

**ลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และความพึงพอใจของผู้บริโภค
ที่มีต่อเนื้อโคนมเพศผู้และโคกำแพงแสนเพศผู้ขุน**

**Carcass Characteristics, Meat Quality and Consumer Satisfaction of Feedlot Dairy
and Kamphaeng Saen Steers**

คงปฐม กาญจนเสริม¹ ภูมพงศ์ บุญแสน¹ อัญชลี คงประดิษฐ์¹ ชณณภัศ หัตถกรรม³ และสุริยะ สะวานนท์^{1,2*}
Kongpatom Karnjanasim¹, Phoompong Boonsaen¹, Anchalee Khongpradit¹, Chonnapat Hattakum³ and Suriya Sawanon^{1,2*}

บทคัดย่อ

การศึกษามีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคนมลูกผสมพันธุ์โฮลสไตน์ฟรียเซียนกับเนื้อโคกำแพงแสนเพศผู้ตอนจำนวนสายพันธุ์ละ 15 ตัว (รวม 30 ตัว) ที่ทำการเลี้ยงขุนด้วยอาหารผสมครบส่วนที่มีอาหารข้น (14 เปอร์เซ็นต์โปรตีน) และมีต้นข้าวโพดหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งของอาหารหยาบในสัดส่วน 80 ต่อ 20 เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบทั้งหมด จนกระทั่งโคอ้วนสมบูรณ์เต็มที่และมีน้ำหนักตัวมากกว่า 600 กิโลกรัม โดยใช้การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างโคสองสายพันธุ์ด้วยวิธี T-test การศึกษาลักษณะซากพบว่าเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกของโคกำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยมากกว่าโคนมเพศผู้ขุน แต่โคกำแพงแสนมีเปอร์เซ็นต์หัวใจ ไต ปอด และกระเพาะทั้งสี่ส่วนน้อยกว่าโคนมเพศผู้ ($P<0.05$) ในขณะที่โคนมเพศผู้ขุนมีปริมาณไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอกมากกว่า ($P<0.05$) และมีค่าการสูญเสีย น้ำหนักในระหว่างการปรุง และมีค่าแรงตัดผ่านเนื้อน้อยกว่าโคกำแพงแสน ($P<0.01$) เมื่อทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคพบว่าในเนื้อสดผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจกับเนื้อโคนมเพศผู้ขุน (62.12 %) มากกว่าเนื้อโคกำแพงแสน (37.88 %) ส่วนเนื้อย่างผู้บริโภคมีความพึงพอใจกับเนื้อโคนมเพศผู้ขุน (59.51 %) มากกว่าเนื้อโคกำแพงแสน (40.49 %)

คำสำคัญ : โคนมเพศผู้ โคกำแพงแสน คุณภาพซาก คุณภาพเนื้อ ความพึงพอใจของผู้บริโภค

Abstract

This study was conducted aiming to compare the carcass characteristics, meat quality and consumers' satisfaction on meat from fattening crossbred Holstein-Friesian and Kamphaeng Saen steers. Thirty steers (15 Holstein and 15 Kamphaeng Saen) were fed with TMR (14% protein concentrate and maize or Napier grass silage was the source of roughage at the ratio of 80:20 % DM) until the finishing weight over 600 kg. Differences in the mean between groups were analyzed by the T-test. Dressing percentage, cold carcass yield (%) and loin eye area of Kamphaeng Saen steers were higher than that of dairy steers ($P<0.01$), but lower in heart, kidney, lung and stomach percentage ($P<0.05$). Dairy steers had significantly higher in marbling score ($P<0.05$) and lower in cooking loss and shear force than Kamphaeng Saen ($p<0.01$). On the consumer satisfaction survey, the majority of consumers were satisfied with the fresh meat from dairy steers (62.12%) rather than Kamphaeng Saen (37.88%). On the grilled meat, the consumers also preferred the dairy steers (59.51%) rather than Kamphaeng Saen (40.49%).

Keywords: dairy steers, Kamphaeng Saen steers, carcass characteristic, meat quality, consumer satisfaction

¹ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อ.กำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

²ศูนย์วิทยาการขั้นสูงเพื่อเกษตรและอาหาร สถาบันวิทยาการขั้นสูงแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

³ภาควิชาเทคโนโลยีการเกษตร คณะเทคโนโลยีการเกษตรและเทคโนโลยีอุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
อ.เมือง จ. นครสวรรค์ 60000

*Corresponding author, E-mail: agrsusa@ku.ac.th

คำนำ

การเลี้ยงโคขุนเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพหรือเนื้อโคที่มีไขมันแทรกสูง โคที่นำมาเลี้ยงขุนส่วนใหญ่เป็นโคลูกผสมที่มีสายเลือดโคเมืองหนาว เช่น โคลูกผสมชาร์โรเลส์ โคลูกผสมแอ่งกัส โคลูกผสมวากิว เป็นต้น รวมทั้งโคเนื้อที่ปรับปรุงพันธุ์ขึ้นในประเทศไทย เช่น โคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน โคเนื้อพันธุ์ตาก โคเนื้อพันธุ์กบินทร์บุรี ในขณะที่โคนมเพศผู้เป็นโคที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมไม่ต้องการ เนื่องจากโคนมเพศผู้ส่วนใหญ่เป็นโคลูกผสมสายเลือดผสมพันธุ์โฮลส์ไตน์-ฟรีเชียนที่ปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้ผลผลิตน้ำนมในปริมาณมาก ในขณะที่ความสามารถในการสร้างกล้ามเนื้อและอัตราการเปลี่ยนอาหารไปเป็นน้ำหนักตัวของโคนมเพศผู้ต่ำกว่าโคเนื้อ (ทวีพร เรืองพริ้ม และคณะ, 2516) จากข้อมูลของกรมปศุสัตว์รายงานว่าในปี พ.ศ. 2559 มีโคนมเพศผู้ เพียงร้อยละ 20 ของโคนมทั้งหมดเท่านั้นที่ถูกนำมาเลี้ยงเพื่อผลิตเป็นเนื้อโค อย่างไรก็ตามด้วยภาวะราคาโคเนื้อที่มีชีวิตในปัจจุบัน (พ.ศ. 2560) มีราคาเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับปี พ.ศ. 2554 มากกว่าหนึ่งร้อยเปอร์เซ็นต์ (กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ, 2560) ส่งผลให้โคเนื้อและเนื้อโคไม่เพียงพอต่อความต้องการบริโภคภายในประเทศ ดังนั้นจึงเป็นโอกาสดีที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมหรือผู้เลี้ยงโคเนื้อจะได้นำเอาลูกโคนมเพศผู้มาเลี้ยงเพื่อผลิตเนื้อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการนำมาเลี้ยงขุนเพื่อผลิตเนื้อโคคุณภาพ (เนื้อโคที่มีความนุ่มและมีไขมันแทรกสูง)

