การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ

เทพฤทธิ์ ทับบุญมี[1/] ประภัสสร ภักดี[1/] สุวิช บุญโปร่ง[2/]

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely Randomized Design) ประกอบด้วย 3 การทดลอง คือ 1) ศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือจากกลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ที่ใช้กระบือปลักเพศผู้กลุ่มละ 3 ตัว แต่ละกลุ่มมีการเลี้ยงดู ดังนี้ GFB=ให้กินหญ้าสดอย่างเดียว 14PGFB=ให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน 1.5% ของน้ำหนักตัว14PGFB250=ให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน 1.5% ของน้ำหนักตัว และเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 250 กรัม/ตัว/วัน และ 14PGFB500=ให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน 1.5% ของน้ำหนักตัว และเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 500 กรัม/ตัว/วัน เมื่อกระบือมีน้ำหนักประมาณ 500 กิโลกรัม นำมาเพื่อศึกษาซาก โดยเก็บรวบรวมชิ้นส่วนเนื้อกระบือ ได้แก่ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side ทั้งซีกซ้ายและขวา 2) ศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของผลิตภัณฑ์แฮมต้มที่แปรรูปจากกลุ่มที่มีคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีดีที่สุดในการทดลองที่ 1 มีกลุ่ม 4 ทดลอง คือ แฮมต้มที่ผลิตจาก Rump, Top side, Knuckle และ Silver side ตามลำดับ และ 3) ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมต้มจากเนื้อกระบือ ด้านสี ลักษณะเนื้อสัมผัส รสชาติ กลิ่นและการยอมรับโดยรวม

ผลการทดลองที่ 1 พบว่า เนื้อกระบือจาก 14PGFB500 มีค่า pH สูงสุดแต่ GFB มีค่าต่ำสุด ($P<0.05$) ค่าสีของเนื้อพบว่าค่าสี L* (lightness) และ b* (yellowness) ของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ค่าสี a* (redness) จาก GFB มีค่าสูงสุด รองลงมา ได้แก่ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 ($P<0.05$) ตามลำดับ การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น พบว่า GFB มีการสูญเสียน้ำสูงที่สุด แต่ 14PGFB500 มีการสูญเสียต่ำสุด ($P<0.05$) ส่วนการสูญเสียน้ำจากการต้มของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปริมาณความชื้น โปรตีน และไขมัน พบว่า 14PGFB500 มีค่าสูงสุด และ GFB มีค่าต่ำสุด ($P<0.05$) จากผลดังกล่าวจึงใช้ชิ้นส่วนเนื้อจากการเลี้ยง 14PGFB500 มาแปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมต้ม ผลการทดลองที่ 2 เมื่อศึกษาองค์ประกอบและคุณภาพของแฮมต้มจากชิ้นส่วนต่างกัน พบว่า ค่า pH ของแฮมต้มจาก Rump มีค่าสูงสุด และต่ำสุดใน Silver side ($P<0.05$) การวัดค่าสี พบว่า ค่าสี b* ของแฮมต้มจาก Rump สูงกว่าแฮมต้มจาก Top side, Knuckle และ Silver side ($P<0.05$) การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและจากการต้ม พบว่า แฮมต้มจากชิ้นส่วน Rump มีค่าต่ำสุด ($P<0.05$) ปริมาณความชื้น โปรตีน และไขมันของแฮมต้มในส่วน Rump มีค่าสูงกว่า แฮมต้มจาก Top side, Knuckle และ Silver side ($P<0.05$) สำหรับการยอมรับของผู้บริโภคในการทดลองที่ 3 พบว่า แฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump มีคะแนนสูงที่สุด รองลงมาคือ Top side, Knuckle และ Silver side ($P<0.05$) ตามลำดับ การยอมรับของผู้บริโภคต่อแฮมต้มจากทั้ง 4 ชิ้นส่วนอยู่ในระดับชอบปานกลาง (คะแนนอยู่ระหว่าง 7.16–7.63) จากผลการศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า แฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump ที่มาจากการเลี้ยงรูปแบบ 14PGFB500 มีคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีดีที่สุด และได้รับการยอมรับจากผู้บริโภคสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่นๆ

ความสำคัญ: เนื้อกระบือ คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี ผลิตภัณฑ์แฮม

ทะเบียนวิชาการเลขที่: 64(2)-0423-125

[1/]ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ปทุมธานี จังหวัดปทุมธานี 12000

[2/]สำนักพัฒนาพันธุ์สัตว์ กรมปศุสัตว์ กรุงเทพฯ 10400

Development Production from Buffalo Meat

Theparith Tubboonmee[1/] Prapatsorn Pakdee[1/] Suvit Boonprong[2/]

Abstract

The objectives of this study were to examine development production from buffalo meat. The experimental design using Completely Randomized Design comprised of 3 experiments. The first experiment studied the qualities and chemical compositions of buffalo meat from different raising methods with 4 treatments and 3 male Swamp buffaloes in each treatment such as: GFB = animals were kept soilage crop only, 14PGFB = kept soilage crop and 1.5% body weight (BW) of 14% crude protein (CP) concentrate, 14PGFB250 = kept soilage crop, 1.5% BW of 14% CP concentrate and soybean oil with 250 gram/head/day, and 14PGFB500 = kept soilage crop, 1.5% BW of 14% CP concentrate and soybean oil with 500 gram/head/day. When the animals were 500 kg approximately, then they were studied which collected meat portions both left and light portions of Rump, Top side, Knuckle and Silver side. The second experiment studied on qualities and chemical compositions of buffalo cooked ham. The buffalo meats were from the 1st experiment which raised buffalo method with the best qualities and chemical compositions of meat. Cooked hams were made from processed Rump, Top side, Knuckle, and Silver side, respectively. The third experiment studied on consumer acceptance on buffalo cooked ham.

The 1st experiment was found that 14PGFB500 was the highest pH value, on the other hand GFB was the lowest ($P<0.05$) value. L*(lightness) and b*(yellowness) of all treatments were not differ. But the meat color of GFB gave the highest a* (redness) ($P<0.05$) and following by 14PGFB, 14PGFB250 and 14PGFB500, respectively. However, the drip loss of GFB was the highest percentage whereas, 14PGFB500 was the lowest ($P<0.05$).The percentage of cooking loss of all treatments were not significantly different. In the terms of moisture and protein content found that 14PGFB500 were the highest percentage, but GFB was the lowest ($P<0.05$). From those results, the 2nd experiment used buffalo meat from 14PGFB500. It was found that Rump cooked ham was the highest pH value ($P<0.05$), but Silver side ham was the lowest ($P<0.05$). Meat color measuring showed that Rump cooked ham was higher ($P<0.05$) b* value than Top side, Knuckle and Silver side. In addition, drip loss and cooking loss were found that Rump cooked ham gave the lowest these percentages ($P<0.05$). Moreover, Rump ham was more higher moisture, protein and fat content than Top side, Knuckle and Silver side ($P<0.05$). The last experiment, consumer acceptance test was studied. The sensory attributes such as: color, texture, odor, flavor and overall acceptability showed that Rump cooked ham gave the highest ($P<0.05$) all of those at tri butess cores following by Top side, Knuckle and Silver side, respectively. The consumer acceptances test on those cooked hams were between 7.16 to 7.63 scores. In conclusion, the data presented in this communication suggest that ham which processed from Rump portion with 14PGFB500 was the best qualities and chemical compositions and more specially preferred with consumer acceptance test than other cooked hams.

