and fatty acid profile), and physical properties, and to study the influence of sire terminal breed on the studied traits. Twenty-one *Longisssimus dorsi* muscles of crossbred goats were used as sample. Eight of the animals had Anglo-Nubian breed as terminal sire, while four and nine of them had terminal sires of Boer and Native breeds, respectively. Their slaughtered ages were varied from 8 to 36 months, while their slaughtered weights were ranged from 18.5 to 31.5 kg. Results of the meat quality in term of nutritional value showed that contents of moisture, crude protein, and crude ash of LD were 74.66±0.99%, 26.62±1.55%, and 1.07±0.05%, respectively. Stearic acid (C18:0) was the highest saturated fatty acids found in LD, whereas, the highest unsaturated fatty acid was oleic acid (C18:1n9c). For the physical properties; pH-value was approximately 6.47±0.29, color of the LD for L*, a*, and b* values were averaged 35.44±3.42, 15.84±2.12, and 2.16±1.20, respectively. Water holding capacity and percentage of cooking loss were 0.39±0.10 and 29.67±3.43, respectively. The average values of shear force, fiber diameter, and sarcomere length were 13.57±2.11 kg/cm^3, 79.77±28.02 micron, and 0.99±0.09 micron, respectively. The terminal sire breed had not significant influenced the chemical composition and physical properties of the LD. However, it was significantly affected the fatty acid profile. The stearic acid (C18:0) and the alpha-linolenic acid (C18:3n3) polyunsaturated fatty acid of the LD from the Anglo-Nubian and the Boer crossbreds were higher than that from the Native ($p \leq 0.05$). Furthermore, the heptadecanoic acid (C17:0) and linoleic acid (C18:2n6c) from the above crossbreds had tendency to be higher than from the Native ($p=0.0617$ and $p= 0.0583$). The tendency of arachidic acid (C20:0) and cis-11, 14, 17-eicosatrienoic acid (C20:3n3) from the LD of Anglo-Nubian sired were higher than from the Boer and the Native sired ($p=0.0516$ and $p=0.0736$, respectively). Slaughtered age had affected to percentage of marbling, total fatty acids, and amount of fatty acids (excluded C12:0, C18:2n6t, and C20:5n3), and shear force value ($p \leq 0.05$). The slaughtered weight had influenced the pH-value, L* value, fiber diameter, and the amount of C18:0, C18:3n3, and C20:0 ($p \leq 0.05$). In conclusion, for consumers who

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

need to get essential fatty acids (EFA), especially ω3, they should choose first from Anglo-Nubian sired crossbred's loin, because it had the highest alpha-linolenic acid (C18:3n3), then the second from Boer sired crossbred's loin. However, the LD of the both crossbreds had higher ω6, which is linoleic acid (C18:2n6c), than that of the native. For the farmer, they should use the Anglo-Nubian or the Boer breed as terminal sires in order to produce the EFA meat goat.

Keywords: Meat quality, sire terminal breed, fatty acid profile, *M. longissimus dorsi*, crossbred goat

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิจัย "อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ"นี้ ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง (เงินรายได้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2555 เป็นจำนวนเงิน 100,000 บาท (หนึ่งแสนบาทถ้วน) ระยะเวลาดำเนินงานวิจัย ที่ได้กำหนดไว้ คือ ตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2554 จนถึงเดือนกันยายน พ.ศ. 2555 และได้ขยายเวลาจนถึงวันที่ 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556

งานวิจัยครั้งนี้ ลุล่วงไปได้ด้วยดี ด้วยความร่วมมือจากบุคคลากรหลายฝ่าย นอกเหนือจากคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรมที่ให้เงินสนับสนุนแล้ว ยังมีคุณเกษม มหันตเกียรติ ผู้นำกลุ่มเกษตรกรเลี้ยงสัตว์ทุ่งครุ ที่ได้อนุเคราะห์ให้เข้าเก็บข้อมูลในโรงฆ่า นางสาวสุมิตรา โคละทัต นายณัฐพงศ์ สุประพาส นายพิมุกต์ ทิวะรัตน์กูล และนางสาวธนิสา ศิริวงศ์ นักศึกษาแขนงวิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม ซึ่งช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและวิจัยในห้องปฏิบัติการ คุณตรัส เคแสง นายช่างเทคนิคผู้ดูแลเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ในห้องปฏิบัติการ คุณวิสันต์ บุญสาร ผู้ปฏิบัติงานนักวิทยาศาสตร์ และคุณเจริญศรี วุฒิกุล เจ้าหน้าที่บริหารสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือในการดำเนินการเบิกจ่ายเงินงบวิจัยในโครงการนี้ คุณเอื้อมอัมพร เพชรสินจร เจ้าหน้าที่ฝ่ายงานนโยบายและแผน บุคคลากรฝ่ายงานการเงินและพัสดุของคณะ และรองศาสตราจารย์ ดร. พรรณิภา ศิวะพิรุฬห์เทพ ซึ่งได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจไวยากรณ์บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ผู้วิจัยขอขอบคุณทุกท่านที่กล่าวนามมาข้างต้น

หวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่าน นักศึกษา และนักวิชาการที่สนใจงานวิจัยเกี่ยวกับเนื้อแพะ และเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะเนื้อ

นางสาวกันยา ตันติวิสุทธิกุล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ I

ABSTRACT III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VIII

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาของปัญหา 1

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย 2

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 ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์แพะ 3

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเนื้อ 4

2.3 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย 5

บทที่ 3 วิธีการวิจัย 8

3.1 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี 8

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย 11

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล 13

บทที่ 4 ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล 14

4.1 ผลการศึกษาคุณภาพของเนื้อแพะด้านคุณค่าทางโภชนะ 14

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพเนื้อด้านกายภาพของเนื้อแพะ 16

4.3 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ 17

บทที่ 5 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 27

5.1 สรุปผลการวิจัย 27

5.2 ข้อเสนอแนะ 28

บทที่ 6 สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย 29

6.1 ผลงานที่เป็นการผลิตบัณฑิต 29

6.2 ผลงานที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บรรณานุกรม 30
ภาคผนวก 32
ภาคผนวก ก ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย 33
ภาคผนวก ข สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย 40
ภาคผนวก ค ภาพกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินการวิจัย 42
ข้อมูลประวัติผู้วิจัย 43

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=21) 14
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบของวัตถุแห้ง ไขมันแทรกและปริมาณกรดไขมันทั้งหมดในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n = 11)... 14
4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบกรดไขมันอิ่มตัวในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด, n=11)..... 15
4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด, n=11) 16
4.5 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดของคุณภาพเนื้อด้านกายภาพของกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (n = 21)..... 17
4.6 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมี (n=21) ของแพะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ 17
4.7 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวัตถุแห้งและไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอก (n=11) ของแพะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ..... 18
4.8 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน (n=11) 18
4.9 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะคุณภาพเนื้อที่ศึกษา (n=21)..... 19
4.10 Least squares means และ standard error ของวัตถุแห้ง ไขมันแทรกและกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า (n=11) 20
4.11 Least squares means และstandard error ของลักษณะทางคุณภาพเนื้อเนื่องจากปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า (n=21)..... 21
4.12 Least squares means และstandard error ของวัตถุแห้ง ไขมันแทรกและกรดไขมันแพะที่มีพ่อพันธุ์สุดท้ายที่แตกต่างกัน..... 22
4.13 Least squares means และstandard error ของคุณภาพเนื้อแพะที่มีพ่อพันธุ์สุดท้ายที่แตกต่างกัน..... 23
4.14 Least squares means และstandard error วัตถุแห้ง ไขมัน และกรดไขมันของเนื้อสันนอก (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) จากปัจจัยน้ำหนักเข้าฆ่าของแพะ 24
4.15 Least squares means และstandard error ของคุณภาพเนื้อแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าที่แตกต่างกัน..... 25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาของปัญหา

สัตว์เศรษฐกิจที่เข้ามามีบทบาทสำคัญในประเทศในปัจจุบัน คือ แพะ ซึ่งมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Capra hircus* แพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีขนาดเล็ก ให้ผลผลิตทั้งน้ำนม เนื้อ ขนและหนัง ปัจจุบันรัฐบาลได้จัดเรื่องการเลี้ยงแพะเข้ามาเป็นยุทธศาสตร์หนึ่งในการพัฒนาประเทศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การเลี้ยงแพะในเขต 3 จังหวัดชายแดนภาคใต้ซึ่งรัฐบาลได้ให้การส่งเสริมและสนับสนุนการเลี้ยง (วีระยุทธ เชื้อไทย, 2551) อย่างไรก็ตาม ไม่เฉพาะแต่จังหวัดในภาคใต้เท่านั้นที่เลี้ยงแพะ ยังพบการเลี้ยงแพะมากในจังหวัดทางภาคเหนือตอนบน (ปนิดา บัวเทศ, 2549) ภาคกลาง (สมเกียรติ กลิ่นเกลี้ยง, 2548) รวมถึงในเขตพื้นที่กรุงเทพมหานคร และปริมณฑลใกล้เคียงด้วย (เยาวนิตย์ บุรีรักษา, 2545) ผู้ที่ทำการเลี้ยงแพะมีทั้งชาวไทยพุทธและไทยอิสลาม รวมถึงไทยภูเขา เนื่องจากแพะเป็นสัตว์ที่เลี้ยงง่าย สามารถกินอาหารโดยเฉพาะอย่างยิ่งพืชทุกชนิด จนมีการพูดกันจนติดปากว่า การเลี้ยงแพะเป็นเหมือนการเอาใบไม้มาแลกเป็นเงิน นอกจากนี้ แพะยังทนต่อสภาพแวดล้อมได้ทุกชนิด

แพะที่เลี้ยงในประเทศ ส่วนใหญ่จะเป็นแพะที่ให้น้ำนม เช่น พันธุ์ซาแนน พันธุ์ทอกเก่นเบิร์ก เป็นต้น ส่วนพันธุ์ที่ให้เนื้อนั้น จะเป็นพันธุ์พื้นเมือง พันธุ์บอร์ พันธุ์แองโกลนูเบียน และลูกผสมของพันธุ์ดังกล่าว เนื่องจากโรคแท้งติดต่อในแพะ เป็นปัญหาที่เกษตรกรผู้เลี้ยงแพะต้องผจญอยู่ตลอดเวลา หากตรวจพบว่าแพะในฟาร์มตัวใดติดเชื้อโรคแท้งติดต่อ จะถูกทำลายทิ้งทันที ด้วยเหตุนี้ จึงทำให้แพะเพศเมียถูกทำลายทิ้งเป็นส่วนใหญ่ในช่วง 2-3 ปีที่แล้ว ส่งผลให้ตลาดขาดแคลนแพะที่จะส่งเข้าโรงฆ่า ยังผลให้ราคาแพะมีชีวิตในปัจจุบันสูงถึงกิโลกรัมละ 100 – 140 บาท เมื่อเปรียบเทียบกับการเลี้ยงโคเนื้อแล้ว นับได้ว่า การเลี้ยงแพะจะได้กำไรมากกว่าการเลี้ยงโคเนื้อมาก นอกจากปัจจัยทางด้านโรคติดต่อแล้ว การออกกฎหมายในการขออนุญาตให้มีเลขทะเบียน “อย”. ในการผลิตน้ำนมจากแพะชนิดพาสเจอไรด์นั่น ทำให้เกษตรกรรายย่อยไม่สามารถได้รับใบอนุญาตให้ผลิตน้ำนมแพะเพื่อจำหน่ายได้ และเพื่อให้ครอบครัวดำรงชีพอยู่ได้ เกษตรกรรายย่อยที่เคยเลี้ยงแพะเพื่อผลิตน้ำนม จึงยังหันมาผลิตลูกแพะเนื้อแทน โดยใช้แม่ที่เป็นพันธุ์แพะนม คือ ซาแนน ผสมกับพ่อพันธุ์บอร์ หรือพ่อพันธุ์แองโกลนูเบียน ซึ่งเป็นแพะเนื้อ และแพะกึ่งเนื้อกึ่งนมแทน และทำการขุนแพะลูกผสม เพื่อส่งเข้าโรงฆ่าต่อไป

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับแพะทั้งแพะเนื้อและแพะนมนั้น ยังมีน้อยมาก โดยเฉพาะแพะเนื้อ จากการตรวจเอกสารพบว่า งานวิจัยส่วนใหญ่แล้วจะเป็นไปในด้านของลักษณะทางการสืบพันธุ์ เช่น จำนวนลูกต่อครอก จำนวนลูกแรกคลอด น้ำหนักแรกคลอด และน้ำหนักหย่านมที่ระยะเวลาต่างๆ ลักษณะทางการให้ผลผลิต เช่น อัตราการเจริญเติบโต อัตราการแลกเปลี่ยนอาหาร และลักษณะซากบ้างเล็กน้อย ยังไม่มีงานวิจัยที่เจาะลึกลงไปถึงลักษณะทางโภชนะและทางกายภาพของเนื้อแพะ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่า ควรทำการศึกษาในด้านนี้ โดยจะทำการศึกษาลักษณะดังกล่าวในแพะเนื้อลูกผสมพันธุ์ต่าง ๆ ซึ่งเป็นแพะที่เกษตรกรเลี้ยงกันมาก และส่งเข้าโรงฆ่าเพื่อจำหน่ายเป็นเนื้อแพะแก่ผู้บริโภค ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้ จะเป็นข้อมูลให้แก่เกษตรกรที่เลี้ยงแพะและผู้บริโภคเนื้อแพะในการตัดสินใจเลือกผสมพันธุ์และเลือกบริโภคเนื้อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2. วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย

1. เพื่อศึกษาคุณภาพของเนื้อแพะด้านคุณค่าทางโภชนะ
2. เพื่อศึกษาคุณภาพเนื้อด้านกายภาพของเนื้อแพะ
3. เพื่อศึกษาปัจจัยของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ

1.3 ขอบเขตของโครงการวิจัย

งานวิจัยครั้งนี้ จะทำการศึกษาคุณภาพของเนื้อแพะในด้านการนำมาเป็นอาหารของมนุษย์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนประกอบทางเคมี เช่น ความชื้น โปรตีน ไขมัน และองค์ประกอบของกรดไขมันที่มีอยู่ในเนื้อแพะกลุ่มที่ทำการศึกษา นอกจากนี้ จะทำการศึกษาเนื้อทางด้านกายภาพ เช่น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ การสูญเสียระหว่างการปรุง ฯลฯ และจะเปรียบเทียบอิทธิพลของพ่อพันธุ์ต่าง ๆ ที่เป็นพันธุ์พ่อสุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะที่ทำการศึกษา