โคพันธุ์กำแพงแสนหรือโคกำแพงแสน เป็นโคเนื้อที่มีการปรับปรุงพันธุ์ให้มีคุณสมบัติทางด้านความสมบูรณ์พันธุ์ ได้แก่ การเป็นสัดเร็ว ผสมติดง่าย มีขนาดรูปร่างใหญ่ มีการสร้างมัดกล้ามเนื้อและอัตราการเจริญเติบโตที่ดี นอกจากนี้เนื้อยังมีคุณภาพดี (ศรเทพ สังข์ทอง, 2549) โคกำแพงแสนเป็นโคเนื้อที่ดีพันธุ์หนึ่งของประเทศไทยที่สามารถเลี้ยงได้ในสภาพภูมิอากาศของไทย และให้เนื้อที่มีคุณภาพดี มีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอกในระดับปานกลาง ระดับไขมันแทรกเฉลี่ย 2 (Boonsaen *et al.*, 2017) ในขณะที่โคนมเพศผู้เป็นโคที่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมไม่ต้องการ เนื่องจากเป็นภาระในการจัดการเลี้ยงดู เกษตรกรจึงจำหน่ายออกจากฟาร์มในราคาถูกตั้งแต่แรกเกิด ดังนั้นการนำเอาโคนมเพศผู้มาเลี้ยงขุนเพื่อผลิตเนื้อโคที่มีคุณภาพให้เพียงพอับความต้องการของตลาดจึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกรและเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มในทางเศรษฐกิจ (ชนนภัส หัตถกรรม และคณะ, 2560; มรกต เหล็กดี และคณะ, 2560; อัญชลี คงประดิษฐ์ และคณะ, 2560) โดยเฉพาะโคนมพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเชียน เป็นโคที่มีความสามารถในการสะสมไขมันแทรกภายในกล้ามเนื้อได้ดีกว่าโคเนื้อเมืองร้อน ถ้าหากมีการเลี้ยงและการจัดการที่ดีตั้งแต่หลังคลอดจนกระทั่งขุน (สุริยะ สะพานนท์, 2555) เพื่อให้โคนมเพศผู้สามารถเจริญเติบโตได้อย่างเต็มศักยภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในระยะโคขุนจำเป็นต้องให้อาหารข้นหรืออาหารพลังงานสูงร่วมกับการให้อาหารหยาบในสัดส่วนที่เหมาะสม เพื่อให้โคมีการเจริญเติบโตและสร้างมัดกล้ามเนื้อที่ดี ซึ่งจะส่งผลให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพดี คือ เนื้อมีความนุ่มและมีการสะสมของไขมันแทรกสูง อย่างไรก็ตามโคนมเพศผู้ขุนจะมีเปอร์เซ็นต์ซากต่ำกว่าโคเนื้อสายพันธุ์ต่างๆ (Dannenberger *et al.*, 2006; Pfuhl *et al.*, 2007; Moreno *et al.*, 2008) ในกระบวนการผลิตและการแปรรูปเนื้อโคขุนคุณภาพต้องมีการควบคุมการผลิตและการแปรรูปทุกขั้นตอนเพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในสินค้า เนื้อโคขุนคุณภาพโดยทั่วไปจะผ่านกระบวนการแช่เย็น (Chill) ที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลาอย่างน้อย 7 ถึง 14 วันก่อนจำหน่าย เพื่อให้เนื้อโคมีความนุ่มและเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค ดังนั้นการศึกษาในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบลักษณะซาก คุณภาพเนื้อ และการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคนมเพศผู้และเนื้อโคกำแพงแสนเพศผู้ขุน เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเนื้อโคนมเพศผู้ให้เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคต่อไป

วิธีการศึกษา

สัตว์ทดลอง

โคนมเพศผู้ตอนที่มีระดับสายเลือดของโคนมสายพันธุ์โฮลส์ไตน์ฟรีเชียนไม่ต่ำกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ มีน้ำหนักเข้าฆ่าเฉลี่ย 613.73 ± 16.21 กิโลกรัม จำนวน 15 ตัว และโคกำแพงแสนเพศผู้ตอนน้ำหนักเฉลี่ย 607.71 ± 18.16 กิโลกรัม

จำนวน 15 ตัว รวมทั้งสิ้น 30 ตัว โคทั้งสองกลุ่มได้รับการเลี้ยงขุนด้วยอาหารผสมครบส่วนที่มีอาหารข้น (14 เปอร์เซ็นต์ โปรตีน) และมีต้นข้าวโพดหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งของอาหารหยาบในสัดส่วน 80 ต่อ 20 เปอร์เซ็นต์ตัวต่งแห่ง ทำการเลี้ยงโคขุนในสภาพแวดล้อมเดียวกัน ภายใต้ระบบโรงเรือนเปิดพื้นคอนกรีต คอกขังเดี่ยวขนาดพื้นที่ 2.5 x 4 ตารางเมตร มีรางอาหารและอ่างน้ำสำหรับโคทุกคอกโคได้รับอาหารทดลองกินอย่างเต็มที่ ทำการเลี้ยงโคจนกระทั่ง โคมีน้ำหนักตัวมากกว่า 600 กิโลกรัม และโคมีอายุเมื่อเข้าฆ่าใกล้เคียงกัน (เฉลี่ย 30 เดือน) โดยทำการทดลองเลี้ยง สัตว์ภายใต้มาตรฐานการเลี้ยงสัตว์ทดลองของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (ACKU60-AGK-004)

ลักษณะซาก

หลังจากสิ้นสุดการขุน โคทุกตัวถูกนำเข้ามาเพื่อเก็บข้อมูลในโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐานตามวิธีการฆ่าที่ถูกต้องตามหลักสากล และตัดแต่งซากโคแบบสากล (มัทนา โสสถหงษ์, 2551) เพื่อศึกษาลักษณะซาก และชั่งน้ำหนัก ซากได้แก่น้ำหนักก่อนเข้าฆ่าหลังจากอดอาหารอย่างน้อย 18 ชั่วโมง น้ำหนักซากอุ่น (Hot carcass weight) เปอร์เซ็นต์ ซาก (dressing percentage) เปอร์เซ็นต์ไขมันหุ้มไต (KPH fat percentage) และเปอร์เซ็นต์อวัยวะภายในส่วนต่างๆ ตามวิธีของ (สฤชัย จตุรสิทธิ์, 2547) จากนั้นทำการบ่มซากที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 7 วัน และทำการประเมินปริมาณไขมันแทรกในมัดกล้ามเนื้อบนพื้นที่หน้าตัดของกล้ามเนื้อสันนอก (*Longissimus dorsi*) ระหว่างกระดูกซี่โครงซี่ที่ 12 และ 13 โดยกำหนดคะแนนระดับไขมันแทรกตามมาตรฐานของ มกอช.6001-2547 (สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, 2547) โดยใช้เจ้าหน้าที่ของสหกรณ์เครือข่ายโคเนื้อ จำกัด ที่มีความเชี่ยวชาญจำนวน 3 คนเป็นผู้ประเมิน