Keyword: buffalo meat, quality and chemical composition, product, cooked ham

Registered No.: 64(2)-0423-125

[1/]Pathumthani Research and Livestock Products Development Center, Pathumthani Province12000

[2/]BAHGI, Department of Livestock Development, Bangkok 10400, Thailand

คำนำ

ในปัจจุบันผู้บริโภคคำนึงถึงสุขภาพและความปลอดภัยมากขึ้น โดยให้ความสนใจกับสารอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งผลิตภัณฑ์อาหารที่มาจากสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ เนื้อและน้ำนม ซึ่งจัดเป็นแหล่งสารอาหารที่สำคัญ เนื่องจากมีโปรตีนและพลังงานคุณภาพสูง รวมถึงไวตามินและแร่ธาตุหลายชนิด ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่ใช้แรงงานจากกระบือในการทำการเกษตร กระบือจึงเป็นสัตว์ที่อยู่คู่ประเทศไทยและเกษตรกรมาช้านาน กระบือพื้นเมืองของประเทศไทยเป็นสัตว์พื้นเมืองที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทยมีความทนทานอยู่ในสภาพแวดล้อมของประเทศไทยได้ดี สามารถหาอาหารในแหล่งธรรมชาติ เช่น ทุ่งหญ้าธรรมชาติ นาข้าว ฯลฯ มีรายงานว่ากระบือสามารถใช้อาหารหยาบที่มีคุณภาพต่ำได้ดีกว่าโค (Chantalakhana, 1981; Na-Chiangmai *et al*., 1991; Punia *et al*., 2001) แต่ปัจจุบันวิถีการเกษตรได้เปลี่ยนแปลงไปใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยมาทดแทนการใช้แรงงานจากกระบือ ทำให้จำนวนกระบือลดลงทำให้ภาครัฐมีการส่งเสริมการเลี้ยงกระบือในเชิงอุตสาหกรรมและส่งเสริมการบริโภคเนื้อกระบือในประเทศไทยอย่างต่อเนื่องพร้อมกับการเพิ่มปริมาณการเลี้ยงกระบือมากขึ้น

จากรายงานผลการศึกษาที่ผ่านมา Chantalakhana (1981) รายงานว่า กระบือปลักไทยที่มีน้ำหนักระหว่าง 270-430 กิโลกรัม จะมีเปอร์เซ็นต์ซากระหว่าง 43-49% ส่วน Thawinprawat *et al*.(1985) รายงานการขุนกระบือพื้นเมือง เมื่อสิ้นสุดการขุนมีน้ำหนักเฉลี่ย 328.5 กิโลกรัม ชำแหละแล้วมีเปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ย 43.84%ขณะที่ Na-Chiangmai *et al*. (1991) ศึกษาการขุนกระบือปลักเปรียบเทียบกับกระบือลูกผสมมูร่าห์-พื้นเมือง อายุ 2 ปี ใช้กากมะพร้าวและกากปาล์มเป็นวัตถุดิบหลักผลิตอาหารข้นเลี้ยงกระบือ เป็นเวลา 6 เดือน พบว่า การเจริญเติบโตเฉลี่ย 700-1,000 กรัม/วัน และมีเปอร์เซ็นต์ซากเฉลี่ย 48% ส่วน ประเทืองและคณะ (2539) รายงานว่ากระบือปลักเมื่อนำมาขุนหลังหย่านมเป็นเวลา 10 เดือน และชำแหละเมื่ออายุประมาณ 2 ปี มีเปอร์เซ็นต์ซากอุ่น ซากเย็น และเนื้อแดงรวม เท่ากับ 49.43 47.74 และ 33.94% ตามลำดับ นิกรและคณะ (2552) ศึกษาการผลิตเนื้อคุณภาพจากกระบือปลักเพศผู้เต็มวัย โดยใช้กระบือปลักเพศผู้ (ไม่ตอน) อายุระหว่าง 3-4 ปี น้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 325-350 กิโลกรัม เลี้ยงขุนจนกระทั่งมีน้ำหนัก 400 กิโลกรัม พบว่า การขุนกระบือเต็มวัย ในกลุ่มที่ให้อาหารข้นระดับ 1.5% ของน้ำหนักตัว มีการเจริญเติบโต และสมรรถนะการผลิตใกล้เคียงกันกับกลุ่มที่ได้รับอาหาร 2.0% ของน้ำหนักตัว การขุนกระบือด้วยอาหารข้นทำให้กระบือได้รับโภชนะพอเพียงต่อความต้องการ มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น เนื้อกระบือมีความนุ่มมากขึ้นเนื่องจากมีไขมันในเนื้อมากขึ้น ทำให้มีฟาร์มกระบือเกิดขึ้นมากมาย เช่น บ้านโนนฟาร์ม จังหวัดขอนแก่น สมเกียรติฟาร์ม จังหวัดอุทัยธานี สอนศิริฟาร์ม จังหวัดปราจีน และทองเพชรฟาร์ม จังหวัดมหาสารคาม เป็นต้น