1.4 ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินการตั้งแต่ 1 ตุลาคม พ.ศ. 2554 ถึง 30 กันยายน พ.ศ. 2555 รวม 12 เดือน ขยายเวลา ถึง 31 ธันวาคม พ.ศ. 2556

1.5 คำสำคัญ

คุณภาพเนื้อ พ่อพันธุ์สุดท้าย องค์ประกอบของกรดไขมัน กล้ามเนื้อสันนอก แพะลูกผสม

1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ทราบข้อมูลของคุณภาพเนื้อแพะในด้านโภชนะและกายภาพ
2. ได้ทราบถึงปัจจัยที่มีอิทธิพลของพ่อพันธุ์ที่ส่งผลต่อคุณภาพเนื้อแพะ
3. สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ประโยชน์แก่เกษตรกรและผู้บริโภคต่อไปได้
4. ความรู้ที่ได้สามารถนำไปใช้สอนในวิชาเทคโนโลยีการปรับปรุงพันธุ์สัตว์และการเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กได้
5. สามารถใช้ความรู้ที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้เป็นพื้นฐานของการวิจัยครั้งต่อไปได้

1.7 ผลผลิตหรือการนำไปใช้ประโยชนจากงานวิจัยนี้

1. ผลิตบทความตีพิมพ์เผยแพร่ในระดับชาติ/นานาชาติ
2. ผลิตบัณฑิตในระดับปริญญาตรี จำนวน 4 คน
3. หากปัจจัยด้านพ่อพันธุ์สุดท้ายมีผลต่อคุณภาพเนื้อแพะ ผู้สนใจ/เกษตรกรสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในการเลือกพันธุ์พ่อสุดท้ายเพื่อผลิตแพะให้ได้ตามเป้าหมาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

2.1 ข้อมูลเกี่ยวกับพันธุ์แพะ

แพะจัดอยู่ในสกุลแคพราซึ่งมีอยู่ 5 สปีชีส์(species) คือ

1. *Capra ibex* : แพะไอเบกซ์ (ibex) เป็นแพะป่าที่มีเขาโค้งงอ
2. *Capra pyrenaica* : แพะป่าสเปน (spanish wild goat) หรือที่เรียกกันว่า สแปนิช ไอเบกซ์ (spanish ibex)
3. *Capra caucasia* : แพะป่าเทอร์(Tur)
4. *Capra hircus* : แพะเบซอร์หรือแพะพาซัง (Bezoar or Pasang)
5. *Capra falconeri* : แพะมาร์คอร์ (Markhor)

แพะใน 3 สปีชีส์แรก ได้แก่ แพะไอเบกซ์ แพะสแปนิช ไอเบกซ์ และแพะป่าเทอร์นั้นไม่ใช่บรรพบุรุษของแพะบ้าน บรรพบุรุษของแพะบ้านซึ่งเป็นแพะที่เลี้ยงกันอยู่ในปัจจุบันคือแพะเบซอร์ ส่วนแพะมาร์คอร์สายเลือดของมันอาจจะเข้ามาปะปนกับแพะบ้านอยู่บ้าง โดยเฉพาะแพะที่มีถิ่นกำเนิดในเอเชียกลางเช่น แพะแองโกลาและแคชเมียร์ เป็นต้น (บุญเสริม ชีวะอิสระกุล, 2546)

การจำแนกพันธุ์แพะโดยถือประโยชน์ใช้สอย สามารถที่จะแบ่งแพะออกได้เป็นพวกต่างๆ คือ แพะเนื้อ แพะกึ่งเนื้อกึ่งนม แพะกึ่งเนื้อกึ่งขน/หนัง และแพะนม แพะเนื้อพื้นเมืองของไทย ประกอบด้วย

1. แพะดอย ได้แก่แพะพื้นเมืองที่เลี้ยงกันบนพื้นที่สูงของภาคเหนือ มีขนาดตัวเล็ก น้ำหนักโตเต็มที่ไม่เกิน 30 กิโลกรัม มีสีต่างๆกัน เช่นสี น้ำตาลแดง สีดำ โดยมากตามแนวเส้นหลังลำตัวและใต้ท้องมักมีสีเข้ม หน้าตรง หูตั้ง มีเขาทั้งตัวผู้และตัวเมีย ให้ลูกดกมักคลอดลูกแฝด เต้านมและหัวนมมีขนาดเล็ก ขาสั้น เป็นแพะที่หากินเก่ง ทนต่อสภาพแวดล้อมดี

2. แพะเมืองหรือแพะพื้นราบภาคเหนือ เป็นแพะที่มีขนาดกลางอยู่ระหว่างแพะดอยกับแพะบังกาลา น้ำหนักโตเต็มที่ 38- 40 กิโลกรัม มีหลายสีเหมือนแพะดอย บางตัวมีจุดขาวสลับสีน้ำตาลหรือดำ มีความสูงกว่าแพะดอย หูขนาดกลางค่อนข้างตูบ หน้าตรง มีลักษณะกลางๆระหว่างแพะดอยกับแพะบังกาลา เต้านม หัวนมมีขนาดต่างกันได้มาก บางตัวสามารถนำขึ้นรีดนมได้

แพะพื้นเมืองปักษ์ใต้ตามที่มีผู้รายงานไว้ น่าจะมีขนาดเล็กกว่าแพะทางภาคเหนือแต่ลักษณะทั่วไปคล้ายแพะดอย โดย วินัย ประลมกาญจน์ (http://www.webhost.wu.ac.th/agri/Animal/Article/Goat01.htm) กล่าวว่า มีลักษณะภายนอกสีดำ น้ำตาล หรือน้ำตาลสลับดำ อาจมีสีขาวหรือเหลืองปนเข้ามาบ้าง มีเขา มีขนาดลำตัวไม่ใหญ่มาก มีลักษณะคล้ายแพะพันธุ์พื้นเมืองของประเทศมาเลเซีย เมื่ออายุ 1 ปี ถ้าเลี้ยงภายใต้การเลี้ยงแบบชนบท จะมีน้ำหนักประมาณ 15 กิโลกรัม แต่ถ้ามีการจัดการด้านอาหารที่ดี จะมีน้ำหนักเพิ่มถึง 25-30 กิโลกรัม แพะพื้นเมืองภาคใต้ มีการเลี้ยงกันหนาแน่นใน 5 จังหวัด ได้แก่ สงขลา สตูล ปัตตานี ยะลา และนราธิวาส นอกจาก 5 จังหวัดดังกล่าวแล้ว ยังพบว่า มีการเลี้ยงแพะกันมากในจังหวัดประจวบคีรีขันธ์มากกว่า 50,000 ตัว โดยเฉพาะที่อำเภอปราณบุรี มีประมาณ 3,000 ตัว (กัมปนาท ขันตระกูล, 2548)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แพะบังกาลา หรือที่เรียกว่าแพะอินเดีย นำเข้ามาทางชายแดนพม่า มีขนาดใหญ่ตัวผู้โตเต็มที่มีน้ำหนักประมาณ 60-70 กก. ขายาว หูใหญ่ตูบ ใบหน้าโค้ง มีหัวนมยาว มีทั้งที่มีเขาและไม่มีเขาและมีสีต่างๆกัน เข้าใจว่าอาจเป็นแพะอินเดียหรือลูกผสมพันธุ์ต่างๆ

2.2 ข้อมูลเกี่ยวกับคุณสมบัติของเนื้อ

เนื้อสัตว์ที่ผู้บริโภคพึงประสงค์ จะต้องมีคุณสมบัติดังต่อไปนี้ (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล, 2539)

1. สี (color) สีของเนื้อ เป็นสิ่งแรกที่ผู้บริโภคสามารถสัมผัสได้ โดยสีของเนื้อเกิดจากสารไมโอโกลบิน (myoglobin) โมเลกุลของไมโอโกลบินจะประกอบด้วยอณูของธาตุเหล็ก ซึ่งการเปลี่ยนแปลงของอณูธาตุเหล็กนี้ทำให้สีของเนื้อเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ ขณะที่สัตว์มีชีวิตไมโอโกลบินจะเป็นที่เก็บของออกซิเจน จะเห็นได้จากกล้ามเนื้อที่ทำงานหนักจะมีปริมาณไมโอโกลบินมาก เพราะต้องการใช้ออกซิเจนมาก ทำให้สีเนื้อเข้ม ปฏิกิริยาทางเคมีของไมโอโกลบินเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้สีเนื้อเปลี่ยนแปลงไป โดยถ้าอณูธาตุเหล็กของ heme ring อยู่ในรูปออกซิไดซ์ คือ รูป เฟอริก (Fe^{3+}) จะไม่สามารถทำปฏิกิริยากับสารใด ๆ ได้ แต่ถ้าอยู่ในสภาพริดิวซ์ คือ เฟอรัส (Fe^{2+}) สามารถรวมตัวกับโมเลกุลของน้ำในเนื้อที่ยังไม่ได้ผ่านการตัดได้ ทำให้เนื้อมีสีม่วง แต่เมื่อทำการตัดผิว เนื้อจะสัมผัสกับอากาศ ไมโอโกลบินจะทำปฏิกิริยากับออกซิเจน ได้เป็นออกซี่ไมโอโกลบิน ซึ่งทำให้เนื้อมีสีแดงสดอยู่นาน 30-45 นาทีโดยไม่มีการเปลี่ยนแปลง แต่ถ้าตัดเนื้อเก็บไว้นานที่อับอากาศ 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 เนื้อที่มีคุณภาพดีนั้น จะต้องมีคุณสมบัติในด้านการอุ้มน้ำสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกับความเป็นกรด-ด่างในเนื้อ เนื้อที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างต่ำ จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำต่ำ ในทางกลับกัน เนื้อที่มีค่าความเป็นกรด-ด่างสูง จะมีค่าความสามารถในการอุ้มน้ำสูง ซึ่งเนื้อสัตว์ที่มีคุณสมบัติของการอุ้มน้ำไม่ดี จะมีการสูญเสียน้ำออกจากเนื้อในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้สูญเสียน้ำหนักของเนื้อ และเมื่อทำให้สุก จะมีการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงสูง ทำให้เนื้อแห้งและหยาบ

3. ความแน่น ลักษณะโครงสร้างความหยาบละเอียด (firm and texture) เนื้อที่มีคุณภาพจะมีลักษณะโครงสร้างของกล้ามเนื้อค่อนข้างแน่น และคงรูปร่าง ไม่เหลว ความแน่นของเนื้อจะมีผลมากจาก

1) ความสามารถในการจับน้ำ ถ้าความสามารถในการจับน้ำต่ำ เนื้อจะเหลว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) ไขมันแทรก ปริมาณไขมันแทรกมีผลต่อความแน่นของกล้ามเนื้อ โดยหลังจากฆ่าสัตว์แล้ว นำซากไปแช่แข็งที่ 3 °C จนครบ 24 ชม. 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

3) ไขมันแทรก (marbling) จะเป็นเส้นสีขาวแทรกอยู่ในมัดของกล้ามเนื้อ ไขมันแทรกจะเป็นตัวหล่อลื่นขณะที่เคี้ยว จะทำให้รู้สึกว่า เนื้อนุ่ม

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 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยในประเทศ พบว่า ปรัชญา สังวรกาญจน์ และคณะ (2548) ได้ทำการศึกษา สมรรถภาพการเจริญเติบโตของแพะพันธุ์แองโกลนูเบียน-บอร์ ลูกผสมบอร์-แองโกลนูเบียน ลูกผสมบอร์-ซาแนน และลูกผสมบอร์-แองโกลนูเบียน-ซาเนน พบว่า แต่ละสายพันธุ์มีน้ำหนักและอัตราการเจริญเติบโตที่แรกเกิด น้ำหนักหย่านม น้ำหนักที่ 6 เดือน 9 เดือน และ 12 เดือน ไม่แตกต่างกัน ค่าเฉลี่ยรวมของน้ำหนักแรกเกิดที่อายุที่ศึกษาทั้ง 5 ระยะเท่ากับ 3.03, 14.82, 22.98, 27.38 และ34.45 กิโลกรัมตามลำดับ และค่าเฉลี่ยรวมของอัตราการเจริญเติบโตที่น้ำหนักหย่านม น้ำหนักที่ 6 เดือน 9 เดือน และ 12 เดือน เท่ากับ 147.01, 88.22, 64.00 และ 43.92 กรัม ตามลำดับ นอกจากนี้ยังรายงานว่า ปัจจัยที่มีผลต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต ได้แก่ เพศ อายุแม่เมื่อคลอด จำนวนลูกต่อครอก ฤดูกาลที่เกิดและปีที่เกิด การจัดการแพะในแต่ละปี

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ และคณะ (2552) ได้รายงานคุณสมบัติทางกายภาพของเนื้อแพะลูกผสมพื้นเมืองกับแองโกลนูเบียน (50:50) และแพะพื้นเมือง ซึ่งพบว่า สีของเนื้อในระบบ CIE และการสูญเสียน้ำในระหว่างการปรุง ของกล้ามเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) *M. Biceps femoris* และ *M. Triceps brachii* ของแพะทั้งสอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ สำหรับค่าแรงตัดผ่านเนื้อนั้น พบว่า ค่าแรงตัดผ่านของกล้ามเนื้อสันนอกของแพะทั้งสองกลุ่มแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมมีค่าแรงตัดผ่านต่ำกว่าแพะพื้นเมือง (2.45 และ 2.95 กก. ตามลำดับ) นอกจากนี้ ยังรายงานว่า กลุ่มของแพะนั้นไม่มีผลต่อค่าแรงตัดผ่านของกล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* โดยกล้ามเนื้อ *B. femoris* มีค่าแรงตัดผ่านอยู่ในช่วง 4.87 – 5.40 กก. ขณะที่ *T. brachii* มีค่าแรงตัดผ่านอยู่ในช่วง 4.89 - 5.16 กก. ผลการวิจัยนี้ ทำให้ทราบว่า ค่าแรงตัดผ่านของกล้ามเนื้อสันนอกต่ำกว่าของกล้ามเนื้อ *B. femoris* และ *T. brachii* นั่นหมายถึง เนื้อสันนอกของแพะจะมีความนุ่มมากกว่ากล้ามเนื้อบริเวณสะโพกและบริเวณอก นอกจากนี้ ยังได้รายงานว่า กล้ามเนื้อสันนอกของแพะพื้นเมืองมีความหนาของเพอริไมเซียมมากกว่า และมีขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อใหญ่กว่ากล้ามเนื้อของแพะลูกผสมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่กล้ามเนื้อ *T. brachii* ของแพะพื้นเมืองมีเพอริไมเซียมหนากว่ากล้ามเนื้อของแพะลูกผสม ($p<0.01$) และขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อของ *B. femoris* และ *T. brachii* ของแพะทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($p>0.05$)