คุณภาพเนื้อ

การศึกษาคูณภาพเนื้อโดยใช้ชิ้นเนื้อจากกล้ามเนื้อสันนอก ซีกซ้ายระหว่างซี่โครงซี่ที่ 12 และ 13 ภายหลัง การเก็บรักษาไว้ในห้องเย็นอุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส เป็นเวลานาน 7 วัน โดยสุ่มตัดตัวอย่างกล้ามเนื้อสันนอก ประมาณ 2,000 กรัม เพื่อทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1. การวัดค่าความเป็นกรดต่าง (pH) ของกล้ามเนื้อสันนอก บริเวณระหว่างซี่โครงซี่ที่ 12-13 ของซากซีกขวา ที่เวลา 1, 24 ชั่วโมง และ 7 วันภายหลังการสัตว์ตาย ด้วยเครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (Mettler Toledo GmbH Im Langacher 44 8606 Greifensee, Switzerland)

2. การวัดสีของเนื้อ (Meat colour) เก็บชิ้นส่วนกล้ามเนื้อสันนอกจากซากซีกซ้าย ตัดเนื้อที่มีความหนา 2.5 เซนติเมตร ให้เนื้อสัมผัสกับอากาศที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 30 นาที แล้วนำไปวัดค่าสี $L^* a^* b^*$ ในระบบสี Hunter ด้วยเครื่องวัดค่าสี (Miniscan รุ่น Hunterlab, USA) ในการวัดจะทำการวัดบนชิ้นเนื้อตัวอย่าง ๆ ละ 3 ตำแหน่ง เพื่อนำมาหาค่าเฉลี่ย

3. การวัดเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำระหว่างการเก็บรักษา (Drip loss) เก็บชิ้นส่วนกล้ามเนื้อสันนอก (100 กรัม) จากซากซีกซ้ายที่มีความหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น และนำไปแช่น้ำหนักที่ถูกต้องก่อนการเก็บรักษา จากนั้นห่อด้วยผ้าขาวบาง และแขวนไว้ในอุณหภูมิ 2 - 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้วนำไปชั่งน้ำหนัก ภายหลังการเก็บรักษา เพื่อหาผลต่างของน้ำหนักหลังจากการเก็บรักษา และคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญหายน้ำระหว่างการเก็บรักษา ตามวิธีของ Barton-Gade *et al.* (1993)

4. การวัดเปอร์เซ็นต์สูญเสียน้ำระหว่างการปรุง (cooking loss) ใช้ตัวอย่างกล้ามเนื้อสันนอก (100 กรัม) จากซากซีกซ้ายที่มีความหนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น นำไปแช่น้ำหนักที่ถูกต้องแล้วบรรจุในถุงพลาสติก พร้อมปิดปากถุงแบบสุญญากาศ เพื่อไม่ให้น้ำที่ใช้ในการต้มเข้าไปสัมผัสกับตัวอย่างเนื้อ จากนั้นนำเนื้อไปทำให้สุก โดยการให้ความร้อนด้วยไอน้ำเป็นเวลา 15 นาที และทำการวัดอุณหภูมิภายในโดยใช้แท่งเหล็กที่ใช้วัดอุณหภูมิเนื้อ เสียบคาไว้กับเนื้อ โดยรอให้เนื้อมียุณหภูมิใจกลางที่ 72 องศาเซลเซียส แล้วปล่อยทิ้งไว้ให้เย็นและทำการชั่งน้ำหนักที่

ถูกต้องอีกครั้ง เพื่อหาผลต่างของน้ำหนักที่สูญหายไป และคำนวณเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำระหว่างการปรุง ตามวิธีของ Barton-Gade *et al.* (1993)

5. การวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อ (shear force) โดยนำตัวอย่างเนื้อสันนอกที่ผ่านการวัดการสูญเสียระหว่างปรุงมาทำการตัดให้ได้ขนาด 1×1 ตารางเซนติเมตร จำนวน 5 ชิ้น แล้วนำไปวัดค่าแรงตัดผ่านเนื้อด้วยเครื่องทดสอบคุณสมบัติทางกล (Instron Universal Testing Machine)

6. การวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) วัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันระหว่างซี่โครงที่ 12-13 ซีกขวาของโค โดยใช้แผ่นใสลอกลาย จากนั้นทำการลอกลงบนกระดาษลอกลาย จำนวน 3 ซ้ำ และนำไปวัดพื้นที่ด้วยเครื่อง LI-3100 CArea Meter (LI-3100, Li-COR Biosciences, Lincoln, NE, USA) ตามวิธีของ Cacere *et al.* (2014)

7. การวัดความหนาไขมันสันหลัง (fat thickness) วัดระหว่างซี่โครงที่ 12-13 ของซากซีกขวาจุดที่ $\frac{3}{4}$ ของความยาวกล้ามเนื้อสัน จากกระดูกสันหลัง และตั้งฉากกับผิวชั้นนอกของไขมัน (สัญญา จตุรสิทธิ์, 2547)

8. การวิเคราะห์หาความชื้นในเนื้อ และปริมาณไขมันรวมในเนื้อ (total fat) ด้วยวิธี proximate analysis (AOAC, 1990)

การประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภค

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษานี้ คือ ผู้เข้ามารับประทานอาหารที่ร้านแม็กบีฟ (สาขาบางเขน และกำแพงแสน) ในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึงธันวาคม พ.ศ. 2560

การเตรียมตัวอย่าง นำเนื้อโคนมเพศผู้ขุน และเนื้อโคกำแพงแสน อายุ 30 เดือน ที่ป้อนซากที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 14 วัน และมีปริมาณไขมันแทรกในมัดกล้ามเนื้อสันนอกใกล้เคียงกัน (เกรด 2) โดยการเตรียมตัวอย่างเพื่อการทดสอบใน 2 รูปแบบ คือ