ปัจจุบันผู้บริโภคมีการยอมรับเนื้อกระบือในการทำอาหารมากขึ้น การเลี้ยงกระบือที่ดี จะทำให้เนื้อมีคุณภาพมากขึ้น คือ เนื้อนุ่มมากขึ้นและน่ารับประทาน ซึ่งเนื้อที่มีคุณภาพจะมีองค์ประกอบของเส้นใยในกล้ามเนื้อที่ดี รสชาติดีมีปริมาณไขมันและปริมาณไตรกลีเซอไรด์ต่ำ ทำให้เป็นที่นิยมในกลุ่มผู้บริโภคที่รักสุขภาพ (สัญชัย, 2550; Lefaucheur, 2010) ในอดีตการใช้เนื้อกระบือเป็นอาหารมักจะอยู่ในรูปของการทำเนื้อเค็มและแกงต่างๆ แต่หากได้มีการนำมาผลิตเป็นอาหารในรูปแบบอื่นๆ เช่น สเต็ก ไส้กรอก แฮม จะทำให้ผู้บริโภคหันมาบริโภคเนื้อกระบือเพิ่มขึ้น ซึ่งจากองค์ประกอบของเส้นใยในกล้ามเนื้อกระบือ พบว่า มีความเหมาะสมในการผลิตแฮม งานวิจัยนี้จึงได้ทำการศึกษาคุณภาพของเนื้อกระบือจากการเลี้ยงในรูปแบบต่างๆ การแปรรูปเนื้อกระบือเพื่อเพิ่มมูลค่าโดยผลิตเป็นแฮมต้มจากเนื้อกระบือและศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือซึ่งจะส่งผลทำให้เพิ่มมูลค่าการตลาดและการยอมรับของผู้บริโภคต่อเนื้อกระบือมากขึ้นต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือครั้งนี้ ดำเนินการโดยแบ่งเป็น 3 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ศึกษาองค์ประกอบและคุณภาพเนื้อกระบือ ดำเนินการ ดังนี้

1. วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบรูณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 สิ่งทดลอง คือ เนื้อกระบือปลักเพศผู้จากการเลี้ยง 4 รูปแบบ ๆ ละ 3 ตัว คือ

- เนื้อกระบือที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้าสดอย่างเดียว (GFB)
- เนื้อกระบือที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีนให้กินปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัว (14PGFB)
- เนื้อกระบือที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน ให้กินปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัวและเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 250 กรัม/ตัว/วัน (14PGFB250)
- เนื้อกระบือที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน ให้กินปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัวและเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 500 กรัม/ตัว/วัน (14PGFB500)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ลำพญากลาง อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2562 โดยเริ่มเลี้ยงกระบือพันธุ์กระบือปลักตามแผนการทดลองจำนวน 12 ตัว ที่มีน้ำหนักเฉลี่ยเริ่มต้นประมาณ 250 กิโลกรัมและสิ้นสุดการขุนที่น้ำหนักตัวประมาณ 500 กิโลกรัม กระบือทุกตัวถูกนำมาศึกษาซาก โดยเก็บข้อมูลในโรงฆ่าสัตว์ที่ได้มาตรฐานตามวิธีการฆ่าที่ถูกต้องตามหลักสากลและการตัดแต่งซากกระบือ (มัทนา, 2551) เพื่อศึกษาลักษณะซาก

2. นำเนื้อกระบือในแต่ละกลุ่มๆ ละ 3 ตัว มาตัดแต่งเก็บน้ำหนักแต่ละชิ้นส่วนแล้วแยกชิ้นส่วนของเนื้อ ได้แก่ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เก็บชิ้นส่วนดังกล่าวทั้งซีกซ้ายและขวา รวมตัวละ 8 ชิ้น รวมเป็นชิ้นส่วนที่ใช้ทดลองทั้งสิ้น 24 ชิ้นต่อสิ่งทดลองนำบรรจุถุงสุญญากาศจำนวนชิ้นส่วนละ 5 กิโลกรัม เก็บไว้ที่ห้องเย็นอุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส เพื่อตรวจวิเคราะห์ทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี ภายใน 7 วัน หลังฆ่าชำแหละกระบือ ดังนี้

2.1 วัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ด้วยเครื่อง pH meter (Model 191, Knick, D-Berlin) (สัญชัย, 2550)

2.2 วัดค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น (Drip loss) เก็บชิ้นส่วนเนื้อกระบือส่วน Rump, Top side, Knuckle และ Silver sideอย่างละ 100 กรัม หนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น ใช้วิธีการของ สัญชัย (2550) คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียก่อนและหลังแช่เย็น ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ Drip loss} = \frac{(W_1 - W_2) \times 100}{W1}$$

W_1 = น้ำหนักเนื้อก่อนแขวนแช่เย็นที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส

W_2 = น้ำหนักเนื้อหลังแขวนแช่เย็นที่อุณหภูมิ 0–4 องศาเซลเซียส

2.3 วัดค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม (Cooking loss) เก็บชิ้นส่วนเนื้อกระบือส่วน Rump, Top side, Knuckle และ Silver side อย่างละ 100 กรัม หนาประมาณ 2.5 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น ใช้วิธีการของ สัญชัย (2550) โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียและหลังการต้ม ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ Cooking loss} = \frac{(W_1 - W_2)}{W1} \times 100$$

W_1 = น้ำหนักเนื้อก่อนต้ม

W_2 = น้ำหนักเนื้อหลังต้ม

2.4 วัดค่าสี นำเนื้อกระบือหั่นตามขวางและวัดค่าสีใช้ระบบ CIE L* a*b* โดยวัด L*(lightness), a*(redness) และ b* (yellowness) ด้วยเครื่อง Conica Minolta (Color reader, CR-10: Japan) (Madron *et al*., 2002)

2.5 ตรวจวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น (moisture) ตามวิธี 925.10 (AOAC, 2019) โปรตีน (crude protein) ตามวิธี 991.20 (AOAC, 2019) และ ไขมัน (ether extract) ตามวิธี 989.05 (AOAC, 2019)

2.6 การวิเคราะห์ผลทางสถิติทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) ในโปรแกรมสำเร็จรูป

2.7 สรุปผลการทดลองที่ 1 หารูปแบบการเลี้ยงที่ให้ผลผลิตเนื้อดีที่สุด เพื่อใช้เนื้อแปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมกระบือต่อไปในการทดลองที่ 2

การทดลองที่ 2 ศึกษาการผลิตแฮมจากเนื้อกระบือ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบรูณ์ (Completely Randomized Design, CRD) มี 4 สิ่งทดลอง ได้แก่ ส่วนเนื้อ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side จากรูปแบบการเลี้ยงที่ให้ผลผลิตเนื้อดีที่สุดจากการทดลองที่ 1 มาใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์แฮมกระบือ โดยแต่ละสิ่งทดลองมี 6 ชิ้นส่วน (จากกระบือ 3 ตัวๆ ละ 2 ชิ้น; ซีกซ้ายและขวา) นำมาผลิตแฮมกระบือตามขั้นตอน ดังนี้

1) ทำการผลิตแฮมต้มจากชิ้นส่วนเนื้อกระบือได้แก่ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side โดยในแต่ละกลุ่มชิ้นส่วนมี 6 ชิ้น (จากกระบือ 3 ตัวๆ ละ 2 ชิ้น; ซีกซ้ายและขวา) จำนวนชิ้นส่วนละ 1 กิโลกรัม โดยใช้สูตรดัดแปลงจากสูตรกรมปศุสัตว์ (2562) ดังนี้