USDA (1989) ได้รายงานว่า เนื้อแพะที่ปรุงสุกแล้ว มีคอเลสเตอรอลต่ำกว่าเนื้อแดงจากสัตว์อื่น คือ 62-65 ต่อ 73-78 มิลลิกรัมต่อเนื้อ 85 กรัม และกรดไขมันอิ่มตัว ประมาณ 0.79-1.01 ต่อ 6.8-8.7 มิลลิกรัมต่อเนื้อแดง 85 กรัม ซึ่งการที่เนื้อสัตว์มีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัวในปริมาณสูงนั้น มีผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภค และระดับของการมีไขมันชนิดแข็งนี้ จะมีผลต่อการแปรรูปผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเนื้อสัตว์ทั้งในด้านราคาของผลิตภัณฑ์และการยอมรับของผู้บริโภค Peña *et al* (2009) ได้ศึกษาอิทธิพลของจีโนไทป์และน้ำหนักเข้าฆ่าที่มีผลต่อคุณภาพเนื้อแพะของแพะ 2 กลุ่ม คือแองโกลนูเบียน (Anglonubian, AN) และพันธุ์ซรีโอโล คอลโดบ (Criollo Cordobes, CC) ซึ่งเลี้ยงในระบบเปิด พบว่า ความนุ่มของเนื้อแพะ ซึ่งวัดจากค่าแรงตัดผ่านเนื้อแพะสูงสุดอยู่ในช่วง 59.7-80.6 N/cm^2 และรายงานว่า จีโนไทป์เป็นปัจจัยหนึ่งที่มีอิทธิพลต่อค่าแรงตัดผ่านเนื้อดังกล่าว ผลดังกล่าวสอดคล้องกับ Simela *et al.* (2004) โดยค่าแรงตัดผ่านของเนื้อแพะพันธุ์ AN จะสูงว่าเนื้อจากแพะ CC คือเท่ากับ 79.2 และ 62.9 N/cm^2 ตามลำดับ นอกจากนี้ ยังพบจีโนไทป์มีอิทธิพลต่อค่าL^* และ a^* ของเนื้อ โดยเนื้อของแพะ AN จะสว่างกว่าและมีความแดงน้อยกว่าเนื้อแพะ CC สอดคล้องกับ Dhanda *et al.* (2003) และ Madruga *et al.* (2008) และไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในลักษณะของเม็ดสี นอกจากนี้ Peña *et al* (2009) ได้รายงาน ว่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อเฉลี่ย 30.5 เปอร์เซ็นต์ โดยพบว่าจีโนไทป์ของแพะไม่มีผลต่อลักษณะนี้ ซึ่งตรงกันข้ามกับ Madruga *et al.* (2008) ที่รายงานว่า จีโนไทป์มีผลต่อลักษณะนี้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่าความสูญเสียน้ำระหว่าการปรุงนั้น Peña *et al* (2009) รายงานว่า อยู่ระหว่าง 25.0-28.8 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นช่วงความสูญเสียของเนื้อปกติ (Dhanda *et al.*, 2003; Todraro *et al.* , 2004) และไม่พบความแตกต่างระหว่างพันธุ์ต่อลักษณะนี้ ค่าไขมันแทรกในเนื้อแพะทั้งสองเท่ากับ 1.2 และ 1.3 กรัมต่อเนื้อ100 กรัม

ในด้านการปรับปรุงพันธุ์สัตว์ ลักษณะการให้เนื้อ เป็นลักษณะที่มีค่าอัตราพันธุกรรมสูง ซึ่งหมายถึง พ่อแม่สามารถที่จะถ่ายทอดพันธุกรรมของลักษณะดังกล่าวมาให้ลูกได้มาก แต่โดยทั่วไปแล้ว ทางด้านแม่พันธุ์จำเป็นต้องมีลักษณะของแม่สูง เช่น ความสามารถในการเป็นแม่ การให้ลูก และการให้น้ำนม ซึ่งมีอัตราพันธุกรรมต่ำ ดังนั้นหากต้องการผสมเพื่อให้ได้ลูกแพะที่มีเนื้อมาก จำเป็นที่พ่อพันธุ์ต้องเป็นแพะเนื้อ จึงจะถ่ายทอดพันธุกรรมมาให้ลูกได้สูง ด้วยเหตุนี้ พันธุ์พ่อช่วงสุดท้าย ที่จะผลิตลูกเพื่อให้ได้เนื้อมากจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง งานวิจัยครั้งนี้ จึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้องการศึกษาถึงอิทธิพลของพันธุ์พ่อสุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะที่มีการเลี้ยงในระบบการค้า เพื่อจำหน่ายเนื้อให้กับผู้บริโภคภายใต้สภาวะปัจจุบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3

วิธีการวิจัย

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
- น้ำกลั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

- เครื่องเลเซอร์ Research Electro-optics SC-31004

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Microscope slide
- ขวดแก้วขนาด 100 มิลลิลิตร
- คีมคีบ
- แท่งแก้วคนสาร
- 5%Glutaraldehyde
- 0.2 M sucrose

3.2 วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ขั้นตอนการเก็บตัวอย่าง จะทำการติดต่อกับเกษตรกรที่ส่งแพะเข้าเชือดในโรงฆ่า เพื่อให้ทราบช่วงระยะเวลาที่แพะลูกผสมซึ่งมีพ่อพันธุ์สุดท้ายแตกต่างกัน โดยแพะลูกผสมดังกล่าวจะต้องมีน้ำหนักเข้าฆ่าประมาณ 18 ถึง 30 กก. และมีอายุอยู่ระหว่าง 8 ถึง 36 เดือน จากนั้นขอซื้อเนื้อแพะ ซึ่งเป็นเนื้อส่วนสันนอก (*M. longissimus dorsi*) ในขั้นตอนนี้ ได้ตัวอย่างเนื้อสันนอกที่เป็นของแพะซึ่งมีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน บอร์ และพื้นเมืองจำนวน 8 4 และ 9 ตัว ตามลำดับ

2. ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย สามารถแบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของเนื้อแพะ โดยจะวิเคราะห์

- ส่วนประกอบทางเคมี โดยวิธีการของ AOAC (1992)
- องค์ประกอบของกรดไขมัน โดยใช้เครื่อง Gas Chromatography โดยวิธีการที่ได้ดำเนินการวิเคราะห์ในครั้งนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. นำตัวอย่างสารละลายที่เก็บไว้ในอุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส นำมาวางไว้เพื่อปรับอุณหภูมิที่อุณหภูมิห้อง

2. จากเดิมชำระล้างไขมัน 25 มิลลิลิตร ดูดปรับปริมาตร 5 มิลลิลิตร และเติม Internal Standard (IS C19) ความเข้มข้น 2 มิลลิกรัม/100 ไมโครลิตร ใส่ในหลอดทดลองฝาเกลียวขนาด 15 มิลลิลิตร

3. นำไประเหยให้แห้งด้วย Nitrogen เหลว

4. เตรียมสาร Sodium hydroxide (Na/OH) 5 กรัม และ Methanol Hydroxide (MeOH) 200 มิลลิลิตร จากนั้นปรับปริมาณให้ได้ 250 มิลลิลิตร ใส่ส่งใน Volumetric Flask จากนั้นทำการเขย่าเพื่อไม่ให้สารตกตะกอน

5. เติม Sodium hydroxide (Na/OH) / Methanol Hydroxide (MeOH) 0.5 N 3 มิลลิลิตร ที่เตรียมไว้ และคนด้วย เครื่อง Vortex

6. นำไปอุ่นในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 30 นาที ครบเวลานำออกมาเขย่าหลอดทดลองแรงๆ

7. เติม Boron Trifluoride 10 เปอร์เซ็นต์ ใน Methanol และคนด้วยเครื่อง Vortex

8. นำไปอุ่นในอ่างน้ำที่อุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส 10 นาที ครบเวลานำออกมาเขย่าหลอดทดลองแรงๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

9. ทำการสกัด Fatty Acid Methyl Esther (FAME) ด้วย hexane โดยเติม hexane 1 มิลลิลิตร และน้ำกลั่น 2 มิลลิลิตร ลงในหลอดทดลอง แล้วคนด้วยเครื่อง vortex จากนั้นนำไปปั่นเหวี่ยงที่ความเร็ว 2,500 รอบต่อ 5 นาที สารในหลอดจะแยกชั้น ใช้ pasture pipette ดูดสารชั้นบนใส่ vial (ระวังอย่างดูดสารชั้นล่างติดขึ้นมา) ทำการสกัดในหลอดด้วย hexane อีก 3 ครั้งโดยเติม hexane ลงในหลอดครั้งละ 1 มิลลิลิตร และเก็บสารชั้นบนรวมไว้ใน vial เดียวกัน

10. นำสารใน vial ไประเหยด้วยก๊าซ Nitrogen จนแห้ง ละลายด้วย hexane (ความเข้มข้นของ hexane ตามปริมาณกรดไขมัน) แล้วนำไปฉีดเข้าเครื่อง GC (ถ้ายังไม่เข้าเครื่อง GC นำสารใน vial ที่ระเหยแห้ง เก็บไว้ในตู้แช่ที่อุณหภูมิ -20 องศาเซลเซียส

11. ถ้าต้องการฉีดให้นำตัวอย่างที่ FAME ออกจากตู้แช่ปล่อยทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง

12. เติม hexane (ความเข้มข้นของ hexane ตามปริมาณกรดไขมัน) เขย่าให้ละลาย นำไปวิเคราะห์ที่เครื่อง GC ที่ Condition และบันทึกผล Chromatogram ของตัวอย่าง

13. คำนวณกรดไขมันในเนื้อสด 100 กรัม

13.1 คำนวณค่า relative response factor (R)

$$R = \frac{\text{ความเข้มข้นของ standard กรดไขมัน (มก./มล.)}}{\text{ความเข้มข้นของ Internal Standard(มก./มล.)}} \times \frac{\text{พื้นที่ใต้ปีก Internal Standard}}{\text{พื้นที่ใต้ปีก Standard กรดไขมัน}}$$

13.2 คำนวณกรดไขมัน ในตัวอย่าง(มก./100ก.)

$$\text{ปริมาณกรดไขมัน} = \frac{\text{พื้นที่ใต้ปีกของกรดไขมัน}}{\text{พื้นที่ใต้ปีกของ Internal Standard}} \times R \times \text{ความเข้มข้นของ Internal Standard}$$

$$\text{ความเข้มข้นของกรดไขมัน (mg/100g เนื้อสด)} = \frac{\text{ปริมาณกรดไขมัน}}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเนื้อที่ใช้(ก.)}} \times \text{dilution} \times 100$$

$$\text{Dilution} = 25X \frac{0}{5}$$

25 คือ ไขมันที่สกัดจากตัวอย่างปรับปริมาตรเป็น 25 ml

5 (ล่าง) คือ ปริมาตรสารละลายที่ใช้ทำ FAME

0 (บน) คือ ปริมาตรของ FAME ที่เจือจางก่อนนำไปฉีดเข้าเครื่อง GC

<u>หมายเหตุ</u> จำนวนตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันมี 11 ตัวอย่าง

2.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางด้านกายภาพ จะทำการวิเคราะห์ลักษณะต่าง ๆ ดังนี้

- ค่าความเป็นกรด-ด่าง ภายหลังสัตว์ตาย 45 นาที – 1 ชม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ โดยวิธี Press method โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Braunschweiger Geraet (กันยา ตันติวิสุทธิกุล, 2540)
- สีของเนื้อ ใช้เครื่องมือ Minolta Chromameter CR-300 บันทึกค่า a, b และ L
- ความนุ่มของเนื้อ วิเคราะห์โดยการใช้เครื่องมือ Hounsfield S-Series
- การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง
- ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ โดยวิธีของ Tuma *et al.* (1962)
- ความยาวของซาร์โคเมียร์ โดยใช้วิธีการของ Laser Diffraction method (Wheeler, 2000)

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการดำเนินการวิจัย (3.2 ข้อ 2) หัวข้อย่อยที่ 2.1 และ2.2 จะถูกนำมามาป้อนเข้าเครื่องคอมพิวเตอร์ ทำการวิเคราะห์การกระจายของข้อมูลโดยหาค่าสูง-ต่ำ ค่าเฉลี่ย และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ส่วนการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อแพะในด้านต่าง ๆ นั้น จะวิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตามแบบหุ่นจำลองทางสถิติ คือ

$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + SW_k + e_{iikl}$

Y_{ijkl} = ลักษณะที่ต้องการศึกษา

μ = ค่าเฉลี่ยรวมที่เกิดขึ้นกับทุกๆค่าสังเกต

A_i = อิทธิพลของอายุแพะเข้าฆ่าที่ I (i=1:อายุ <12 เดือน, 2:อายุ≥ 12 เดือน)

B_j = อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่ j (j=1:Anglonubian, 2: Boer และ3:Native)

SW_k = อิทธิพลของน้ำหนักเข้าฆ่าที่ k (k=1: น้ำหนักเข้าฆ่า ≤ 23 กิโลกรัม, 2: น้ำหนักเข้าฆ่า > 23 กิโลกรัม

E_{ijkl} = ความคลาดเคลื่อนรวมที่วัดไม่ได้

ใช้ General linear model ในการวิเคราะห์ทางสถิติ ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยการใช้ pdiff