1) การทดสอบความพึงพอใจในรูปของเนื้อสด โดยใช้เนื้อจาก 3 ส่วน คือ ริปอาย (rib eye) ไบพาย (chuck eye) และเนื้อฝาครอบซี่โครง (cap rib) ทำการหั่นชิ้นเนื้อเดียวกันในรูปแบบการสไลด์หนา 2.5 มิลลิเมตร วางบนถาดที่อุณหภูมิ 4-8 องศาเซลเซียส โดยไม่ได้ระบุว่าเป็นเนื้อจากโคสายพันธุ์ใด (เนื้อ A และเนื้อ B) และให้ผู้เข้ามารับประทานอาหารในร้าน จำนวน 660 คน เป็นผู้ประเมินความพึงพอใจและทำการเลือกชิ้นเนื้อสไลด์ที่ชอบที่สุดไปบริโภค

2) การทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อย่าง โดยโดยใช้เนื้อจาก 4 ส่วน คือ เนื้อหัวไหล่ (chuck sholder) ริปอาย (rib eye) ไบพาย (chuck eye) และเนื้อฝาครอบสันนอก (ribeye cap) ทำการหั่นชิ้นเนื้อเดียวกันในรูปแบบการสไลด์หนา 2.5 มิลลิเมตร แล้วนำไปย่างให้สุกพอประมาณ แล้วนำไปให้ผู้บริโภค จำนวน 699 คน ได้ทดสอบความนุ่ม กลิ่น รสชาติ ความชุ่มฉ่ำ สี คุณลักษณะของเนื้อสัมผัสเมื่อเคี้ยว/กลืน และความพอใจโดยรวมของเนื้อโค โดยที่ผู้บริโภคไม่สามารถระบุได้ว่าเป็นเนื้อย่างจากโคสายพันธุ์ใด (เนื้อ A และเนื้อ B)

การเก็บข้อมูล ทำการออกแบบสอบถามเพื่อเป็นเครื่องมือในการสัมภาษณ์ผู้บริโภค กำหนดให้ผู้เข้ามารับประทานอาหารที่ร้านได้รับเนื้อโคในรูปเนื้อสด และเนื้อย่าง จากนั้นทำการกรอกแบบสอบถามตามหัวข้อที่กำหนดให้ โดยข้อมูลความพึงพอใจของผู้บริโภค แบ่งเป็นมาตรฐานส่วนประเมินคำตอบประยุกต์ตามแบบของ Likert scale question (วิเชียร เกตุสิงห์, 2538) แต่ละคำถามมีคำตอบให้เลือกโดยกำหนดค่าน้ำหนักของการประเมินดังนี้ ระดับ 1 = พึงพอใจน้อยที่สุด ระดับ 2 = พึงพอใจน้อย ระดับ 3 = พึงพอใจ ระดับ 4 = พึงพอใจมาก และ ระดับ 5 = พึงพอใจมากที่สุด

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ลักษณะซากและคุณภาพเนื้อ ทำการทดสอบความแตกต่างระหว่างโคสองสายพันธุ์โดยการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี T- test

การวิเคราะห์ความพึงพอใจของผู้บริโภค นำข้อมูลจากแบบสอบถามที่ได้จากการประเมินความพึงพอใจ

ของผู้บริโภค ทั้งคาร์บอยละ และค่าเฉลี่ย โดยค่าความพึงพอใจใช้ในการแปลค่าเฉลี่ยของคะแนนจากมาตรฐาน ส่วนประเมินค่าชนิด 5 ระดับ และใช้การแบ่งช่วงการแปลผลตามหลักของการแบ่งอันตรายภาคขึ้น โดยใช้ค่าสูงสุดลบด้วยค่าต่ำสุด แล้วหารด้วยจำนวนที่ศึกษา ดังนั้นค่าความห่างของแต่ละช่วงจึงเท่ากับ 0.8 สามารถแบ่งช่วงได้ดังนี้ คือ ค่าคะแนนเฉลี่ยในช่วง 4.21-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด 3.41-4.20 หมายถึง พึงพอใจมาก 2.61-3.40 หมายถึง พึงพอใจ 1.81-2.60 หมายถึง พึงพอใจน้อย และ 1.00-1.80 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ลักษณะซากโค (carcass characteristics)

จากการศึกษาเปรียบเทียบลักษณะซากโคนมลูกผสมไฮสไตร์ฟรียีน กับโคกำแพงแสนเพศผู้ตอนเมื่อขุนด้วยอาหารผสมครบส่วนที่มีอาหารข้น (14 เปอร์เซ็นต์โปรตีน) และมีต้นข้าวโพดหรือหญ้าเนเปียร์หมักเป็นแหล่งของอาหารหยาบในสัดส่วน 80 ต่อ 20 เปอร์เซ็นต์วัตถุดิบ จนกระทั่งโคอ้วนสมบูรณ์เต็มที่แล้วมีน้ำหนักตัวมากกว่า 600 กิโลกรัม พบว่าเปอร์เซ็นต์ซากขุนและซากเย็นของโคกำแพงแสนมีค่าเท่ากับ 60.84 ± 1.20 และ 58.85 ± 1.22 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มากกว่าโคนมเพศผู้ขุนมีค่าเท่ากับ 56.44 ± 1.93 และ 54.12 ± 1.52 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (Table 1) เนื่องจากโคกำแพงแสนเป็นโคเนื้อที่ถูกพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์ขึ้นเพื่อให้มีคุณลักษณะของการให้เนื้อที่ดี คือ โครงร่างใหญ่และมีมัดกล้ามเนื้อที่สมบูรณ์ มีปริมาณเนื้อมาก และทนทานต่อสภาพแวดล้อมในเมืองไทยได้ดี (สุริยะ สะวานนท์, 2556) จึงส่งผลให้ลักษณะเปอร์เซ็นต์ซากขุนและซากเย็นของโคกำแพงแสน มีค่ามากกว่าโคนม (นันทนา ช่วยชูวงศ์ และคณะ, 2540) แต่ในทางตรงกันข้ามสัดส่วนของอวัยวะภายใน เช่น หัวใจ ไต ม้าม ปอด กระเพาะหมัก+กระเพาะรังผึ้ง กระเพาะสามสิบกลับ และกระเพาะแท้ รวมทั้งปริมาณไขมันที่ถูกกำจัดออกจากซาก เช่น ไขมันหุ้มไต ไขมันในช่องท้อง ไขมันที่ห่อหุ้มระบบทางเดินอาหารของโคนมเพศผู้เมื่อเทียบกับน้ำหนักตัวมีสัดส่วนที่มากกว่าโคกำแพงแสน เนื่องจากโคนมถูกปรับปรุงพันธุ์มาเพื่อให้สามารถกินอาหารได้ในปริมาณมากและสามารถนำสารอาหารไปใช้ในการเปลี่ยนเป็นผลผลิตน้ำนมได้ดี (ไม่ได้สะสมไว้ในร่างกายเหมือนโคเนื้อ) จึงทำให้ระบบทางเดินอาหารรวมทั้งอวัยวะภายในเมื่อคิดเป็นสัดส่วนของร่างกายทั้งหมดมีขนาดใหญ่กว่าโคเนื้อ