<u>สูตรการผลิตแฮมต้ม</u>

เนื้อกระบือ
(Rump/Top side/Knuckle/Silverside)
⇩
ฉีดน้ำเกลือความเค็ม 10%
⇩
แช่น้ำเกลือ 24 ชั่วโมง (อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส)
⇩
นวดในเครื่องนวดสุญญากาศ 6 ชั่วโมง (อุณหภูมิ 0-4 องศาเซลเซียส)
⇩
บรรจุบล็อคแฮม
⇩
ต้ม 3 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส
⇩
บรรจุถุงสุญญากาศ
แช่เย็น 0-4 องศาเซลเซียส

จากนั้นนำแฮมต้มไปตรวจสอบทางกายภาพและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

2) การตรวจสอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมีได้แก่ความเป็นกรด-ด่าง การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น การสูญเสียน้ำจากการต้ม ค่าสีและวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีดำเนินการตามวิธีข้อ 2.1-2.5 ในการทดลองที่ 1

3) การวิเคราะห์ผลทางสถิติ วิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) ตามแผนการทดลองแบบ CRD และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) ในโปรแกรมสำเร็จรูป

การทดลองที่ 3 ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมจากเนื้อกระบือ

กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างผู้ทดสอบชิมที่ใช้ในการศึกษาเป็นบุคคลทั่วไปและเจ้าหน้าที่ในส่วนราชการกรมปศุสัตว์ปทุมธานี จำนวน 50 คน

การเตรียมตัวอย่าง โดยการหั่นแฮมต้มส่วน Rump, Top side, Knuckle และ Silver side ความหนา 0.2 เซนติเมตร จำนวน 2 ชิ้น ชิมแบบเย็น

1. การประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสนำผลิตภัณฑ์แฮมต้มที่ได้ (Rump, Top side, Knuckle และ Silver side) ผลิตภัณฑ์ละ 50 ตัวอย่าง ทำการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้คะแนนการยอมรับแบบ 9-point hedonic scale (9=ยอมรับมากที่สุด, 5=ยอมรับปานกลาง, 1= ไม่ยอมมากที่สุด) ด้านสี (Color) ด้านลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) ด้านกลิ่นรส (Flavor) ด้านกลิ่น (Odor) และการยอมรับโดยรวม (overall acceptability) ถ้าคะแนนที่ทำการประเมินสูงกว่า 5 จะถือว่ามีการยอมรับ ตามวิธีของ Meilgaard *et al*. (2007)

2. การวิเคราะห์ทางสถิติ ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance, ANOVA) การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมต้มตามแผนการทดลองแบบ CRD ใน 5 ด้าน ได้แก่ สี ลักษณะเนื้อสัมผัส กลิ่นรส กลิ่น และการยอมรับโดยรวมและเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (Steel and Torrie, 1980) ในโปรแกรมสำเร็จรูป

ระยะเวลาทดลอง

เลี้ยงกระบือระหว่างเดือนตุลาคม 2561-กันยายน 2562 และดำเนินการทดลองทั้ง 3 การทดลองระหว่างเดือนตุลาคม 2562-มิถุนายน 2564 ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ปทุมธานี กองผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์

ผลการทดลองและวิจารณ์

องค์ประกอบและคุณภาพของเนื้อกระบือ

ผลการศึกษาองค์ประกอบและคุณภาพของเนื้อกระบือจากการเลี้ยงที่แตกต่างกัน 4 แบบ แสดงดัง Table 1 พบว่า จากการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณเนื้อในส่วนของ Rump สูงที่สุด ($P<0.05$) ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB250,14PGFB และ GFB มีปริมาณ Rump ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่า pH พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250, และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ14PGFB250 โดยที่การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่า pH สูงที่สุดขณะที่ GFB มีต่ำสุด ($P<0.05$) การวัดค่าสี พบว่า ค่าสี L* (lightness) และ b* (yellowness) ของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 38.47-39.37 และ 5.60-5.92 ตามลำดับ ส่วนค่าสี a* (redness) พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB และการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย GFB มีค่า a* สูงสุด คือ 17.53 ส่วน 14PGFB250 มีค่าต่ำที่สุด คือ 16.63 ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 และการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดย GFB มีค่าสูงที่สุด (2.27%)

ส่วน 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุด (1.87%) ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม พบว่า การเลี้ยงทั้ง 4 แบบ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 29.60-30.47% ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมี พบว่า ปริมาณความชื้นของเนื้อที่ได้จากการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าต่ำที่สุดคือ 76.33% และ 72.03% ตามลำดับสำหรับปริมาณโปรตีนก็มีผลไปในทิศทางเดียวกับปริมาณความชื้น คือ การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าต่ำที่สุดคือ 28.27% และ 26.67% ตามลำดับ ส่วนปริมาณไขมัน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าต่ำที่สุดคือ 4.57% และ 3.83% ตามลำดับ

Table 1 Carcass, qualities and chemical compositions of buffalo meat from different raising methods.

Items	GFB	14PGFB	14PGFB250	14PGFB500
No. Rump (portion)				
Rump (kg)	8.43^{b} (0.09)	8.47^{b}(0.14)	8.49^{b}(0.09)	8.97^{a}(0.12)
pH	5.13^{b} (0.12)	5.40^{ab}(0.06)	5.30^{ab}(0.10)	5.50^{a}(0.06)
L* (lightness)^{ns}	39.37(0.20)	38.73(0.47)	38.50(0.38)	38.47(0.32)
a* (redness)	17.53^{a} (0.20)	17.23^{ab}(0.09)	17.07^{b}(0.09)	16.63^{c}(0.09)
b* (yellowness)^{ns}	5.60 (0.16)	5.77(0.14)	5.80 (0.17)	5.92(0.11)
Drip loss (%)	2.27^{a}(0.09)	2.20^{ab}(0.11)	2.07^{ab}(0.12)	1.87^{b}(0.20)
Cooking loss (%)^{ns}	30.47 (0.39)	30.23 (0.58)	29.60 (0.36)	29.97 (0.21)
Moisture (%)	72.03^{b}(0.61)	74.60^{ab}(0.84)	74.70^{ab}(1.18)	76.33^{a}(0.88)
Protein (%)	26.67^{b}(0.33)	26.83^{ab}(0.44)	27.00^{ab}(0.58)	28.27^{a}(0.37)
Fat (%)	3.83^{c}(0.09)	4.10^{bc}(0.11)	4.40^{ab}(0.21)	4.57^{a}(0.09)
No. Top side (portion)				
Top side (kg)	11.37^{b}(0.49)	11.43^{b}(0.26)	11.63^{b}(0.18)	12.75^{a}(0.29)
pH	4.90^{b}(0.06)	5.03^{ab}(0.03)	5.10^{a}(0.06)	5.17^{a}(0.03)
L* (lightness)^{ns}	38.03 (0.29)	37.33 (0.40)	37.60 (0.42)	37.30 (0.27)
a* (redness)^{ns}	16.33 (0.09)	15.90 (0.25)	15.83 (0.09)	15.60 (0.15)
b* (yellowness)^{ns}	5.20 (0.15)	5.33 (0.13)	5.47 (0.14)	5.67 (0.08)
No. Top side (portion)				
Drip loss^{ns} (%)	1.93(0.12)	1.87(0.07)	1.83(0.14)	1.63(0.18)
Cooking loss (%)	33.40^{a}(0.40)	31.53^{b}(0.64)	31.07^{b}(0.21)	30.07^{b}(0.81)
Moisture (%)	70.40^{b}(0.70)	71.00^{ab}(0.58)	71.70^{ab}(0.80)	73.33^{a}(0.88)
Protein (%)	23.97^{c}(0.42)	24.47^{bc}(0.34)	25.20^{b}(0.42)	27.83^{a}(0.18)