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 4
ผลการวิจัยและวิจารณ์ผล

4.1 ผลการศึกษาคุณภาพของเนื้อแพะด้านคุณค่าทางโภชนะ

4.1.1 คุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมี

เนื้อสันนอกที่นำมาใช้วิเคราะห์ครั้งนี้ได้มาจากแพะจำนวน 21 ตัว คุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมีนี้ จะวิเคราะห์ความชื้น โปรตีนหยาบ และเถ้าในเนื้อ (ตารางที่ 4.1) จะเห็นว่า เนื้อสันนอกของแพะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ยเท่ากับ 74.66 หรือมีวัตถุแห้งเฉลี่ยเท่ากับ 25.34 เปอร์เซ็นต์ มีโปรตีนหยาบและเถ้าหยาบเฉลี่ยเท่ากับ 26.62 และ 1.07 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบทางเคมีในเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n=21)

ส่วนประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความชื้น	74.66	0.99	72.63	76.77
โปรตีนหยาบ	26.62	1.55	23.00	30.45
เถ้าหยาบ	1.07	0.05	0.89	1.18

4.1.2 คุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน

ผลการวิเคราะห์ส่วนประกอบของกรดไขมันได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.2 4.3 และ 4.4 จะเห็นว่า เนื้อสันนอกของแพะที่นำมาวิเคราะห์มีเพียง 11 ตัว โดยทำการวิเคราะห์วัตถุแห้ง ไขมันแทรก และปริมาณกรดไขมันทั้งหมดต่อเนื้อสด 100 กรัม พบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.41±5.35, 2.72±2.51 และ 403.78±382.25 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ตามลำดับ (ตารางที่ 4.2)

ตารางที่ 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบของวัตถุแห้ง ไขมันแทรก และปริมาณกรดไขมันทั้งหมดในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง, n = 11)

ส่วนประกอบทางเคมี	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
วัตถุแห้ง	30.41	5.35	24.20	42.42
ไขมันแทรก	2.72	2.51	0.15	6.89
ปริมาณกรดไขมันทั้งหมด (มิลลิกรัม/100 กรัม)	403.78	382.25	33.71	926.96

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และเมื่อพิจารณาจากส่วนประกอบของกรดไขมันอิ่มตัว (ตารางที่ 4.3) พบว่าเนื้อสันนอกของแพะมี Stearic Acid (C18:0) เฉลี่ยสูงที่สุด (93.39±87.57 มิลลิกรัม) รองลงมาคือ Palmitic Acid (C16:0) เท่ากับ 87.08±80.14 มิลลิกรัม และ Myristic Acid (C14:0) เท่ากับ 8.02±8.16 มิลลิกรัม กรดไขมันอิ่มตัวที่พบน้อยที่สุดคือ Undecanoic Acid (C11:0) โดยพบเฉลี่ยเท่ากับ 0.05±0.04 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม

ตารางที่ 4.3 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบกรดไขมันอิ่มตัวในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด, n=11)

กรดไขมันอิ่มตัว	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Capric Acid (C10:0)	0.35	0.42	0.02	1.15
Undecanoic Acid (C11:0)	0.05	0.04	0.02	0.14
Lauric Acid (C12:0)	0.31	0.40	0.03	1.30
Tridecanoic Acid (C13:0)	0.18	0.14	0.05	0.35
Myristic Acid (C14:0)	8.02	8.16	0.51	25.53
Pentadecenoic Acid (C15:0)	2.03	1.93	0.17	5.83
Palmitic Acid (C16:0)	87.08	80.14	8.19	204.01
Heptadecanoic Acid (C17:0)	5.95	5.75	0.48	15.44
Stearic Acid (C18:0)	93.39	87.57	8.60	237.66
Arachidic Acid (C20:0)	0.65	0.46	0.19	1.37

สำหรับส่วนประกอบของกรดไขมันไม่อิ่มตัวในเนื้อสันนอกของแพะ พบว่ามี Oleic Acid (C18:1n9c) เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 157.92±164.12 มิลลิกรัม รองลงมาคือ Linoleic Acid (C18:2n6c) เฉลี่ยเท่ากับ 15.09±13.48 มิลลิกรัม Elaidic Acid (C18:1n9t) เฉลี่ยเท่ากับ 9.81±9.99 มิลลิกรัม ตามลำดับ กรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบว่ามีปริมาณน้อยที่สุด คือ Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1) เฉลี่ยเท่ากับ 0.47±0.31 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัมตามลำดับ (ตารางที่ 4.4)

เป็นที่น่าสังเกตว่า การวิเคราะห์กรดไขมันครั้งนี้ มีความผันแปรสูงโดยพิจารณาจากค่าต่ำสุด ค่าสูงสุด และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อาจเนื่องมาจากวิธีการวิเคราะห์กรดไขมันครั้งนี้ ได้ทำการสกัดไขมันไว้นาน เพื่อรอการซ่อมเครื่อง Gas Chromatography ซึ่งทำให้กรดไขมันที่ระเหยได้บางส่วนได้ระเหยไป แม้จะมีการเก็บรักษาเป็นอย่างดีก็ตาม อย่างไรก็ตาม ผลการศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับ Branskalieva *et al.* (2000) ซึ่งรายงานว่า กรดไขมันหลักที่พบในเนื้อแพะในปริมาณสูง ได้แก่ oleic (C18:1), palmitic (C16:0), stearic (C18:0), และ linoleic (C18:2) กรดไขมันอิ่มตัวที่พบส่วนใหญ่ ได้แก่ myristic (C14:0), C16:0, และ C18:0 กรดไขมันที่เป็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

monounsaturated fatty acids (MUFA) อันดับต้น ๆ คือ palmioleic (C16:1) และ C18:1 ส่วน polyunsaturated fatty acids (PUFA) ที่พบมาก ได้แก่ linolenic (C18:2) และ arachidonic (C20:4)

ตารางที่ 4.4 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุดของส่วนประกอบกรดไขมันไม่อิ่มตัวในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด, n=11)

กรดไขมันไม่อิ่มตัว	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
Myrstoleic Acid (C14:1)	0.64	0.49	0.06	1.37
Palmitoleic Acid (C16:1)	6.27	6.29	0.33	18.43
Cis-10-Heptadecanoic Acid (C17:1)	4.48	4.39	0.29	11.57
Elaidic Acid (C18:1n9t)	9.81	9.99	0.33	28.44
Oleic Acid (C18:1n9c)	157.92	164.12	9.56	457.78
Linoleladic Acid (C18:2n6t)	1.04	1.08	0.13	3.11
Linoleic Acid (C18:2n6c)	15.09	13.48	1.64	35.43
Linolenic Acid (C18:3n3)	4.24	4.63	0.23	14.02
Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0.47	0.31	0.06	0.80
Cis-11,14,17-Eicosadienoic Acid (C20:3n3)	3.24	2.77	0.21	7.72
Cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	2.73	2.50	0.22	8.01

4.2 ผลการศึกษาคุณภาพเนื้อด้านกายภาพของเนื้อแพะ

ผลการศึกษาได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.5 พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยของกล้ามเนื้อสันนอกของแพะกลุ่มที่ศึกษาเท่ากับ 6.47±0.29 สำหรับสีของเนื้อ พบว่า L*, a* และ b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.44±3.42, 15.84±2.12 และ 2.16±1.20 ตามลำดับ ส่วนความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันนอก การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ความนุ่มของเนื้อสันนอก ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.39±0.10, 29.67±3.43 เปอร์เซ็นต์, 13.57±2.11 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร, 79.77±28.02 ไมครอน และ 0.99±0.09 ไมครอน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ตารางที่ 4.5 ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด ค่าสูงสุดของคุณภาพเนื้อด้านกายภาพของกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ (n = 21)

คุณภาพเนื้อ	ค่าเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนฯ	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.47	0.29	5.97	7.07
ค่าสีของเนื้อ				
L*	35.44	3.42	29.01	41.28
a*	15.84	2.12	11.20	20.99
b*	2.16	1.20	0.08	5.46
ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	0.39	0.10	0.26	0.72
ค่าสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	29.67	3.43	24.45	36.02
ความนุ่มของเนื้อ (กก.ต่อ ลบ.ซม.)	13.57	2.11	10.14	18.46
ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน)	79.77	28.02	56.39	153.91
ความยาวซาร์โคเมียร์ (ไมครอน)	0.99	0.09	0.85	1.14

4.3 ผลการศึกษาปัจจัยที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ

ปัจจัยที่ส่งผลต่อคุณภาพเนื้อแพะในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ ปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า พ่อพันธุ์สุดท้าย และน้ำหนักเข้าฆ่า โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปัจจัยที่ศึกษาทั้งหมดไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมีของเนื้อแพะ ($p>0.05$) ดังตารางที่ 4.6 หากพิจารณาในด้านของวัตถุแห้งและไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ ซึ่งใช้กลุ่มตัวอย่างเพียง 12 ตัวอย่าง (แต่สามารถใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติได้เพียง 11 ตัวอย่าง) พบว่า ปัจจัยที่ศึกษาทั้งหมดไม่ได้มีผลต่อเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งในเนื้อสันนอก ($p>0.05$) แต่ปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่ามีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ ($p\leq0.05$) ในขณะที่ปัจจัยด้านน้ำหนักเข้าฆ่าไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะดังกล่าว ($p>0.05$) ส่วนปัจจัยด้านพ่อพันธุ์สุดท้ายนั้นมีแนวโน้มว่ามีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ ($p=0.06$) ดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.6 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบทางเคมี (n=21) ของแพะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยที่ศึกษา		
	อายุเข้าฆ่า	พ่อพันธุ์สุดท้าย	น้ำหนักเข้าฆ่า
ความชื้น	0.8633	0.5064	0.9967
โปรตีนหยาบ	0.2423	0.0957	0.3993
เถ้าหยาบ	0.3338	0.8350	0.3571

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

137780

ตารางที่ 4.7 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อวัตถุแห้งและไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอก (n=11) ของแพะเนื่องจากปัจจัยต่าง ๆ

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยที่ศึกษา		
	อายุเข้าฆ่า	พ่อพันธุ์สุดท้าย	น้ำหนักเข้าฆ่า
เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง	0.6504	0.8514	0.8737
เปอร์เซ็นต์ไขมันแทรก	<.0001	0.0633	0.1337

หากพิจารณาในคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน (ตารางที่ 4.8) พบว่า ปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่ามีอิทธิพลต่อกรดไขมันทั้งหมด ในขณะที่ปัจจัยด้านพ่อพันธุ์สุดท้ายและน้ำหนักเข้าฆ่าไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะดังกล่าว อย่างไรก็ตาม ปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่ามีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของกรดไขมันส่วนใหญ่ ($p \leq 0.05$) ในขณะที่ปัจจัยด้านพันธุ์พ่อสุดท้ายและน้ำหนักเข้าฆ่ามีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของกรดไขมันบางชนิด ดังแสดงในตารางที่ 4.8 นอกจากนี้ ปัจจัยด้านน้ำหนักเข้าฆ่ายังมีอิทธิพลต่อค่าความเป็นกรด-ด่าง, ค่าสี (L*) และเส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อของเนื้อแพะอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($p \leq 0.01$) ดังแสดงในตารางที่ 4.9

ตารางที่ 4.8 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อคุณค่าทางโภชนะด้านส่วนประกอบของกรดไขมัน (n=11)

ชนิดของกรดไขมัน	ปัจจัยที่ศึกษา		
	อายุเข้าฆ่า	พ่อพันธุ์สุดท้าย	น้ำหนักเข้าฆ่า
C10:0	0.0182	0.1510	0.1368
C12:0	0.0979	0.5948	0.4657
C14:0	0.0016	0.5019	0.1491
C14:1	0.0022	0.9624	0.8754
C15:0	0.0033	0.1588	0.9763
C16:0	<.0001	0.6564	0.9597
C16:1	0.0003	0.5464	0.1853
C17:0	0.0005	0.0617	0.1260
C17:1	0.0029	0.5071	0.7266
C18:0	<.0001	0.0092	0.0109
c18:1n9t	0.0063	0.2326	0.9225
c18:1n9c	0.0007	0.3283	0.5434
C18:2n6t	0.1484	0.2557	0.2021
C18:2n6c	0.0019	0.0583	0.3374
C18:3n3	0.0108	0.0153	0.0297

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.8 (ต่อ)

ชนิดของกรดไขมัน	ปัจจัยที่ศึกษา		
	อายุเข้าฆ่า	พ่อพันธุ์สุดท้าย	น้ำหนักเข้าฆ่า
C20:0	0.0004	0.0516	0.0332
C20:1	0.0344	0.6642	0.7679
C20:3n3	<.0001	0.0736	0.2326
C20:5n3	0.6941	0.2948	0.3105
กรดไขมันทั้งหมด	0.0001	0.2088	0.3165

ตารางที่ 4.9 ค่า P จากผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะคุณภาพเนื้อที่ศึกษา (n=21)

ลักษณะที่ศึกษา	ปัจจัยที่ศึกษา		
	อายุเข้าฆ่า	พ่อพันธุ์สุดท้าย	น้ำหนักเข้าฆ่า
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	0.3007	0.9049	0.0051
ค่าสีของเนื้อ - L*	0.8733	0.2635	0.0104
- a*	0.4594	0.3746	0.0791
- b*	0.7655	0.6654	0.2146
ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	0.9795	0.8286	0.8906
ค่าสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	0.9946	0.6900	0.5827
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก.ต่อ ลบ.ซม.)	0.0255	0.2205	0.1281
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (ไมครอน)	0.1067	0.4347	0.0068
ความยาวซาร์โคเมียร์ (ไมครอน)	0.8094	0.3354	0.3070

4.3.1 ปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า

การเปรียบเทียบปริมาณกรดไขมันในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะอายุน้อยกว่า 12 เดือนและตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไปได้แสดงไว้ในตารางที่ 4.10 ซึ่งพบว่า อายุของสัตว์มีผลต่อปริมาณกรดไขมันชนิดไขมันอิ่มตัว (SFA) ได้แก่ C10:0 C14:0 C15:0 C16:0 C17:0 C18:0 และ C20:0 โดยเนื้อสันนอกของแพะอายุมากมีปริมาณไขมันดังกล่าวข้างต้นสูงกว่าเนื้อสันนอกของแพะอายุน้อย ($p \leq 0.05$) แต่ไม่มีอิทธิพลต่อ C12:0 หากพิจารณาปริมาณกรดไขมันในกลุ่มกรดไขมันไม่อิ่มตัวแล้ว พบว่า อายุมีอิทธิพลต่อปริมาณกรดไขมันชนิดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงเดี่ยว (MUFA) ทั้งหมด (C14:1 C16:1 C17:1 C18:1n9t C18:1n9c และ C20:1) และต่อปริมาณกรดไขมันชนิดไขมันไม่อิ่มตัวเชิงซ้อน (PUFA) เกือบทั้งหมด (C18:2n6t C18:2n6c C18:3n3 และ C20:3n3) ยกเว้น C20:5n3 (EPA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.10 Least squares means และ standard error ของวัตถุแห้ง ไขมันแทรกและกรดไขมันชนิดต่าง ๆ (หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) เนื่องจากปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า (n=11)