คุณภาพเนื้อ (meat quality)

ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของบริเวณกล้ามเนื้อสันนอก พบว่าที่เวลา 1 ชั่วโมงภายหลังจากสัตว์ตาย ค่า pH ของโคทั้งสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่อเวลาผ่านไป 24 ชั่วโมง และ 7 วัน พบว่าโคกำแพงแสนเพศผู้มีค่า pH 5.59 ± 0.07 และ 5.47 ± 0.10 ตามลำดับ ต่ำกว่า ค่า pH ของโคนมเพศผู้ (5.73 ± 0.13 และ 5.68 ± 0.21 ตามลำดับ) (Table 2) นั้นแสดงให้เห็นในทางอ้อมว่าโคกำแพงแสนมีการสะสมของไกลโคเจนในกล้ามเนื้อมากกว่าโคนมเพศผู้ เพราะในขณะที่บ่มซากโคไว้ที่อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส ไกลโคเจนที่สะสมไว้ในกล้ามเนื้อจะเกิดกระบวนการสลายไกลโคเจนและได้ผลผลิตเป็นกรดแลคติก ถ้าเนื้อที่มีการสะสมของไกลโคเจนไว้มากจะมีการผลิตกรดแลคติกออกมามากและทำให้ ค่า pH ลดต่ำลง (จุฑารัตน์ เศรษฐกุล และญาณิน โอบาสพัฒนานิกิจ, 2548)

ค่าสีเนื้อโคในรูปค่าความสว่างของเนื้อ L^* (lightness) พบว่าค่า L^* ของเนื้อโคทั้งสองสายพันธุ์แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ค่าสีเนื้อในรูป a^* (redness) และ b^* (yellowness) พบว่าโคนมเพศผู้มีค่า a^* และ b^* น้อยกว่าโคกำแพงแสน (Table 2) เนื่องจากโคกำแพงแสนเป็นโคที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากโคพันธุ์ชาโรเลส์ จากรายงานของ Chambaz *et al.* (2003) พบว่าเนื้อโคพันธุ์ชาโรเลส์ มีปริมาณฮีมมากกว่าโคสายพันธุ์อื่น และภายในฮีมจะมีธาตุเหล็กที่จับกับออกซิเจนได้ดีและทำให้เนื้อเปลี่ยนเป็นสีแดง ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าเนื้อโคกำแพงแสนที่มีค่าสีแดงมากกว่าเนื้อโคนมมาจากเนื้อโคกำแพงแสนมีฮีมในปริมาณที่มากกว่า ในขณะที่ค่าสีเหลือง (b^*) จะมีความสัมพันธ์กับค่า pH เมื่อค่า pH ลดลงจะทำให้เนื้อมีสีเหลืองมากขึ้น (Page *et al.*, 2001)

Table 1 Carcass characteristics and composition of crossbred Holstein and Kamphaeng Saen steers.

Item	Crossbred Holstein	Kamphaeng Saen	P-value
Slaughter weight (kg)	613.73± 16.21	607.71± 18.16	0.641
Hot carcass weight (kg)	347.65± 14.41	369.76± 14.60	0.001
Dressing percentage (%)	56.44±1.93	60.84±1.20	0.001
Cold carcass weight (kg)	332.15±12.27	357.63±17.90	0.001
Cold carcass yield (%)	54.12±1.52	58.85±1.22	0.001
Fat trimming (%)	8.35±1.52	7.42±1.94	0.078
KPH fat (%)	2.91±0.56	2.48±0.56	0.026
Heart (%)	0.36±0.04	0.32±0.03	0.001
Liver (%)	1.21±0.10	1.18±0.11	0.219
Kidney (%)	0.19±0.03	0.16±0.02	0.001
Spleen (%)	0.19±0.03	0.22±0.02	0.001
Lung (%)	0.83±0.09	0.72±0.09	0.001
Rumen + Reticulum (%)	1.67±0.26	1.33±0.15	0.001
Omasum (%)	0.41±0.12	0.31±0.06	0.001
Abomasum (%)	0.38±0.12	0.30±0.06	0.011
Intestine (%)	1.96±0.43	1.85±0.30	0.216

ความสามารถในการอุ้มน้ำของเนื้อโคทั้งสองสายพันธุ์พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำระหว่างการเก็บรักษาของเนื้อโคทั้งสองสายพันธุ์ไม่แตกต่างกัน แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย น้ำระหว่างการปรุงของเนื้อโคกำแพงแสนมีค่าเท่ากับ 39.53 ± 1.03 มากกว่าเนื้อโคนม 35.77 ± 1.80 (Table 2) เนื่องจากค่า pH ของโคกำแพงแสนที่ลดลงทำให้เกิดการดึงดูดกันระหว่างโปรตีนกับโปรตีน (protein-protein interaction) มากกว่าโปรตีนกับน้ำ ทำให้เนื้อโคกำแพงแสนเมื่อนำมาทำให้สุกโดยการต้มจะมีการสูญเสีย น้ำในขณะถูกความร้อนมากกว่าโคนม ส่งผลให้เนื้อที่สุกแล้วมีลักษณะค่อนข้างแข็ง แห้ง และอาจไม่เป็นที่ยอมรับเมื่อเทียบกับเนื้อโคนม (อิมเอิบ พันสด, 2549)

ค่าแรงตัดผ่านเนื้อพบว่าเนื้อโคนม มีค่าแรงตัดผ่านเนื้อต่ำกว่าเนื้อโคกำแพงแสน (Table 2) แสดงให้เห็นว่าเนื้อโคนมมีความนุ่มมากกว่าเนื้อโคพันธุ์กำแพงแสน ในขณะที่ปริมาณไขมันแทรก (การเกรดซากด้วยสายตา) และการวิเคราะห์ทางเคมีพบว่าเนื้อโคนมเพศผู้มีไขมันสะสมในกล้ามเนื้อมากกว่าเนื้อโคกำแพงแสน ส่วนหนึ่งจึงทำให้เนื้อโคนมมีความนุ่มมากกว่าโคกำแพงแสน เนื่องจากเนื้อโคที่มีไขมันแทรกมากจะทำให้ค่าแรงตัดผ่านน้อยกว่าเนื้อที่มีไขมันแทรกน้อย (Gregory *et al.*, 1994) นอกจากนี้สาเหตุอีกส่วนหนึ่งอาจจะมาจากลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อของโคกำแพงแสนมีลักษณะหยาบ (ใหญ่) กว่าเนื้อโคนม เนื่องจากโคกำแพงแสนมีสายเลือดโคเมืองร้อนสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่โคนมที่เลี้ยงในประเทศไทยในปัจจุบันมีสายเลือดโคเมืองร้อนน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์

พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกพบว่าโคกำแพงแสนมีพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกใหญ่กว่าโคนมเพศผู้ขุนประมาณ 20 ตร.ซม. (Table 2) ซึ่งเป็นลักษณะด้อยหรือข้อจำกัดของการนำโคนมเพศผู้มาเลี้ยงขุนจะทำให้มีพื้นที่และปริมาณเนื้อสันนอกเล็กกว่าโคกำแพงแสน ดังนั้นการนำโคนมเพศผู้มาเลี้ยงขุนเพื่อจำหน่ายเป็นเนื้อโคเกรดพรีเมียมที่จะนำไปปรุงอาหารแบบตะวันตก (สเต็ก) จำเป็นอย่างยิ่งที่จะเลี้ยงขุนโคให้มึนน้ำหนักตัวมากกว่า 600 กิโลกรัม ก่อนนำเข้าฆ่าเพื่อ

ให้ได้พื้นที่หน้าตัดเนื้อสันที่เหมาะสมต่อการนำไปปรุงอาหารแบบตะวันตก

ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคสด

จากการทดสอบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อสด จำนวน 3 ชิ้นส่วน (rib eye, ใบบาย(chuck eye) และเนื้อฝากรอบซี่โครง(cap rib)) ในด้านความสดใหม่ สีของเนื้อ กลิ่นของเนื้อ ลายไขมันแทรกที่ปรากฏ และความพอใจโดยรวม จำนวน 660 คน ดังแสดงใน Table 3 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านต่างๆ กับเนื้อโคนมเพศผู้ขุนมากกว่าเนื้อโคก้ำแพงแสน และเมื่อให้ผู้ทดสอบเลือกเนื้อที่ชอบที่สุดเพื่อนำกลับไปปรุงอาหาร ทานพบว่าผู้ทดสอบเลือกเนื้อโคนมเพศผู้ขุนจำนวน 410 ราย หรือคิดเป็น 62.12 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เลือกเนื้อโคก้ำแพงแสน จำนวน 250 ราย หรือคิดเป็น 37.88 เปอร์เซ็นต์ นั่นแสดงว่าผู้บริโภคเมื่อดูเนื้อสดด้วยสายตาหรือทดสอบทางจมูก (กลิ่น) ผู้บริโภคชอบเนื้อโคนมเพศผู้มากกว่าเนื้อโคก้ำแพงแสน สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากเนื้อโคนมเพศผู้ขุนมีปริมาณไขมันแทรกหรือลายไขมันดีกว่าเนื้อโคก้ำแพงแสน (Table 2) ทำให้ผู้บริโภคตัดสินใจเลือกเนื้อที่มีลายไขมันแทรกมากกว่าเนื้อที่มีลายไขมันแทรกน้อย

Table 2 Meat quality characteristics of crossbred Holstein and Kamphaeng Saen steers.

Traits	Crossbred Holstein	Kamphaeng Saen	P-value
pH			
1h	6.37±0.20	6.31±0.18	0.136
24h	5.73±0.13	5.59±0.07	0.001
7d	5.68±0.21	5.47±0.10	0.001
Meat colour			
Lightness (L*)	43.01±4.37	44.51±4.93	0.199
Redness (a*)	14.50±2.10	19.72±3.65	0.001
Yellowness (b*)	14.56±2.40	18.23±3.34	0.001
Drip loss (%)	2.87±2.33	2.24±0.46	0.159
Thawing loss (%)	1.86±0.91	1.07±0.25	0.002
Cooking loss (%)	35.77±1.80	39.53±1.03	0.001
Shear force (N)	37.62±15.26	55.72±19.01	0.004
Shear force (kg)	3.84±1.56	5.69±1.94	0.004
Marbling score	1.80±0.68	1.29±0.47	0.025
Loin eye area (cm ²)	83.83±8.86	103.04±8.47	0.003
Meat composition			
Moisture (%)	63.32±3.84	70.57±2.08	0.001
Fat (%DM)	26.92±7.16	14.57±5.89	0.001
Fat (%Fresh)	9.85±3.73	4.37±2.02	0.001

ความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคปรังสุก (เนื้อย่าง)

จากการทดสอบประเมินความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคย่างจากเนื้อ 4 ชิ้นส่วน (เนื้อหัวไหล่ เนื้อริบอาย เนื้อใบพาย และเนื้อฝากรอบเนื้อสัน) โดยทำการประเมินความพึงพอใจในด้านความนุ่ม กลิ่น รสชาติ ความชุ่มฉ่ำ สี คุณลักษณะของเนื้อสัมผัสเมื่อเคี้ยว/กลืน และความพึงพอใจโดยรวม ดังแสดงใน Table 4 พบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในด้านต่างๆ ต่อเนื้อย่าง ทั้งจากเนื้อโคนมเพศผู้ขุนและเนื้อโคกำแพงแสนเพศขุนอยู่ในระดับ “พึงพอใจมาก” หรือมีค่าเฉลี่ยของคะแนนอยู่ในช่วง 3.40-4.00 แต่อย่างไรก็ตามเมื่อให้ผู้ประเมินเลือกเนื้อที่รับประทานแล้วชอบมากที่สุด พบว่าผู้ประเมินเลือกเนื้อโคนมเพศผู้ย่าง จำนวน 416 ราย หรือคิดเป็น 59.51 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่เลือกเนื้อโคกำแพงแสน จำนวน 283 ราย หรือคิดเป็น 40.49 เปอร์เซ็นต์ นั้นแสดงให้เห็นว่าผู้บริโภคเมื่อได้ทานเนื้อย่าง (ประสาทสัมผัสทางปาก ลิ้น จมูก) ชอบเนื้อโคนมเพศผู้มากกว่าเนื้อโคกำแพงแสน สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากเนื้อโคนมเพศผู้ขุนมีปริมาณไขมันแทรกมากกว่าโคกำแพงแสน (Table 2) และผู้บริโภคที่เข้ามารับประทานอาหารที่ร้านอาหารของสหกรณ์เครือข่ายโคเนื้อ จำกัด (ร้านแม็กบีฟ) เป็นร้านที่จำหน่ายเนื้อโคที่มีไขมันแทรกสูง ผู้บริโภคที่เข้ามารับประทานอาหารที่นั่นจึงเป็นผู้ที่นิยมบริโภคเนื้อที่มีไขมันแทรกสูงอยู่ก่อนแล้ว

Table 3 Consumer satisfaction on fresh meat from crossbred Holstein and Kamphaeng Saen steers.