Table 1 Carcass, qualities and chemical compositions of buffalo meat from different raising methods. (Continuous)

Items	GFB	14PGFB	14PGFB250	14PGFB500
No. Knuckle (portion)				
Knuckle (kg)	9.03^{b}(0.12)	9.20^{b}(0.17)	9.33^{ab}(0.12)	9.67^{a}(0.12)
pH	5.18^{b}(0.10)	5.28^{ab}(0.11)	5.37^{ab}(0.08)	5.63^{a}(0.12)
L* (lightness)^{ns}	39.67(0.26)	38.87(0.35)	38.66(0.32)	38.51(0.29)
a* (redness)	17.65^{a}(0.17)	17.34^{ab}(0.15)	17.16^{b}(0.11)	16.54^{c}(0.12)
b* (yellowness)	5.48^{b}(0.11)	5.54^{b}(0.08)	5.65^{b}(0.09)	6.14^{a}(0.13)
Drip loss (%)	2.37^{a}(0.10)	2.24^{b}(0.13)	2.15^{b}(0.12)	1.67^{b} (0.15)
Cooking loss^{ns} (%)	30.36 (0.29)	30.12 (0.32)	29.88 (0.25)	29.56 (0.24)
Moisture (%)	73.23^{b}(0.73)	73.64^{b}(0.64)	73.96^{b}(0.75)	76.45^{a}(0.68)
Protein (%)	24.46^{b} (0.26)	24.67^{b}(0.23)	24.82^{b}(0.33)	26.22^{a}(0.35)
Fat (%)	3.48^{c}(0.15)	3.81^{bc}(0.17)	3.96^{b}(0.14)	4.47^{a}(0.16)
No. Silver side (portion)				
Silver side^{ns}(kg)	12.40(0.23)	12.73(0.29)	12.80(0.64)	13.40(0.28)
pH	4.85^{b}(0.04)	4.93^{b}(0.05)	5.26^{a}(0.03)	5.47^{a}(0.06)
L* (lightness)^{ns}	38.83 (0.29)	38.33 (0.32)	37.76(0.35)	37.64(0.26)
a* (redness)^{ns}	17.34(0.29)	16.94(0.25)	16.63(0.19)	16.46(0.21)
b* (yellowness)^{ns}	5.32 (0.12)	5.43 (0.17)	5.59(0.15)	5.77 (0.13)
Drip loss^{ns} (%)	1.98(0.14)	1.87 (0.17)	1.83 (0.13)	1.72 (0.16)
Cooking loss (%)	31.42^{a}(0.37)	30.23^{b}(0.34)	30.17^{b}(0.21)	29.87^{b}(0.26)
Moisture (%)	70.84^{b}(0.35)	71.18^{b}(0.36)	73.75^{a}(0.41)	74.15^{a}(0.38)
Protein (%)	24.17^{c}(0.21)	24.47^{bc}(0.33)	25.25^{b}(0.27)	26.56^{a}(0.18)
Fat (%)	3.56^{b}(0.20)	3.78^{b}(0.32)	4.68^{a}(0.22)	4.78^{a}(0.23)

Values within the same row with different superscripts were significantly different (P<0.05).

Note: Values in the parentheses were ±SD.

เนื้อกระบือในส่วนของ Top side พบว่าการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณ Top side สูงที่สุด (P<0.05) ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB250, 14PGFB และ GFB มีปริมาณ Top side ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับค่า pH พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เช่นเดียวกับการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB โดยที่การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่า pH สูงที่สุด ขณะที่ GFB มีต่ำสุด (P<0.05) การวัดค่าสี พบว่า ค่าสี L* (lightness) a* (redness) และ b* (yellowness) ของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 38.03-37.30 15.60-16.33 และ 5.20-5.67 ตามลำดับ ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น พบว่า การเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.63-1.93% โดยการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุด คือ 1.93 และ 1.63% ตามลำดับ ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุด (P<0.05) คือ 33.40% ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 30.07-31.53% ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมี พบว่า ปริมาณความชื้นของเนื้อจากการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 71.00-73.33% และ 70.40-71.70% ตามลำดับ

สำหรับปริมาณโปรตีน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดคือ 27.83% ($P<0.05$) ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB มีปริมาณโปรตีนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 24.47-25.20% และ 23.97-24.47% ตามลำดับ ส่วนปริมาณไขมัน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.57-4.20% และ 3.40-3.87% ตามลำดับ

เนื้อกระบือในส่วนของ Knuckle พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB มีปริมาณ Knuckle ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณ Knuckle สูงที่สุด ($P<0.05$) สำหรับค่า pH พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกับการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB โดยที่การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่า pH สูงที่สุด ขณะที่ GFB มีต่ำสุดคือ 5.63 และ 5.18 ($P<0.05$) ตามลำดับ การวัดค่าสี พบว่า ค่าสี L* (lightness) ของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 38.51-39.67 ส่วนค่าสี a* (redness) พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB และการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย GFB มีค่า a* สูงสุด คือ 17.65 ส่วน 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุดคือ 16.54 ค่าสี b* (yellowness) พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุดคือ 6.14 ($P<0.05$) ส่วนการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 5.48-5.65 การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุด สำหรับปริมาณโปรตีน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุดคือ 26.22% ส่วนการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 24.46-24.82% ในส่วนปริมาณไขมัน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณไขมันสูงที่สุดคือ 4.47% และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB และการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 มีปริมาณไขมันที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.48-3.81% และ 3.81-3.96% ตามลำดับ คือ 2.37% ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.67-2.24% โดยการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุดคือ 1.67% ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม พบว่า การเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 29.56-30.36% โดยการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุดคือ 30.36 และ 29.56% ตามลำดับ ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมี พบว่า ปริมาณความชื้นของเนื้อจากการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุด คือ 76.45% ส่วนการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 73.23-73.96% สำหรับปริมาณโปรตีน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าสูงที่สุด คือ 26.22% ส่วนการเลี้ยงแบบ GFB, 14PGFB และ 14PGFB250 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าอยู่ในช่วง 24.46-24.82% ในส่วนปริมาณไขมัน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณไขมันสูงที่สุด คือ 4.47% และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB และการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 มีปริมาณไขมันที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 3.48-3.81% และ 3.81-3.96% ตามลำดับ