ลักษณะที่ศึกษา	อายุเข้าฆ่า	
	< 12 เดือน	≥12 เดือน
วัตถุแห้ง (%)	31.53±3.03	29.32±3.22
ไขมันแทรก (%)	0.75±0.28^{a}	5.00±0.30^{b}
Saturated Fatty Acid (SFA)		
Capric Acid (C10:0)	0.31±0.13^{x}	0.66±0.14^{y}
Lauric Acid (C12:0)	0.02±0.18	0.55±0.18
Myristic Acid (C14:0)	0.92±1.81^{a}	16.07±1.92^{b}
Pentadecanoic Acid (C15:0)	0.42±0.44^{a}	3.56±0.46^{b}
Palmitic Acid (C16:0)	21.45±9.97^{a}	171.74±10.60^{b}
Heptadecanoic Acid (C17:0)	1.79±0.85^{a}	10.66±0.90^{b}
Stearic Acid (C18:0)	29.36±8.27^{a}	164.53±8.79^{b}
Arachidic Acid (C20:0)	0.30±0.06^{a}	0.99±0.07^{b}
Monounsaturated Fatty Acid (MUFA)		
Myristoleic Acid (C14:1)	0.21±0.12^{a}	1.13±0.13^{b}
Palmitoleic Acid(C16:1)	1.09±1.07^{a}	13.69±1.14^{b}
cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)	1.20±0.92^{a}	7.98±0.98^{b}
Elaidic Acid (C18:1n9t)	1.84±2.40^{a}	16.90±2.55^{b}
Oleic Acid (C18:1n9c)	44.58±28.58^{a}	325.14±30.38^{b}
cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0.23±0.11^{x}	0.70±0.12^{y}
Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA)		
Linolelaidic Acid (C18:2n6t)	0.74±0.34	1.69±0.41
Linoleic Acid(C18:2n6c)	4.89±2.44^{a}	24.52±2.60^{b}
Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3)	1.77±0.85^{x}	6.53±0.91^{y}
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	0.73±0.33^{a}	5.63±0.35^{b}
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	2.85±1.16	3.58±1.24
Total Fatty Acid	114.70±49.31^{a}	776.06±52.42^{b}

^{ab} อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.01$)

^{xy} อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($0.01 > p \leq 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำหรับลักษณะทางคุณภาพเนื้อนั้น จะเห็นได้ว่าอายุของแพะไม่ได้มีอิทธิพลต่อลักษณะนี้ ยกเว้น ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกของแพะที่มีอายุมากใช้ค่าแรงตัดผ่านน้อยกว่าแพะที่มีอายุน้อย คือเท่ากับ 12.27±0.67 และ 14.65±0.86 กก. ต่อ ลบ.ซม. ตามลำดับ ($p<\leq 0.05$) อาจเนื่องจากในการเตรียมเนื้อเพื่อวิเคราะห์ค่าแรงตัดผ่านนั้น กล้ามเนื้อของแพะที่มีอายุน้อยมีขนาดเล็กกว่าแพะที่มีอายุมาก ทำให้การตัดเอาพังผืดออกได้ยาก เมื่อทำการวิเคราะห์จะต้องตัดผ่านพังผืด จึงทำให้ต้องใช้แรงตัดผ่านสูง

ตารางที่ 4.11 Least squares means และ standard error ของลักษณะทางคุณภาพเนื้อเนื่องจากปัจจัยด้านอายุเข้าฆ่า (n=21)

ลักษณะที่ศึกษา	อายุเข้าฆ่า	
	< 12 เดือน	≥12 เดือน
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.57±0.11	6.43±0.09
ค่าสี L*	35.76±1.27	35.53±0.99
a*	15.53±0.92	16.32±0.72
b*	2.04±0.57	2.24±0.45
ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	0.39±0.05	0.39±0.04
ค่าสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	29.40±1.69	29.42±1.32
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก./ลบ.ซม.)	14.65± 0.86[a]	12.27± 0.67[b]
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μ)	97.37±12.15	74.58±8.82
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μ)	0.98±0.04	0.99±0.04
ความชื้น (%)	74.58± 0.47	74.67± 0.37
โปรตีนหยาบ (%)	26.70± 0.66	27.60± 0.51
เถ้าหยาบ (%)	1.05±0.03	1.08±0.02

[ab] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$)

4.3.2 ปัจจัยของพ่อพันธุ์สุดท้าย

ในการศึกษาวัตถุแห้ง ไขมันแทรก และองค์ประกอบของกรดไขมันจะใช้จำนวนตัวอย่างที่น้อยกว่าการศึกษาลักษณะทางคุณภาพเนื้อด้านอื่น ๆ ผลการศึกษาลักษณะดังกล่าว พบว่า เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์มีไขมันอิ่มตัว (SFA) ชนิด Stearic Acid (C18:0) และกรดไขมันเชิงซ้อนไม่อิ่มตัว PUFA ชนิด Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3) สูงกว่า เนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p\leq 0.05$) คือเท่ากับ 129.57±8.27, 113.59±15.34 และ 47.68±13.97 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ สำหรับ C18:0 และมีค่าเท่ากับ 7.13±0.85, 5.81±1.58 และ 0.49±1.44 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ สำหรับ C18:3n3 นอกจากนี้แล้ว ยังมีกรดไขมันบางชนิด ได้แก่ Heptadecanoic Acid (C17:0) และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Linoleic Acid (C18:2n6c) ที่มีแนวโน้มเช่นเดียวกันกับที่กล่าวมาข้างต้น (p=0.0617 และ p= 0.0583 ตามลำดับ) ส่วนกรดไขมันชนิด Arachidic Acid (C20:0), และ cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3) นั้น พบว่า แพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นแองโกลนูเบียนมีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณไขมันทั้งสองชนิดในเนื้อสันนอกสูงกว่าแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์บอร์และพื้นเมือง ดังแสดงในตารางที่ 4.12

ในกรณีของคุณภาพเนื้อ พบว่า พ่อพันธุ์สุดท้ายไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อของแพะที่ศึกษาทุกลักษณะ (P>0.05) ดังแสดงในตารางที่ 4.9 และค่าเฉลี่ย (LSM) แสดงไว้ในตารางที่ 4.13

ตารางที่ 4.12 Least squares means และstandard error ของวัตถุแห้ง ไขมันแทรกและกรดไขมันแพะที่มีพ่อพันธุ์สุดท้ายที่แตกต่างกัน

ลักษณะที่ศึกษา	พ่อพันธุ์สุดท้าย		
	Anglo-Nubian	Boer	Native
วัตถุแห้ง (%)	31.30±3.03	32.34±5.62	27.64±5.12
ไขมันแทรก (%)	3.65±0.28	2.90±0.52	2.08±0.48
Saturated Fatty Acid (SFA)			
Capric Acid (C10:0)	0.69±0.15	0.93±0.25	0.16±0.23
Lauric Acid (C12:0)	0.44±0.17	0.12±0.31	0.29±0.29
Myristic Acid (C14:0)	9.92±1.81	5.53±3.36	10.02±3.06
Pentadecanoic Acid (C15:0)	2.87±0.44	1.28±0.81	1.81±0.74
Palmitic Acid (C16:0)	100.68±9.97	107.84±18.49	81.27±16.84
Heptadecanoic Acid (C17:0)	$8.38±0.85^{x}$	$7.18±1.57^{xy}$	$3.10±1.43^{y}$
Stearic Acid (C18:0)	$129.57±8.27^{a}$	$113.59±15.34^{a}$	$47.68±13.97^{b}$
Arachidic Acid (C20:0)	$0.83±0.06^{x}$	$0.55±0.12^{y}$	$0.54±0.11^{y}$
Monounsaturated Fatty Acid (MUFA)			
Myristoleic Acid (C14:1)	0.65±0.12	0.71±0.22	0.66±0.20
Palmitoleic Acid (C16:1)	6.24±1.07	7.63±1.98	8.31±1.81
cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)	4.57±0.92	6.29±1.70	2.91±1.55
Elaidic Acid (C18:1n9t)	13.72±2.40	8.09±4.45	6.30±4.05
Oleic Acid (C18:1n9c)	185.23±28.58	255.04±52.99	114.31±48.27
cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0.56±0.11	0.38±0.21	0.45±0.19
Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA)			
Linolelaidic Acid (C18:2n6t)	1.411±0.39	2.15±0.72	0.03±0.65
Linoleic Acid (C18:2n6c)	$21.66±2.44^{x}$	$14.29±4.53^{x}$	$8.17±4.13^{y}$
Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3)	$7.13±0.85^{a}$	$5.81±1.58^{a}$	$0.49±1.44^{b}$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.12 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	พ่อพันธุ์สุดท้าย		
	Anglo-Nubian	Boer	Native
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	3.98±0.33^{x}	2.65±0.62^{y}	2.61±0.56^{y}
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	3.46±1.16	6.13±2.16	0.06±1.96
Total fatty acids	501.84±49.31	546.12±91.44	288.18±83.29

^{abc} อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

^{xy} อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($0.05 > p \leq 0.10$)

ตารางที่ 4.13 Least squares means และstandard error ของคุณภาพเนื้อแพะที่มีพ่อพันธุ์สุดท้ายที่แตกต่างกัน

ลักษณะที่ศึกษา	พ่อพันธุ์สุดท้าย		
	Anglo-Nubian	Boer	Native
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.53±0.09	6.41±0.14	6.52±0.08
ค่าสี L*	35.93±1.04	37.05±1.53	33.81±0.94
a*	14.65±0.75	16.43±1.11	16.29±0.69
b*	1.66±0.47	2.33±0.69	2.41±0.42
ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	0.36±0.04	0.41±0.06	0.40±0.03
ค่าสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	29.50± 1.38	27.94± 2.03	30.74± 1.25
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก./ลบ.ซม.)	14.90± 0.70	12.30± 1.04	13.44±0.64
เส้นผ่าศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μ)	88.84±9.90	61.60± 14.70	85.20±8.31
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μ)	0.99±0.04	1.09±0.05	0.99±0.03
ความชื้น (%)	75.06± 0.38	73.95±0.56	74.59± 0.35
โปรตีนหยาบ (%)	25.91± 0.54	28.08± 0.79	26.24±0.49
เถ้าหยาบ (%)	1.06±0.02	1.07±0.03	1.085±0.02

4.3.3 ปัจจัยของน้ำหนักเข้าฆ่า

ตารางที่ 4.14 และ 4.15 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าคลาดเคลื่อนมาตรฐานของลักษณะที่ศึกษาที่เกิดจากอิทธิพลของน้ำหนักเข้าฆ่า (น้ำหนักน้อยกว่าหรือเท่ากับ 23 กก. และมากกว่า 23 กก. เป็นต้นไป) ซึ่งพบว่า แพะที่มีน้ำหนักน้อยจะมีปริมาณของกรดไขมันชนิด SFA คือ Stearic Acid (C18:0) และ Arachidic Acid (C20:0) สูงกว่าแพะที่มีน้ำหนักมาก คือ เท่ากับ 129.84±10.96 และ 64.05±10.44 มิลลิกรัมสำหรับ Stearic Acid และ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เท่ากับ 0.84±0.08 และ 0.45±0.08 มิลลิกรัม สำหรับ Arachidic Acid ตามลำดับ ส่วนกรดไขมันชนิด MUFA นั้น ไม่พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของกรดไขมันทุกตัวระหว่างแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าทั้งสองกลุ่ม สำหรับกรดไขมันชนิด PUFA นั้น พบว่า แพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าน้อยจะมี และ Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3) สูงกว่าแพะที่มีน้ำหนักมาก คือเท่ากับ 6.80±1.13 และ 1.50±1.08 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 4.14 Least squares means และstandard error วัตถุแห้ง ไขมัน และกรดไขมันของเนื้อสันนอก (หน่วยเป็น มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด) จากปัจจัยน้ำหนักเข้าฆ่าของแพะ

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักเข้าฆ่า	
	≤23 กก.	>23 กก.
วัตถุแห้ง (%)	29.88±4.014	30.98± 3.82
ไขมันแทรก (%)	3.41±0.37	2.34±0.36
Saturated Fatty Acid (SFA)		
Capric Acid (C10:0)	0.78±0.21	0.20±0.17
Lauric Acid (C12:0)	0.14±0.22	0.43±0.21
Myristic Acid (C14:0)	5.22±2.40	11.77±2.28
Pentadecanoic Acid (C15:0)	1.97±0.58	2.00±0.55
Palmitic Acid (C16:0)	97.17±13.21	96.02±12.58
Heptadecanoic Acid (C17:0)	7.87±1.12	4.58±1.07
Stearic Acid (C18:0)	129.84±10.96[a]	64.05±10.44[b]
Arachidic Acid (C20:0)	0.84±0.08[a]	0.45±0.08[b]
Monounsaturated Fatty Acid (MUFA)		
Myristoleic Acid (C14:1)	0.65±0.16	0.69±0.15
Palmitoleic Acid(C16:1)	5.64±1.42	9.14±1.35
cis-10-Heptadecenoic Acid (C17:1)	4.96±1.22	4.22±1.16
Elaidic Acid (C18:1n9t)	9.64±3.18	9.11±3.03
Oleic Acid (C18:1n9c)	204.98±37.87	164.74±36.07
cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1)	0.43±0.15	0.51±0.14
Polyunsaturated Fatty Acid (PUFA)		
Linolelaidic Acid (C18:2n6t)	1.80±0.51	0.59±0.49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.14 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักเข้าฆ่า	
	≤23 กก.	>23 กก.
Linoleic Acid(C18:2n6c)	17.49±3.24	11.92±3.07
Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3)	6.80±1.13[a]	1.50±1.08[b]
cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3)	3.56±0.44	2.59±0.42
cis-5,8,11,14,17-Eicosapentaenoic Acid (C20:5n3)	4.62±1.54	1.81±1.47
Total fatty acids	504.27±65.34	386.48±62.24