Fresh meat	Item ^a					Customer (%) ^b
	Freshness	Colour	Odour	Marbling	Overall satisfaction	
Rib eye (n=442)						
A	4.04	3.95	3.68	3.53	3.76	176 (39.82)
B	4.10	4.06	3.71	3.79	3.89	266 (60.18)
Chuck eye (n=173)						
A	3.92	3.75	3.69	3.84	3.87	66 (38.15)
B	4.24	4.17	3.74	3.78	4.14	107 (61.85)
Ribeye cap (n=45)						
A	3.91	4.04	3.76	3.33	3.78	8 (17.78)
B	4.11	4.15	3.83	4.20	4.13	37 (82.22)

Noted A = Kamphaeng Saen steers, B = Crossbred Holstein steers

^a Satisfaction score (1-5) : 1 = Highly unsatisfactory , 2 = Unsatisfactory , 3 = Neutral
4 = Satisfactory , 5 = Highly satisfactory

^b Number of customer pick on that item (%)

Table 4 Consumer satisfaction on cooked (grilled) meat from crossbred Holstein and Kamphaeng Saen steers.

Cooked meat	Item ^a							Customer (%) ^b
	Tenderness	Odour	Taste	Juiciness	Colour	Texture	Overall satisfaction	
Chuck shoulder (n=198)								
A	3.54	3.49	3.56	3.40	3.58	3.42	3.53	95 (47.98)
B	3.55	3.51	3.53	3.52	3.62	3.49	3.57	103 (52.02)
Rib eye (n=277)								
A	3.66	3.66	3.71	3.59	3.64	3.67	3.73	99 (35.74)
B	3.83	3.75	3.82	3.83	3.86	3.83	3.90	178 (64.2)
Chuck eye (n=178)								
A	3.66	3.63	3.75	3.68	3.80	3.63	3.72	76 (42.70)
B	3.70	3.63	3.75	3.67	3.78	3.66	3.71	102 (57.30)
Ribeye cap (n=46)								
A	3.48	3.63	3.76	3.54	3.59	3.54	3.70	13 (28.26)
B	3.85	3.93	3.85	3.98	3.98	4.00	4.00	33 (71.74)

หมายเหตุ A = Kamphaeng Saen steers, B = Crossbred Holstein steers

^a Satisfaction score (1-5) : 1 = Highly unsatisfactory , 2 = Unsatisfactory , 3 = Neutral

4 = Satisfactory , 5 = Highly satisfactory

^b Number of customer pick on that item (%)

จากการศึกษาลักษณะซาก และคุณภาพเนื้อโคนมเพศผู้ รวมทั้งการยอมรับของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อโคนมเพศผู้ขุนสูงกว่าเนื้อโคกำแพงแสนหรือเนื้อโคลูกผสมชาร์โรเลส์ แสดงให้เห็นว่าโคนมเพศผู้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งสำหรับเกษตรกรที่จะนำมาเลี้ยงขุนเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพ คือ เนื้อมีไขมันแทรกสูง และเนื้อมีความนุ่ม เพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่นิยมการปรุงอาหารแบบตะวันตก (สเต็ก) หรือปิ้งย่างแบบญี่ปุ่น รวมทั้งชาบูแบบเกาหลี แต่ต้องมีวิธีการเลี้ยง การจัดการ และการให้อาหารที่ดีและเหมาะสมเพื่อให้ได้ผลตอบแทนที่คุ้มค่ามากที่สุด เช่น สัตว์มีอัตราการเจริญเติบโตและมีประสิทธิภาพในการใช้อาหารที่ดี (ต้นทุนต่ำ) และให้ได้เนื้อที่มีคุณภาพ เพราะโคนมเป็นโคที่ถูกปรับปรุงพันธุ์มาเพื่อให้ผลผลิตน้ำนมในปริมาณมาก และไม่ทนต่อสภาพอากาศที่ร้อนชื้นมาก ดังนั้นเกษตรกรต้องมีวิธีการเลี้ยง การจัดการ และการให้อาหารที่ดีและเหมาะสมเพื่อให้โคนมเพศผู้แสดงสมรรถภาพที่ดีได้

สรุปผลการศึกษา

โคนมและโคกำแพงแสนเพศผู้ตอน เมื่อนำมาขุนจนกระทั่งมีน้ำหนักตัวก่อนเข้าฆ่าเฉลี่ย 613.73 และ 607.71 กิโลกรัมตามลำดับ พบว่าโคนมเพศผู้จะมีเปอร์เซ็นต์ซากอ่อน เปอร์เซ็นต์ซากเย็น และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอกน้อยกว่า โคกำแพงแสน ในขณะที่โคนมเพศผู้ขุนมีไขมันแทรกในกล้ามเนื้อสันนอก การอุ้มน้ำของเนื้อ และเนื้อมีความนุ่มมากกว่า โคกำแพงแสน เมื่อทำการทดสอบความพึงพอใจของผู้บริโภคที่มีต่อเนื้อสดและเนื้อย่างพบว่าผู้บริโภคส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในเนื้อโคนมเพศผู้และเนื้อโคกำแพงแสนอยู่ในระดับ “พึงพอใจมาก” แต่ถ้าให้เลือกอย่างใดอย่างหนึ่งผู้บริโภคจะเลือกเนื้อโคนมเพศผู้ขุนมากกว่าเนื้อโคกำแพงแสน

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับทุนสนับสนุนจากโครงการ การผลิตเนื้อโคคุณภาพสูงจากโคนมเพศผู้ขุน (ST33) ภายใต้โครงการ Innovation Hub-Agriculture & Food เพื่อสร้างเศรษฐกิจฐานนวัตกรรมของประเทศตามนโยบายประเทศไทย 4.0 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