เนื้อกระบือในส่วนของ Silver side พบว่า การเลี้ยงทั้ง 4 แบบ มีปริมาณ Silver side ที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณ Silver side สูงที่สุดสำหรับค่า pH พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.26-5.47% และ 4.85-4.93% ตามลำดับ การวัดค่าสี พบว่า ค่าสี L* (lightness) a* (redness) และ b* (yellowness) ของเนื้อจากการเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 37.64-38.83, 16.46-17.34 และ 5.32-5.77 ตามลำดับ ค่าการสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น พบว่า การเลี้ยงทั้ง 4 แบบไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 1.72-1.98% โดยการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุดและการเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีค่าต่ำที่สุดคือ 1.98 และ 1.72% ตามลำดับ

ค่าการสูญเสียน้ำจากการต้ม พบว่า การเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงที่สุด (P<0.05) คือ 31.42% ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB, 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 29.87-30.23% ในส่วนขององค์ประกอบทางเคมีพบว่า ปริมาณความชื้นของเนื้อจากการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB และการเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 มีค่าที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 70.84-71.18% และ 73.75-74.15% ตามลำดับ สำหรับปริมาณโปรตีน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB500 มีปริมาณโปรตีนสูงที่สุดคือ 26.56% (P<0.05) ส่วนการเลี้ยงแบบ 14PGFB และ 14PGFB250 และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB มีปริมาณโปรตีนที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีค่าอยู่ในช่วง 24.47-25.25% และ 24.17-24.42% ตามลำดับ ในส่วนปริมาณไขมัน พบว่า การเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และ 14PGFB500 และการเลี้ยงแบบ GFB และ 14PGFB มีปริมาณไขมันที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ในช่วง 4.68-4.78% และ 3.56-3.78% ตามลำดับ

จากการศึกษาคุณภาพซากของเนื้อกระบือที่มาจากการเลี้ยงดูแตกต่างกัน 4 แบบ พบว่า การเลี้ยงกระบือตามแบบ 14PGFB500 (ให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน ให้กินปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัว และเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 500 กรัม/ตัว/วัน) มีเปอร์เซ็นต์ Rump, Top side และ Knuckle สูงกว่าการเลี้ยงแบบอื่นๆ แต่ Knuckle ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับเลี้ยงแบบ 14PGFB250 และเมื่อพิจารณาถึงเปอร์เซ็นต์ของ Silver side ถึงแม้ว่าจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาสังเกตจากค่าเฉลี่ยแล้วมีแนวโน้มว่าการเลี้ยงกระบือที่เสริมด้วยอาหารข้นและเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลืองมีเปอร์เซ็นต์ของชิ้นส่วนเนื้อดังกล่าวสูงกว่าการเลี้ยงด้วยหญ้าสดเพียงอย่างเดียวสอดคล้องกับ ประเทือง และคณะ (2539) ศึกษาการขุนกระบือปลักหลังหย่านม และ นิกร และคณะ (2552) ศึกษาการผลิตเนื้อคุณภาพจากกระบือปลัก ต่างพบว่า การขุนกระบือด้วยอาหารข้นทำให้กระบือได้รับโภชนะพอเพียงต่อความต้องการ มีการเจริญเติบโตเร็วขึ้น เนื้อกระบือมีคุณภาพดีและมีความนุ่มเพิ่มขึ้นเนื่องจากมีปริมาณไขมันในเนื้อมากขึ้นสอดคล้องกับรายงานของ Di Luccia *et al*. (2003) ศึกษาผลการให้อาหารพลังงานสูงและต่ำในกระบือนม พบว่า ในกระบืออายุ 10-18 เดือน การให้อาหารพลังงานสูง ส่งผลให้ปริมาณองค์ประกอบทางเคมีในเนื้อเพิ่มขึ้น ส่วนการให้อาหารพลังงานต่ำ ในกระบืออายุ 10-14 เดือน พบว่า ส่งผลให้มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเพิ่มขึ้นแต่โปรตีนลดลง

ค่า pH จากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า GFB มีค่าความเป็นกรดสูงกว่ารูปแบบการเลี้ยงอื่นๆ ที่มีการเสริมอาหารข้น ซึ่งค่า pH ที่ต่ำหรือสูงมีเหตุผลมาจากหลายปัจจัยแต่ค่า pH มีความสัมพันธ์อย่างชัดเจนกับปริมาณไกลโคเจนในเนื้อการที่กล้ามเนื้อมีค่า pH แตกต่างกันเกิดจากความแตกต่างของปริมาณไกลโคเจนที่สะสมในเนื้อซึ่งเมื่อสัตว์ถูกฆ่าจะเกิดกระบวนการสลายไกลโคเจนออกมาได้เป็นกรดแลคติกและทำให้เนื้อมีความเป็นกรดเพิ่มขึ้นซึ่งค่าความเป็นกรดที่เพิ่มขึ้นในเนื้อนั้นจะส่งผลต่อคุณภาพผลิตภัณฑ์ ทำให้การยอมรับต่อผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภคลดลง (เพ็ญศรี, 2541; สัญชัย, 2451)