[abc] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

สำหรับคุณภาพเนื้อนั้น พบว่า เนื้อของแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าน้อย (≤23 กก.) มีค่าความเป็นกรด-ด่างน้อยกว่าเนื้อของแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่ามาก (>23 กก.) คือ เท่ากับ 6.30±0.09 และ 6.71±0.11 ตามลำดับ และมีความสว่างของเนื้อ (L*) มากกว่าเนื้อแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่ามาก คือ เท่ากับ 37.71±0.99 และ 33.59±1.27 ตามลำดับ นอกจากนี้ยังพบว่า เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อของแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าน้อยจะละเอียดกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อของแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่ามาก คือเท่ากับ 65.67±8.94 ไมครอน และ 106.28±11.84 ไมครอน ตามลำดับ ดังตารางที่ 4.15

ตารางที่ 4.15 Least squares means และstandard error ของคุณภาพเนื้อแพะที่มีน้ำหนักเข้าฆ่าที่แตกต่างกัน

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักเข้าฆ่า	
	≤23 กก.	>23 กก.
ค่าความเป็นกรด-ด่าง	6.30±0.09[a]	6.71±0.11[b]
ค่าสี L*	37.71±0.99[a]	33.59±1.27[b]
a*	16.90±0.72	14.96±0.92
b*	2.56±0.45	1.73±0.57
ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อ	0.38±0.04	0.39±0.05
ค่าสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (%)	28.88±1.32	29.94±1.69
ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (กก./ลบ.ซม.)	12.68±0.67	14.23±0.86
เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ (μ)	65.67±8.94[b]	106.28±11.84[a]
ความยาวซาร์โคเมียร์ (μ)	0.96±0.04	1.01±0.04

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4.15 (ต่อ)

ลักษณะที่ศึกษา	น้ำหนักเข้าฆ่า	
	≤23 กก.	>23 กก.
ความชื้น (%)	74.63± 0.37	74.63±0.47
โปรตีนหยาบ (%)	27.47±0.51	26.83±0.66
เถ้าหยาบ (%)	1.08±0.02	1.05±0.03

[abc] อักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$)

ผลการศึกษาครั้งนี้ สอดคล้องกับรายงานของ Madruga *et al.* (2009) ซึ่งพบว่า กลุ่มของพันธุ์ไม่ได้มีอิทธิพลอย่างมีนัยสำคัญต่อปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า ไขมัน และ cholesterol ในเนื้อแพะ แต่พบว่า ปัจจัยดังกล่าวมีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์กรดไขมันชนิด oleic, stearic, และสัดส่วนของ MUFA/SFA อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเฉพาะในกลุ่มที่เป็นลูกผสมจากพ่อแพะพันธุ์บอร์ นอกจากนี้แล้ว ยังรายงานว่า กรดไขมันชนิด oleic (C18:1) จะมีปริมาณมากที่สุดในเนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์บอร์และลูกผสมที่มีพ่อที่เป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน

นอกจากปัจจัยที่ศึกษาแล้ว Branskalieva *et al.* (2000) ได้รายงานว่า ปัจจัยด้านอาหารที่ใช้เลี้ยง และเพศของแพะ จะเป็นปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อลักษณะทางคุณภาพเนื้อด้วยเช่นกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ สามารถสรุปผลตามวัตถุประสงค์ ดังนี้

1. คุณภาพของเนื้อแพะด้านคุณค่าทางโภชนะ

1.1 ส่วนประกอบทางเคมี พบว่า กล้ามเนื้อสันนอกของแพะมีเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนหยาบ และเถ้าหยาบเฉลี่ยเท่ากับ 74.66±0.99, 26.62±1.55, และ 1.07±0.05 ตามลำดับ

1.2 ส่วนประกอบของกรดไขมัน พบว่า กรดไขมันอิ่มตัวที่พบมากที่สุดในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ คือ Stearic acid (C18:0) เฉลี่ยเท่ากับ 93.39±87.57 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม และที่พบน้อยที่สุด คือ Undeocanoic acid (C11:0) เฉลี่ยเท่ากับ 0.05±0.04 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม ส่วนกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบมากที่สุด คือ Oleic Acid (C18:1n9c) และน้อยที่สุดคือ Cis-11-Eicosenoic Acid (C20:1) เฉลี่ยเท่ากับ 157.92±164.12 และ 0.47±0.31 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัมตามลำดับ ปริมาณกรดไขมันทั้งหมดพบว่ามีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 403.78±382.25 มิลลิกรัมต่อเนื้อสด 100 กรัม

2. คุณภาพเนื้อด้านกายภาพของกล้ามเนื้อสันนอกของแพะ พบว่า

2.1 ค่าความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ยเท่ากับ 6.47±0.29

2.2 ค่าสีของกล้ามเนื้อ มีค่า L*, a*, และ b* มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 35.44±3.42, 15.84±2.12, และ 2.16±1.20 ตามลำดับ

2.3 ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อสันนอกและค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุงค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.39±0.10 และ 29.67±3.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2.4 ความนุ่มของเนื้อสันนอก, ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ เฉลี่ยเท่ากับ 13.57±2.11 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร, 79.77±28.02 ไมครอน และ 0.99±0.09 ไมครอน ตามลำดับ

3. ปัจจัยของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ พบว่า

3.1 ปัจจัยพ่อพันธุ์สุดท้ายไม่ได้มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะด้านกายภาพ

3.2 พ่อพันธุ์สุดท้ายมีอิทธิพลต่อองค์ประกอบของกรดไขมัน คือ

3.2.1 เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์มีไขมันอิ่มตัว (SFA) ชนิด Stearic Acid (C18:0) สูงกว่า เนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คือเท่ากับ 129.57±8.27, 113.59±15.34, และ 47.68±13.97 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ

3.2.2 เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์มีกรดไขมันเชิงซ้อนไม่อิ่มตัว (PUFA) ชนิด Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3) สูงกว่า เนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมืองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) คือเท่ากับ 7.13±0.85, 5.81±1.58, และ 0.49±1.44 มิลลิกรัมต่อ 100 กรัมเนื้อสด ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.3 เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียนและพ่อพันธุ์บอร์ มีแนวโน้มว่าจะมีกรดไขมันชนิด Heptadecanoic Acid (C17:0) และ Linoleic Acid (C18:2n6c) สูงกว่าเนื้อแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์พื้นเมือง (p=0.0617 และ p= 0.0583 ตามลำดับ)

3.2.4 เนื้อแพะลูกผสมที่มีพ่อเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน มีแนวโน้มว่าจะมีปริมาณกรดไขมันชนิด Arachidic Acid (C20:0), และ cis-11,14,17-Eicosatrienoic Acid (C20:3n3) ในเนื้อสันนอกสูงกว่าแพะที่มีพ่อเป็นพันธุ์บอร์และพื้นเมือง (p=0.0516 และ p=0.0736 ตามลำดับ)

4. ปัจจัยอื่น ๆ ที่ศึกษา คือ

4.1 อายุเข้าฆ่า ไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะด้านกายภาพเกือบทั้งหมด ยกเว้น ค่าแรงตัดผ่านเนื้อ เปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ ปริมาณกรดไขมันทั้งหมด และปริมาณกรดไขมันในเนื้อเกือบทุกชนิด ยกเว้นกรดไขมันชนิด C12:0, C18:2n6t, และ C20:5n3

4.2 น้ำหนักเข้าฆ่า ไม่มีอิทธิพลต่อคุณภาพเนื้อด้านส่วนประกอบทางเคมีและลักษณะด้านกายภาพส่วนใหญ่ ยกเว้น ค่าความเป็นกรด-ด่าง ค่าความสว่างของเนื้อ เส้นผ่านศูนย์กลางเส้นใยกล้ามเนื้อ และปริมาณกรดไขมันชนิด C18:0, C18:3n3, และ C20:0

5.2 ข้อเสนอแนะ

5.2.1 ข้อเสนอแนะที่ได้จากงานวิจัยครั้งนี้ คือ 1) หากผู้บริโภคเนื้อแพะต้องการโอเมก้า3 (ω3) และโอเมก้า6 (ω6) ซึ่งเป็นกรดไขมันจำเป็นที่ร่างกายมนุษย์ไม่สามารถสร้างเองได้และต้องได้รับจากอาหาร (Essential fatty acids) ควรเลือกบริโภคเนื้อสันนอกของแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์แองโกลนูเบียน ซึ่งจะได้รับ Alpha-Linolenic Acid (C18:3n3) ปริมาณสูง รองลงมา คือ เนื้อแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์บอร์ และเนื้อสันนอกของทั้งสองกลุ่มจะมี Linoleic Acid (C18:2n6c) ในปริมาณที่สูงกว่าเนื้อสันนอกของแพะที่มีพ่อสุดท้ายเป็นพันธุ์พื้นเมือง 2) ในมุมมองของผู้ผลิตแพะเนื้อ หากต้องการผลิตเนื้อแพะเพื่อให้ได้ที่มีกรดไขมันโอเมก้า3และ6 สูงก็ควรใช้พันธุ์แองโกลนูเบียน หรือไม่ก็พันธุ์บอร์เป็นพ่อพันธุ์สุดท้ายในการผลิตแพะเนื้อ

5.2.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป ได้แก่ ควรศึกษาปริมาณและชนิดของกรดอะมิโนที่จะได้รับจากเนื้อแพะที่มีพ่อพันธุ์สุดท้ายแตกต่างกันด้วย และศึกษาระดับเลือดของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่ส่งผลต่อคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อของแพะ รวมถึงศึกษาระบบการเลี้ยงที่จะมีผลต่อโภชนะที่ผู้บริโภคจะได้รับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6
สรุปผลผลิตที่ได้จากงานวิจัย

6.1 ผลงานที่เป็นการผลิตบัณฑิต

ได้ผลผลิตเป็นปัญหาพิเศษของนักศึกษาระดับปริญญาตรีตามหลักสูตรสาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร-เทคโนโลยีการผลิตสัตว์ 5 ปี จำนวน 4 เรื่อง คือ

1. การศึกษาคุณภาพเนื้อแพะ โดย นางสาวสุมิตรา โคละทัต ประจำปีการศึกษา 2554
2. คุณภาพซากและคุณค่าทางโภชนะของเนื้อแพะลูกผสม โดย นายณัฐพงศ์ สุประพาส ประจำปีการศึกษา 2554 ผลผลิตในส่วนนี้ ส่วนใหญ่ได้เพิ่มเติมขึ้นนอกเหนือจากที่เขียนไว้ในข้อเสนอโครงการวิจัย
3. การวิเคราะห์ปริมาณไขมันแทรกและกรดไขมันในเนื้อแพะ โดย นางสาวธนิสา ศิริวงศ์ ประจำปีการศึกษา 2555
4. การศึกษาเปรียบเทียบการวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของแพะโดยการใช้แผ่นพลาสติกแม่แบบกับการใช้พลานิมิเตอร์ โดย นายพิมุกต์ ทิวะรัตน์กูล ประจำปีการศึกษา 2555

6.2 ผลงานที่เผยแพร่ในการประชุมวิชาการ

ได้ส่งผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติและระดับนานาชาติแหล่งละ 1 เรื่อง คือ

1. ผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติ (การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีเนื้อสัตว์ครั้งที่ 5: การผลิตเนื้อภายใต้การแข่งขันทางการค้าโลก) 1 เรื่อง คือ เรื่อง "องค์ประกอบของกรดไขมันในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมที่อายุต่างกัน": กันยา ตันติวิสุทธิกุล และธนิสา ศิริวงศ์ (2557)
2. ผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (AAAP16th) 1 เรื่อง คือ "THE CARCASS AND MEAT QUALITY OF ANGLO NUBIAN AND THAI NATIVE GOATS": P. Sivapirunthep and K. Tuntivisoottikul: 2014.

โดยบทคัดย่อ (Abstract) ของผลผลิตทั้งหมดได้แสดงรายละเอียดไว้ในภาคผนวก ก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

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

กัมปนาท ขันตระกูล. 2548 สินทรัพย์ชุมชน: หนุนเลี้ยง "แพะ" เป็นสัตว์เศรษฐกิจ. กรุงเทพธุรกิจคอลัมน์จุดประกาย ประจำวันที่ 26 มิถุนายน 2548.

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

ปรัชญา สังวรกาญจน์, สรรทยา อินทจินดา, อำนวย พุทธรัตนัง และจงเจษฎ์ ศรีกระจ่าง. 2548. [Online available]: http://www.dld.go.th/research-AHD/research/Webpage/Research_Goat_1.html [3/05/2014]

ไชยวรรณ วัฒนจันทร์ เสาวคนธ์ วัฒนจันทร์ และวันวิศาข์ งามผ่องใส. 2552. ผลของพันธุ์และระบบการเลี้ยงที่มีต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโต คุณสมบัติทางกายภาพ องค์ประกอบทางเคมี และโครงสร้างระดับจุลภาคของกล้ามเนื้อแพะ. คณะทรัพยากรธรรมชาติ. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. 134 หน้า.

ปนิดา บัวเทศ. 2549. การวิเคราะห์เชิงเศรษฐศาสตร์ของการทำฟาร์มเลี้ยงแพะขนาดใหญ่ ในเขตภาคเหนือตอนบนของประเทศไทย. รายงานการค้นคว้าแบบอิสระเชิงวิทยานิพนธ์ปริญญาเศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 203 หน้า

เยาวนิตย์ บุรีรักษา. 2545. สภาพการผลิตแพะในกลุ่มเขตศรีนครินทร์ กรุงเทพมหานคร. มหาวิทยาลัยสุโขทัย-ธรรมาธิราช. 2545.

บุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2546. การเลี้ยงดูและจัดการแพะ. เชียงใหม่: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 145 หน้า.

วินัย ประลมกาญจน์. [Online available]: http://www.webhost.wu.ac.th/agri/Animal/Article/Goat01.htm. [3/05/2014].

วีระยุทธ เชื้อไทย. 2551. การพัฒนาการบริหารเครือข่ายเชิงพาณิชย์ ของผู้ประกอบการเลี้ยงแพะ ในสามจังหวัดชายแดนภาคใต้. รายงานการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 71 หน้า.