เอกสารอ้างอิง

- กลุ่มสารสนเทศและข้อมูลสถิติ. 2560. *สรุปข้อมูลและสถิติจำนวนโคนมและเกษตรกรผู้เลี้ยง*. ศูนย์สารสนเทศ กรมปศุสัตว์, กรุงเทพฯ. จุฑาทัน ศรีษกุล และญาณิน โสภาพัฒน์. 2548. ผลผลิตและผลิตภัณฑ์จากสัตว์. แหล่งที่มา: http://www.nsr.ac.th/e-learning/animal/lesson10_1.php, 10 กุมภาพันธ์ 2560.
- ชนนภัส หัตถกรรม คงปฐม กาญจนเสริม ภูมิพงศ์ บุญแสน และสุริยะ สะวานนท์. 2560. ผลของระดับอาหารขึ้นต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตและต้นทุนการผลิตโคนมเพศผู้ตอนในระยะรุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (ฉบับพิเศษ)* 48(2) : 572-579
- ทวีพร เรืองพร้อม จริญญา จันทลักษณ์ ผกาพรรณ สกุลมัน และเมธาวรรณพัฒน์. 2546. การเปรียบเทียบการขุนโคนมโคเนื้อและกระบือปลัก. หน้า 363-371. ใน: *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 41*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นันทนา ชวยชูวงศ์ ชัยณรงค์ คันทนิต และปรารถนา พุกกะศรี. 2540. การเปรียบเทียบสมรรถภาพการขุน ปริมาณและคุณภาพผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของโคเนื้อ 5 สายพันธุ์ที่มีอยู่ในประเทศไทย. น. 288-297. ใน: *การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 35 (สาขาสัตวแพทยศาสตร์)*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มรกต เหล็กดี ปติญา จ้อยรอย ศิริวัจน์ ปิณฑิษ และ สุริยะ สะวานนท์. 2560. ผลของระดับโปรตีนและปริมาณของอาหารขึ้นที่ได้รับต่อสมรรถภาพการเจริญเติบโตของโคนมเพศผู้ตอนในระยะโครุ่น. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (ฉบับพิเศษ)* 48(2) : 116-123
- มัทนา ไอลงกรณ์. 2551. *คู่มือการตัดแต่งเนื้อโคแบบไทยอย่างคำ*. อมรินทร์, กรุงเทพฯ.
- วิเชียร เกตุสิงห์. 2538. ค่าเฉลี่ยกับการแปลความหมาย: เรื่องง่ายๆ ที่บางครั้งก็พลาดได้. *วารสารข่าวสารวิจัยการศึกษา* 18(3): 11-18.
- สัณชัย จตุรสิทธา. 2547. *การจัดการเนื้อสัตว์*. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- สุริยะ สะวานนท์. 2555. โคนมเพศผู้: ความเป็นไปได้ในการนำมาผลิตเนื้อโคคุณภาพ. *วารสารปศุสัตว์เกษตรศาสตร์* 39 (153): 32-40.
- สุริยะ สะวานนท์. 2556. *การผลิตโคเนื้ออินทรีย์*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ
- สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ (มกอช). 2547. *มาตรฐานสินค้าอาหารและเกษตรแห่งชาติ : เนื้อโค*. มกอช. 6001-2547.
- ศรเทพ สังข์ทอง. 2549. *โคเนื้อพันธุ์กำแพงแสน*. ชมรมผู้เลี้ยงโคกำแพงแสน, กรุงเทพฯ.
- อิมเม็บ พันสด. 2549. การฆ่าและการตัดแต่ง. เทคโนโลยีเนื้อและผลิตภัณฑ์. แหล่งที่มา: http://elearning.nsr.ac.th/web_elearning/meattech/lesson/less6_8.html, 5 กุมภาพันธ์ 2560.
- อัญชลี คงประดิษฐ์ วาณี ชัยวัฒน์สิน ภูมิพงศ์ บุญแสน และสุริยะ สะวานนท์. 2560. ผลของระดับโปรตีน และปริมาณอาหารขึ้นต่อสมรรถภาพการผลิตของโคนมเพศผู้ตอนในระยะโครุ่นที่ได้รับฟางข้าวเป็นแหล่งของอาหารหยาบ. *วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (ฉบับพิเศษ)* 48(2) : 124-132
- A.O.A.C. 1990. *Official Method of analysis of AOAC International*. 16th ed., The Association of Official Analytical Chemists, Arlington, Virginia, U.S.A.

- Barton-Gade, P.A., D. Demeyer, K.O. Honikel, R.L. Joseph, E. Poulame, M. Severini, F.J. Smulder and E. Tonberg. 1993. *Reference method for water holding capacity in meat and meat products. Procedure recommended by an OECD working group. 39th International Congress of Meat Science and Technology*. August 1-6 (1993) Calgary Alberta, Canada
- Boonsaen, P., N. Winn Soe, W. Maitreejet, S. Majarune, T. Reungprim and S. Sawanon. 2017. Effects of protein levels and energy sources in total mixed ration on feedlot performance and carcass quality of KamphaengSaen steers. *Agr. Nat. Resour.* 51(1): 57-61.
- Cacere R.A.S., M.G. Morais, F.V. Alves, G.L.D. Feijó, C.C.B.F. Itavo, L.C.V. Itavo, L.B. Oliveira, C.B. Ribeiro. 2014. Quantitative and qualitative carcass characteristics of feedlot ewes subjected to increasing levels of concentrate in the diet. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* 66 1601-1610.
- Chambaz A., M. R. L.Scheeder, M. Kreuzer and P. A. Dufey. 2003. Meat quality of Angus, Simmental, Charolais and Limousin steers compared at the same intramuscular fat content. *Meat Sci.* 63: 491-500.
- Dannenberger, D., K. Nuernberg, G. Nuernberg and K. Ender. 2006. Carcass- and meat quality of pasture vs concentrate fed German Simmental and German Holstein bulls. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 49 (4) : 315-328
- Gregory, K.E., L.V. Cundiff, R.M. Koch, M.E. Dikeman, and M. Koohmaraie. 1994. Breed effect retained heterosis and estimates of genetic and phenotypic parameters for carcass and meat traits of beef cattle. *J. Anim. Sci* 72: 1174-1183.
- Moreno, T., M.G. Keane, F. Noci, and A.P. Moloney. 2008. Fatty acid composition of *M. Longissimus dorsi* from Holstein-Friesian steers of New Zealand and European/American descent and from Belgian Blue · Holstein-Friesian steers, slaughtered at two weights/ages. *Meat Science* 78: 157–169.
- Page, J.K., D.M. Wulf and T.R. Schwotzer. 2001. A survey of beef muscle color and pH. *J. Anim. Sci* 73: 678-687.
- Pfuhl, R., O. Bellmann, C. Kühn, F. Teuscher, K. Ender, and J. Wegner. 2007. Beef versus dairy cattle: a comparison of feed conversion, carcass composition, and meat quality. *Arch. Tierz., Dummerstorf* 50(1): 59-70.

วันรับบทความ (Received date) : 15 มี.ค. 61

วันแก้ไขบทความ (Revised date) : 30 พ.ค. 61

วันตอบรับบทความ (Accepted date) : 16 ส.ค. 61