สมเกียรติ กลิ่นเกลี้ยง. 2548. การลงทุนทำฟาร์มเลี้ยงแพะเนื้อ ในอำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 117 หน้า.

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

Branskalieva, V.; T. Sahlu and A.L. Goetsch. 2000. Fatty acid composition of goat muscles and fat depots: a review. Small Ruminant Research, 37:255-268.

Dhanda, J.S., D.G. Taylor and P.J. Murray. 2003. Part 1. Growth, carcass and meat quality parameters of male goats: effects of genotype and liveweight at slaughter. Small Ruminant Research, 50:57-66.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Madruga, M.S., T.S. Torres, F.F. Carvalho, R.C. Queiroga, N. Narain and D. Garruti. 2008. Meat quality of Moxotó and Canindé goats as affected by two levels of feeding. Meat Science, 83:247-256.

Madruga, M.S., E.J.L. Medeiros, W.H. Sousasa, *et al.* 2009. Chemical composition and fat profile of meat from crossbred goats reared under feedlot systems. Revista Brasileira de Zootechnia, 38:547-552.

Peña F., A. Bonvillani, B. Freire, M. Juárez, J. Perea and G. Gómez. 2009. Effects of genotype and slaughter weight on the meat quality of Criollo Cordobes and Anglonubian kids produced under extensive feeding conditions. Meat Science, 83:417-422.

Simela, L., E. C.Webb and L. Frylinck. 2004. Effects of sex, age, and pre-slaughter conditioning on pH, temperature, tenderness, and colour of indigenous South African goats. South African Journal of Animal Science, 34:208-211.

Todraro, M., A. Corrao, M. L. Alicara, R. Schinelli, P. Giaccone and A. Priolo. 2004. Effects of litter size and sex on meat quality traits of kid meat. Small Ruminant Research, 54:191-196.

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.

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

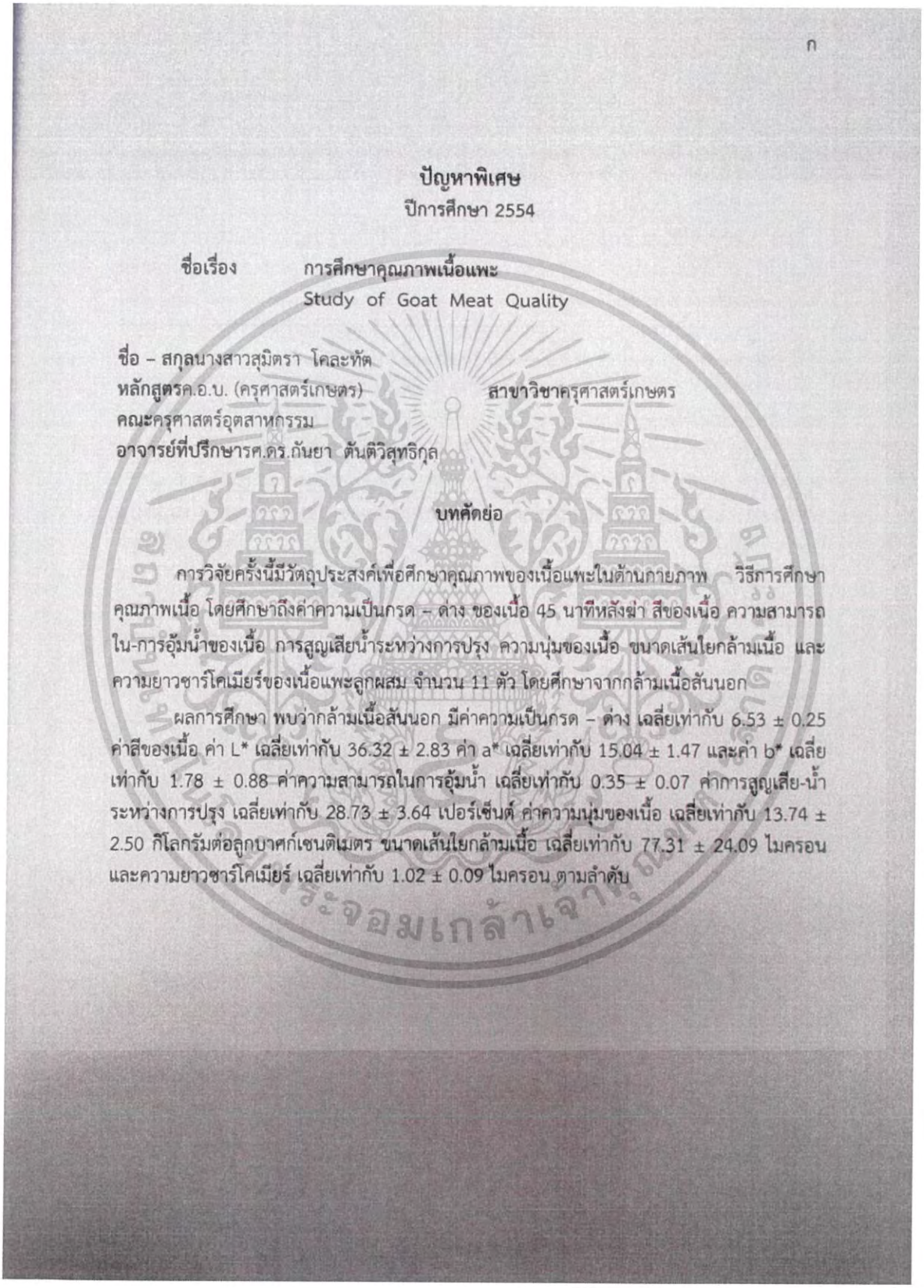
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ก

ผลผลิตที่ได้จากโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นางสาวสุมิตรา โคละทัต



ก

ปัญหาพิเศษ
ปีการศึกษา 2554

ชื่อเรื่อง การศึกษาคุณภาพเนื้อแพะ
Study of Goat Meat Quality

ชื่อ – สกุลนางสาวสุมิตรา โคละทัต
หลักสูตรค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษารศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพของเนื้อแพะในด้านกายภาพ วิธีการศึกษาคุณภาพเนื้อ โดยศึกษาถึงค่าความเป็นกรด – ด่าง ของเนื้อ 45 นาทีหลังฆ่า สีของเนื้อ ความสามารถใน-การอุ้มน้ำของเนื้อ การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ความนุ่มของเนื้อ ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ และความยาวซาร์โคเมียร์ของเนื้อแพะลูกผสม จำนวน 11 ตัว โดยศึกษาจากกล้ามเนื้อสันนอก

ผลการศึกษา พบว่ากล้ามเนื้อสันนอก มีค่าความเป็นกรด – ด่าง เฉลี่ยเท่ากับ 6.53 ± 0.25 ค่าสีของเนื้อ ค่า L* เฉลี่ยเท่ากับ 36.32 ± 2.83 ค่า a* เฉลี่ยเท่ากับ 15.04 ± 1.47 และค่า b* เฉลี่ยเท่ากับ 1.78 ± 0.88 ค่าความสามารถในการอุ้มน้ำ เฉลี่ยเท่ากับ 0.35 ± 0.07 ค่าการสูญเสีย-น้ำระหว่างการปรุง เฉลี่ยเท่ากับ 28.73 ± 3.64 เปอร์เซ็นต์ ค่าความนุ่มของเนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ 13.74 ± 2.50 กิโลกรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ขนาดเส้นใยกล้ามเนื้อ เฉลี่ยเท่ากับ 77.31 ± 24.09 ไมครอน และความยาวซาร์โคเมียร์ เฉลี่ยเท่ากับ 1.02 ± 0.09 ไมครอน ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นายณัฐพงศ์ สุประพาส

ปัญหาพิเศษ
ปีการศึกษา 2554

ชื่อเรื่อง คุณภาพซากและคุณค่าทางโภชนะของเนื้อแพะลูกผสม
Carcass Quality and Nutritive Value of Crossbred Goat Meat

ชื่อ - สกุลนายณัฐพงศ์ สุประพาส
หลักสูตรค.อ.บ. (ครุศาสตร์เกษตร) สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษารศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณภาพซากของแพะ และเพื่อศึกษาด้านคุณค่าทางโภชนะของเนื้อแพะลูกผสม

วิธีการศึกษา โดยเริ่มจากนำแพะมีชีวิต มาชั่งน้ำหนัก และจดบันทึก แล้วทำการฆ่าแพะ ตัดหัว และข้อขา 4 ข้างออก พร้อมถลกหนัง ชั่งและจดบันทึก จากนั้นทำการเปิดช่องท้อง และดึงอวัยวะภายในออกพร้อมชั่งน้ำหนักและจดบันทึก ชั่งน้ำหนักซากแพะและจดบันทึก สำหรับการศึกษาคุณค่าทางโภชนะของเนื้อ ทำการวิเคราะห์หา เปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนหยาบ และเถ้าหยาบ โดยวิธีการของ AOAC แล้วนำข้อมูลที่ได้มาคำนวนหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าต่ำสุด และสูงสุด

ผลการศึกษา พบว่า น้ำหนักมีชีวิตของแพะที่ศึกษาเฉลี่ย 24.86 ± 4.06 กิโลกรัม น้ำหนักส่วนของอวัยวะต่าง ๆ เฉลี่ย ได้แก่ หัว กระเพาะ ตับ ปอด ม้าม หลอดลม พังผืด ไต หัวใจ หนัง ข้อขา อัณฑะ มีค่าเฉลี่ยดังนี้ 1.66 ± 0.34 กิโลกรัม, 6.80 ± 1.59 กิโลกรัม, 475.52 ± 108.76 กรัม, 234.33 ± 69.45 กรัม, 41.66 ± 8.51 กรัม, 52.10 ± 40.10 กรัม, 118.21 ± 58.81 กรัม, 85.43 ± 10.77 กรัม, 104.15 ± 28.56 กรัม, 1.89 ± 0.39 กิโลกรัม, 791.81 ± 116.68 กรัม, 208.72 ± 92.50 กรัม ตามลำดับ สำหรับผลการวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนะของเนื้อแพะลูกผสม พบว่า มีความชื้น โปรตีนหยาบ และเถ้าหยาบ เฉลี่ยเท่ากับ 74.67 ± 1.29, 26.71 ± 1.85 และ 1.05 ± 0.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นางสาวธนิสา ศิริวงศ์

ปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2555

ชื่อเรื่อง การวิเคราะห์ปริมาณไขมันแทรกและกรดไขมันในเนื้อแพะ

Analysis of Intramuscular Fat and Fatty Acid Content in Goat Meat

ชื่อ-สกุล นางสาวธนิสา ศิริวงศ์

แขนงวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชา ครุศาสตร์เกษตร

คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กันยา ตันติวิสุทธิกุล

บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาปริมาณวัตถุแห้ง ปริมาณไขมันแทรก และปริมาณกรดไขมันในเนื้อแพะ โดยใช้ Proximate Analysis และวิเคราะห์กรดไขมันด้วยแก๊สโครมาโตกราฟ (Cromatrography) ตัวอย่างเป็นเนื้อสันนอกจากแพะ จำนวน 12 ตัว ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณวัตถุแห้งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 30.41 ± 5.35 เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 42.42 เปอร์เซ็นต์ มีต่ำสุดเท่ากับ 24.20 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณไขมันแทรกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.72 ± 2.51เปอร์เซ็นต์ มีค่าสูงสุดเท่ากับ 6.89 เปอร์เซ็นต์ มีต่ำสุดเท่ากับ 0.15 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณกรดไขมันมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 403.78 ± 382.25 มิลลิกรัม/100 กรัม มีค่าสูงสุดเท่ากับ 926.96 มิลลิกรัม/100 กรัม มีต่ำสุดเท่ากับ 33.71 มิลลิกรัม/100 กรัม ซึ่งในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะมีปริมาณกรดไขมันอิ่มตัว ที่พบมากที่สุด คือ Stearic Acid (C18:0) Palmitic Acid (C16:0) Myristic Acid (C14:0) และ Heptadecanoic Acid (C17:0) ตามลำดับ และกรดไขมันไม่อิ่มตัวที่พบมากที่สุด คือ Oleic Acid (C18:1n9c) Linoleic Acid (C18:2n6c) Elaidic Acid (C18:1n9t) และ Palmitoleic Acid (C16:1) ตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลิตนักศึกษาปริญญาตรี: นายพิมุกต์ ทิวะรัตน์กูล

ปัญหาพิเศษ

ปีการศึกษา 2555

ชื่อเรื่อง การศึกษาเปรียบเทียบการวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของแพะโดยการใช้แผ่นพลาสติก แม่แบบกับการใช้พลานิมิเตอร์

A COMPARATIVE STUDY OF LOIN EYE AREA GOAT MEAT MEASUREMENT USING PLASTIC GRID AND PLANIMETER

ชื่อ – สกุล นายพิมุกต์ ทิวะรัตน์กูล
แขนงวิชา เทคโนโลยีการเกษตร-การผลิตสัตว์ สาขาวิชา ครุศาสตร์เกษตร
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.กันยา ดันติวิสุทธิกุล

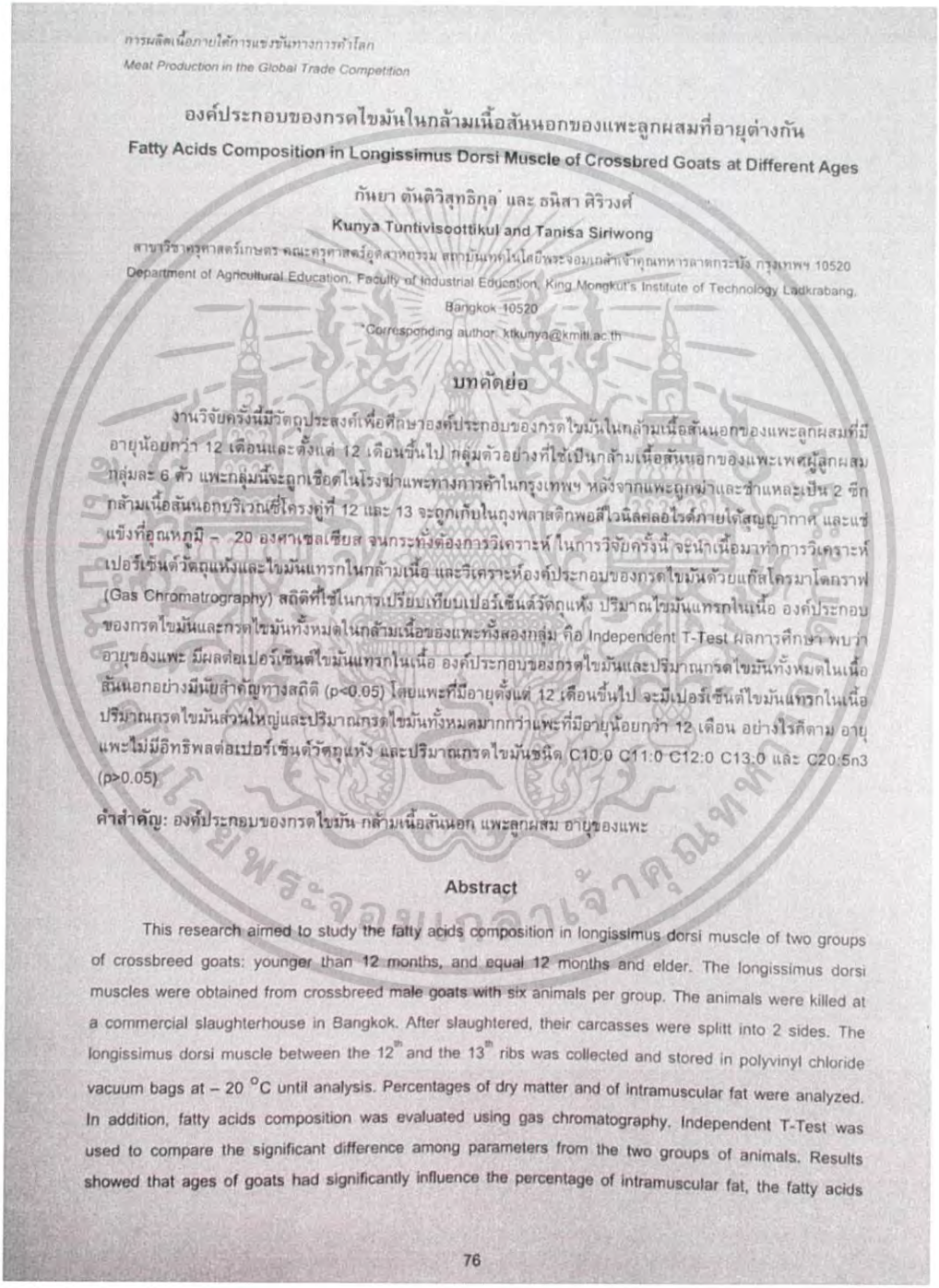
บทคัดย่อ

ปัญหาพิเศษนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา การวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันโดยการใช้ Plastic Grid และ Grid Planimeter และศึกษา Plastic Grid ในการหาพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันแพะ ซึ่งเป็นอุปกรณ์สำเร็จจากสหรัฐอเมริกา เปรียบเทียบกับวิธีดั้งเดิมด้วยการใช้ Planimeter วิธีการคือ ทำการลอกลายพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันแพะพันธุ์ผสม จำนวน 20 ตัว จากนั้นนำ Plastic Grid และ Planimeter ทำการวัดขนาดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน และทำการเปรียบเทียบพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันโดยแยกเป็นซากด้านซ้ายและด้านขวา จึงนำผลที่ได้ทำการวิเคราะห์ในโปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูปโดยใช้ Independent Samples T-test จากผลการศึกษาพบว่า พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันซ้ายและขวา Plastic Grid มีค่าเฉลี่ยที่ 11.82±3.11 และ 11.88±2.88 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ Planimeter มีค่าเฉลี่ย 11.97±3.56 และ 11.94±3.31 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของแพะที่วัดด้วย Plastic Grid แตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) เมื่อเทียบกับการวัดด้วย Planimeter ทั้งด้านซ้ายและขวา สรุปผลการศึกษาพบว่า Plastic Grid สามารถใช้กับการหาพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันของแพะได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ผลงานในการประชุมวิชาการระดับชาติ

กันยา ตันติวิสุทธิกุล และธนิสา ศิริวงศ์. 2557. องค์ประกอบของกรดไขมันในเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมที่อายุต่างกัน. การประชุมวิชาการวิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์ ครั้งที่ 5: การผลิตเนื้อภายใต้การแข่งขันทางการค้าโลก, 25-26 กรกฎาคม, คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ, หน้า 76-81.



การผลิตเนื้อภายใต้การแข่งขันทางการค้าโลก
Meat Production in the Global Trade Competition

องค์ประกอบของกรดไขมันในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมที่อายุต่างกัน
Fatty Acids Composition in Longissimus Dorsi Muscle of Crossbred Goats at Different Ages

กันยา ตันติวิสุทธิกุล และ ธนิสา ศิริวงศ์
Kunya Tuntivisoottikul and Tanisa Siriwong
สาขาวิชาครุศาสตร์เกษตร คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 10520
Department of Agricultural Education, Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520
*Corresponding author: ktkunya@kmitl.ac.th

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบของกรดไขมันในกล้ามเนื้อสันนอกของแพะลูกผสมที่มีอายุน้อยกว่า 12 เดือนและตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกล้ามเนื้อสันนอกของแพะเพศผู้ลูกผสม กลุ่มละ 6 ตัว แพะกลุ่มนี้จะถูกเชือดในโรงฆ่าแพะทางการค้าในกรุงเทพฯ หลังจากแพะถูกฆ่าและชำแหละเป็น 2 ซีก กล้ามเนื้อสันนอกบริเวณซี่โครงคู่ที่ 12 และ 13 จะถูกเก็บในถุงพลาสติกพอลีไวนิลคลอไรด์ภายใต้สุญญากาศ และแช่แข็งที่อุณหภูมิ – 20 องศาเซลเซียส จนกระทั่งต้องการวิเคราะห์ ในการวิจัยครั้งนี้ จะนำเนื้อมาทำการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์วัตถุแห้งและไขมันแทรกในกล้ามเนื้อ และวิเคราะห์องค์ประกอบของกรดไขมันด้วยแก๊สโครมาโตกราฟ (Gas Chromatrography) สถิติที่ใช้ในการเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง ปริมาณไขมันแทรกในเนื้อ องค์ประกอบของกรดไขมันและกรดไขมันทั้งหมดในกล้ามเนื้อของแพะทั้งสองกลุ่ม คือ Independent T-Test ผลการศึกษา พบว่าอายุของแพะ มีผลต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อ องค์ประกอบของกรดไขมันและปริมาณกรดไขมันทั้งหมดในเนื้อสันนอกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยแพะที่มีอายุตั้งแต่ 12 เดือนขึ้นไป จะมีเปอร์เซ็นต์ไขมันแทรกในเนื้อปริมาณกรดไขมันส่วนใหญ่และปริมาณกรดไขมันทั้งหมดมากกว่าแพะที่มีอายุน้อยกว่า 12 เดือน อย่างไรก็ตาม อายุแพะไม่มีอิทธิพลต่อเปอร์เซ็นต์วัตถุแห้ง และปริมาณกรดไขมันชนิด C10:0 C11:0 C12:0 C13:0 และ C20:5n3 ($p>0.05$)

คำสำคัญ: องค์ประกอบของกรดไขมัน กล้ามเนื้อสันนอก แพะลูกผสม อายุของแพะ

Abstract

This research aimed to study the fatty acids composition in longissimus dorsi muscle of two groups of crossbreed goats: younger than 12 months, and equal 12 months and elder. The longissimus dorsi muscles were obtained from crossbreed male goats with six animals per group. The animals were killed at a commercial slaughterhouse in Bangkok. After slaughtered, their carcasses were splitt into 2 sides. The longissimus dorsi muscle between the 12th and the 13th ribs was collected and stored in polyvinyl chloride vacuum bags at – 20 °C until analysis. Percentages of dry matter and of intramuscular fat were analyzed. In addition, fatty acids composition was evaluated using gas chromatography. Independent T-Test was used to compare the significant difference among parameters from the two groups of animals. Results showed that ages of goats had significantly influence the percentage of intramuscular fat, the fatty acids

76

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. ผลงานในการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ (AAAP16th) ประเทศอินโดนีเซีย

Sivapirunthep, P. and K. Tuntivisoottikul. 2014. The Carcass and Meat Quality of Anglo Nubian x Thai Native Crossbreds and Thai Native Goats. The 16th AAAP Congress Proceeding, 10-14 November, Yogkarta, Indonesia. p. 943-946.

Proceedings of the 16th AAAP Animal Science Congress Vol. II
10-14 November 2014, Gadjah Mada University, Yogyakarta, Indonesia

The Carcass and Meat Quality of Anglo Nubian X Thai Native Crossbreds, and Thai Native Goats

Sivapirunthep, P and K. Tuntivisoottikul
Department of Agricultural Education, Faculty of Industrial Education, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, Bangkok 10520, Thailand
Corresponding email: panneepas@yahoo.com

ABSTRACT

The objectives of this study were to compare the carcass and meat quality of Anglo Nubian x Thai native crossbreds, and Thai native goats. Five Anglo Nubian x Thai native goats and seven Thai native goats were slaughtered at the age of 10-12 month old and weight of 18.5-28.0 kg. The carcass length and compositions were used to determine carcass quality. Tenderloin and loin were collected to determine meat quality. The study traits of meat quality were sarcomere length (micron), water holding capacity, pH, and color (L^*, a^*, b^*). The results showed that the average slaughter weight of Anglo Nubian cross and Thai native goats were at 22.70 and 21.92 kg. The averages of Anglo Nubian cross's tenderloin and loin were 71.12 and 283.64 g, whereas, Thai native goats had average of tenderloin and loin of 57.68 and 228.08 g. The average of sarcomere length (micron), water holding capacity, pH, and color (L^*, a^*, b^*) of Anglo Nubian cross's tenderloin and loin were 1.09 and 1.05 micron, 0.37 and 0.32, 6.13 and 6.58, 43.13, 15.43, and 2.20 and 37.50, 15.65, and 2.19, respectively. Thai native meat quality were 0.97 and 0.99 micron in sarcomere length, 0.33 and 0.38 in water holding capacity, 6.31 and 6.38 in pH, 42.32, 17.44, 3.34 and 35.45, 16.43, 2.64 in L^*, a^*, b^* of tenderloin and loin, respectively. There were no statistical difference in carcass and meat quality of Anglo Nubian cross and Thai native goats except for lung, spleen, and kidney.

Key Words: Carcass quality, Meat quality, Anglo Nubian x Thai native goat, Thai native goat

INTRODUCTION

Goats are economic animals which produce meat and milk efficiently. They produce milk and meat in a shorter time period and also have high efficiency in changing roughage to a high quality and valuable products such as meat and milk. Goat farmers are willing to produce a high edible carcass and good meat quality. The advantages of goat meat when compare with beef are 1) muscle fiber is smaller that makes it more tender, 2) goat meat has less fat. Each breed or variety of goat gives different quantity and quality of products depends on its genotype and how it raised. Therefore, before raising goats the farmers must have more information to help them to make a decision which breed or variety should be raised. However, there is a lack of information on carcass and meat quality of goat breed or variety which is popularly raised in Thailand. The researchers thought that by studying goat carcass and goat meat quality would give valuable information for farmers and consumers that could help them to decide which breed or variety they plan to be raised and what type of meat they want to consume.

MATERIALS AND METHODS

Five Anglo Nubian x Thai native crossbred goats and seven Thai native goats were slaughtered at the age of 10-12 months and weight of 18.5-28.0 kg. Each carcass was cut into 2 sides (left and right) and was measured for carcass length according to the method of National Bureau Commodity and Food Standards (2006). Tenderloin and loin between rib 12nd and 13rd from each left carcass were used to determine meat quality. The parameters of meat quality obcerved were sarcomere length (micron), water holding capacity, pH, and color

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ข

สรุปค่าใช้จ่ายการดำเนินโครงการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โครงการวิจัยเงินรายได้ ปี 2555 เรื่อง อิทธิพลของพ่อพันธุ์สุดท้ายที่มีต่อคุณภาพเนื้อแพะ

รายการ	งบที่ขออนุมัติ	งบที่เบิกจ่าย	คงเหลือ	หมายเหตุ
1. ค่าใช้สอย				
ค่าจ้างเหมายานพาหนะไปซื้อเนื้อแพะ	10,000.00	12,000.00	-2,000.00	
ค่าจ้างเหมาจัดเก็บเนื้อตัวอย่างเพื่อใช้ในการวิเคราะห์	8,000.00	8,000.00	0.00	
ค่าจ้างเหมาวิเคราะห์กรดไขมัน	10,000.00	10,000.00	0.00	
ค่าจ้างเหมาจัดพิมพ์รายงาน	1,000.00	3,500.00	-2,500.00	
ค่าจ้างเหมาเข้ารูปเล่มรายงานการวิจัย	500.00	3,791.09	-3,291.09	
2. ค่าวัสดุ				
ค่าวัสดุการศึกษา (เนื้อแพะ)	20,000.00	28,800.00	-8,800.00	
ค่าวัสดุการศึกษา (สารเคมีและเครื่องแก้ว)	50,000.00	33,908.91	16,091.09	
ค่าวัสดุสำนักงาน	500.00	0.00	500.00	
รวมเงิน	100,000.00	100,000.00	0.00	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก ค

ภาพกิจกรรมต่าง ๆ ในการดำเนินการวิจัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างแพะลูกผสม

ชั่งน้ำหนักก่อนเชือด

ลักษณะซาก

เนื้อสันนอก

การวิเคราะห์ค่าแรงตัดผ่าน

การวิเคราะห์ค่าการสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง

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)**

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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.

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.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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: บ้านสันป่าป่วย 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. การศึกษาคุณภาพเนื้อของไก่พื้นเมืองสายพันธุ์พม่า ไก่กระทง 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).
11) จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ญาณิน โอภาสพัฒนกิจ **กันยา ตันติวิสุทธิกุล** และวิชิต พรหมอินทร์. 2550. เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งและคุณภาพเนื้อโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน. การประชุมวิชาการครั้งที่ 45. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

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

13) จันทร์พร เจ้าทรัพย์ และ**กันยา 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 และ**กันยา 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