ค่า a* แสดงถึงความเข้มข้นของสีกล้ามเนื้อ พบว่า เนื้อส่วนของ Rump จากการเลี้ยงแบบ GFB มีค่าสูงสุดและ 14PGFB500 มีค่าต่ำสุด ค่า a* มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความชื้นของ GFB ต่ำกว่า 14PGFB500 (P<0.05) และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นของ GFB สูงกว่า 14PGFB500 (P<0.05) นอกจากนี้การสูญเสียน้ำจากการต้ม ของ GFB ยังมีค่าเฉลี่ยของค่าสังเกตสูงกว่าการเลี้ยงแบบอื่นๆที่ให้กินอาหารข้นและเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง แสดงว่าการเลี้ยงกระบือแบบ 14PGFB500 นอกจากจะทำให้เปอร์เซ็นต์โปรตีน และไขมันในกล้ามเนื้อสูงขึ้นแล้ว ยังส่งผลต่อการอุ้มน้ำของกล้ามเนื้อสูงขึ้นตามไปด้วยจุฑารัตน์ และคณะ (2550) รายงานค่า L* (lightness) จะแปรผันปริมาณไขมันที่แทรก ตลอดจนอายุของสัตว์ สัตว์ที่มีอายุมากขึ้นจะมีค่า L* (lightness) ลดลง และมีค่า a* สูงขึ้น นอกจากนี้ค่า b* ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสีของไขมันในเนื้อปริมาณไขมันแทรก และระยะเวลาการบ่ม โดยสีของไขมันจะออกสีขาวนวลมากขึ้น อาจเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีในไขมันเกิดปฏิกิริยา lipid oxidation ทำให้เกิดการหืนของไขมัน (rancidity) ส่วนการศึกษาในโคเนื้อของธันวา (2557) พบว่า เนื้อขาหลังของโคลูกผสมบราห์มันและโคผสมฮินดูบราซิลมีค่า a* สูงกว่าโคพื้นเมือง (P<0.05) จากผลการศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือจากการ

เลี้ยงดูแตกต่างกัน 4 แบบ สรุปได้ว่า เนื้อกระบือจากการเลี้ยงในรูปแบบ 14PGFB500 มีคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อดีกว่าการเลี้ยงรูปแบบอื่น จึงนำเนื้อกระบือชิ้นส่วนต่างๆ ไปแปรรูปแฮมต้มจากเนื้อกระบือต่อไป

คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของแฮมเนื้อกระบือจากชิ้นส่วนต่างกัน

เมื่อนำเนื้อส่วนต่างๆจากกระบือที่เลี้ยงโดยให้กินหญ้าสดเสริมด้วยอาหารข้น 14% โปรตีน ให้กินปริมาณ 1.5% ของน้ำหนักตัวและเสริมด้วยน้ำมันถั่วเหลือง 500 กรัม/ตัว/วัน มาผลิตเป็นแฮมต้ม แล้วศึกษาคุณภาพและองค์ประกอบทางเคมี ดังแสดงใน Table 2 พบว่า ค่า pH ของแฮมต้มจากชิ้นส่วน Rump สูงสุด และต่ำสุดใน Silver side ($P<0.05$) การวัดค่าสี พบว่า ค่า L* (lightness) และ a* (redness) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่า b* ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสีของไขมันในเนื้อแฮมจากชิ้นส่วน Rump สูงกว่า ($P<0.05$) แฮมจากชิ้นส่วน ของ Top side, Knuckle และ Silver side โดยค่า b* ของแฮมทั้ง 3 ชิ้นส่วนดังกล่าว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความชื้น ซึ่งแสดงถึงความชุ่มฉ่ำหรือความนุ่มของเนื้อแฮมต้ม เปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันจากชิ้นส่วน Rump มีค่าสูงกว่า ($P<0.05$) แฮมต้มจากชิ้นส่วนของ Top side, Knuckle และ Silver side โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนและไขมันของแฮมต้มทั้ง 3 ชิ้นส่วนดังกล่าว ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็น และการสูญเสียน้ำจากการต้ม พบว่า แฮมจากชิ้นส่วนต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยแฮมต้มจากชิ้นส่วน Rump มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและการสูญเสียน้ำจากการต้มต่ำสุด ($P<0.05$) ซึ่งเป็นผลมาจากแฮมต้มที่มาจากชิ้นส่วนของ Rump มีเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันสูง

ลักษณะทางกายภาพและองค์ประกอบของแฮมที่แตกต่างกัน ($P<0.05$) ได้แก่ ค่า pH ของแฮมต้มจะแสดงถึงรสชาติความเปรี้ยว มีผลต่อความชอบของผู้บริโภค ค่า b* แสดงค่าสีที่จะออกสีขาวนวลมากขึ้นและมีกลิ่นไขมันเพิ่มขึ้น เปอร์เซ็นต์ความชื้นในแฮมต้ม ทำให้เกิดความชุ่มฉ่ำเนื้อและความนุ่มของแฮมต้มส่งผลให้ความน่ากินสูง เปอร์เซ็นต์ความชื้นมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและการสูญเสียน้ำจากการต้ม หากเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากขั้นตอนดังกล่าวมากขึ้นจะส่งผลทำให้ความชื้นลดลง เช่นเดียวกับเปอร์เซ็นต์โปรตีนและไขมันในแฮมต้ม จะส่งผลต่อความชอบและความน่ากินของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์นั้น มีผู้รายงานไว้ในหลายๆ รายงาน อาทิเช่น เพ็ญศรี (2541); ยอดชาย (2547); กมลวรรณ (2550); สัญชัย (2551) เป็นต้น การที่มีไขมันแทรกในเนื้อหรือ marbling จะส่งผลให้เนื้อหรือแฮมมีความนุ่มเมื่อโดนความร้อนจะให้กลิ่นหอมนั้นน่ากิน

Table 2 Quality and chemical compositions of buffalo cooked ham with different cooked ham portions.

Items	Rump	Top side	Knuckle	Silver side
No. ham (portion)	6	6	6	6
pH	5.33^{a}(0.08)	5.25^{ab}(0.08)	5.17^{ab}(0.07)	5.02^{b}(0.08)
L* (lightness)	37.88(0.32)	37.92(0.36)	38.17(0.37)	38.70(0.34)
a* (redness)	16.38(0.12)	16.33 (0.34)	16.57(0.32)	16.68(0.34)
b* (yellowness)	5.44^{a}(0.10)	5.07^{b}(0.12)	5.15^{b}(0.11)	5.03^{b}(0.10)
Moisture (%)	74.18^{a} (0.66)	72.38^{b}(0.36)	72.47^{b}(0.73)	70.72^{b}(0.72)
Protein (%)	26.98^{a}(0.29)	24.85^{b}(0.37)	24.68^{b}(0.66)	24.32^{b}(0.65)
Fat (%)	4.30^{a}(0.04)	3.53^{b}(0.18)	4.19^{b}(0.14)	3.57^{b}(0.17)
Drip loss (%)	1.75^{b}(0.11)	1.95^{ab}(0.10)	2.03^{a}(0.09)	2.10^{a}(0.10)
Cooking loss (%)	29.83^{b}(0.41)	30.88^{ab}(0.48)	30.52^{ab}(0.28)	31.93^{a}(0.70)

Values within the same row with different superscripts were significantly different ($P<0.05$)

Note: Values in the parentheses were ±SD.

การยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมต้มจากเนื้อกระบือ

เมื่อนำผลิตภัณฑ์แฮมต้มที่ได้จาก Rump, Top side, Knuckle และ Silver side ผลิตภัณฑ์ละ 30 ตัวอย่าง มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสโดยทดสอบความชอบ มีผู้ทดสอบ 50 คน แบบ 9-point hedonic scale (9=ชอบมากที่สุด, 5=ชอบปานกลาง, 1=ไม่ชอบมากที่สุด) ใน 5 ด้าน ได้แก่ ลักษณะเนื้อสัมผัส (Texture) สี (Color) รสชาติ (Oder) กลิ่น (Flavor) และความชอบโดยรวม (Overall preference) ดังใน Table 3 ซึ่งพบว่า ผู้ทดสอบมีความชอบลักษณะเนื้อสัมผัสแฮมต้มจาก Rump สูงกว่าแฮมต้มจาก Knuckle และ Silver side ($P<0.05$) แต่ความชอบไม่แตกต่างกันทางสถิติกับแฮมต้มจาก Top side โดยคะแนนความชอบแฮมต้มจาก Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เท่ากับ 7.49 7.34 7.19 และ 7.24 ตามลำดับ ด้านสีของแฮมต้ม พบว่า แฮมต้มจาก Rump ผู้ทดสอบมีความชอบสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่นๆ ($P<0.05$) ส่วนคะแนนความชอบของแฮมต้มจาก Top side, Knuckle และ Silver side ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยคะแนนความชอบด้านสีของแฮมต้มจาก Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เท่ากับ 7.53 7.34 7.25 และ 7.23 ตามลำดับด้านรสชาติของแฮมต้ม พบว่า ผู้ทดสอบมีความชอบในด้านรสชาติแฮมต้มจากส่วนต่างๆ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเรียงคะแนนความชอบแฮมต้มจากมากไปหาน้อย ดังนี้ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เท่ากับ 7.49 7.42 7.27 และ 7.16 ตามลำดับ เช่นเดียวกับ ด้านกลิ่นของแฮมต้ม พบว่า ผู้ทดสอบมีความชอบกลิ่นของแฮมต้มจากส่วนต่างๆ ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยเรียงคะแนนความชอบแฮมต้มจากมากไปหาน้อย ดังนี้ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เท่ากับ 7.63 7.35 7.26 และ 7.19 ตามลำดับ สำหรับความชอบโดยรวม (Overall preference) ของแฮมต้ม พบว่า แฮมต้มจาก Rump ผู้ทดสอบมีความชอบสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่นๆ ($P<0.05$) ส่วนคะแนนความชอบของแฮมต้มจาก Top side, Knuckle และ Silver side ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คะแนนความชอบโดยรวมของแฮมต้มจาก Rump, Top side, Knuckle และ Silver side เท่ากับ 7.61 7.36 7.28 และ 7.27 ตามลำดับ

Table 3 Consumer acceptance on buffalo ham

Items	Rump	Top side	Knuckle	Silver side
No. tester (head)	30	30	30	30
Texture (score)	7.49^{a}(0.07)	7.34^{ab}(0.06)	7.24^{b} (0.09)	7.19^{b}(0.08)
Color (score)	7.53^{a}(0.06)	7.34^{b}(0.05)	7.25^{b}(0.07)	7.23^{b}(0.08)
Odor(score)	7.49^{a}(0.08)	7.42^{ab}(0.07)	7.27^{bc}(0.05)	7.16^{c} (0.06)
Flavor(score)	7.63^{a}(0.05)	7.35^{b}(0.06)	7.26^{bc}(0.08)	7.19^{c}(0.07)
Overall acceptability (score)	7.61^{a}(0.07)	7.36^{b}(0.08)	7.28^{b}(0.05)	7.27^{b}(0.06)

Values within the same row with different superscripts were significantly different ($P<0.05$).

Note: Values in the parentheses were ±SD.

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค เมื่อสังเกตจากคะแนนของลักษณะเนื้อสัมผัสด้านสีด้านรสชาติ ด้านกลิ่นและความชอบโดยรวมของแฮมต้มของผู้ทดสอบพบว่า แฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump มีคะแนนสูงที่สุด ($P<0.05$) รองลงมา คือ Top side, Knuckle และ Silver side ตามลำดับ ซึ่งจากผลการศึกษาครั้งนี้ คะแนนเฉลี่ยการยอมรับของผู้ทดสอบต่อแฮมต้มจากชิ้นส่วนของ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side อยู่ในระดับชอบระดับปานกลาง (คะแนนอยู่ระหว่าง 7.16–7.63) โดยแฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump ผู้ทดสอบมีความชอบสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่น ($P<0.05$) สอดคล้องกับ ยอดชาย (2547) ได้กล่าวถึงการผลิตเนื้อคุณภาพในโคเนื้อไว้ว่า การที่จะผลิตโคชนิดใดขึ้นอยู่กับความต้องการของตลาดซึ่งถูกควบคุมโดยความต้องการของผู้บริโภคอีกชั้นหนึ่งเนื่องจาก

การเลี้ยงโคเพื่อผลิตเนื้อคุณภาพดีในระยะแรกเป็นการขุนโคให้อ้วนซากโคที่ได้จึงมีไขมันค่อนข้างมากต่อมาความต้องการของผู้บริโภคเปลี่ยนไป ตัวอย่างเช่น คุณภาพเนื้อโคที่ผู้บริโภคในสหรัฐอเมริกาต้องการมีดังนี้

1) มีไขมันซากหุ้มน้อยประมาณ 0.3 ถึง 0.6 เซนติเมตร

2) มีความนุ่ม (tenderness) เป็นเนื้อละเอียด (fine-grain) นุ่ม

3) กลิ่นเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความชอบบริโภคเนื้อโคความอร่อยเกิดจากความนุ่ม ความชุ่มฉ่ำ (juiciness) และกลิ่นของเนื้อกับไขมัน

4) ความดึงดูดใจได้แก่สีของเนื้อการมีไขมันมากน้อยและมีมันแทรกในกล้ามเนื้อ (marbling) โดยลูกค้าส่วนใหญ่มักชอบมันสีขาวเนื้อมีสีชมพูหรือแดงเรื่อๆ

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือ สามารถสรุปได้ ดังนี้

1) คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของเนื้อกระบือ พบว่า เปอร์เซ็นต์เนื้อในส่วนของ Rump, Top side และ Knuckle ที่มาจากการเลี้ยงดูแตกต่างกัน 4 แบบ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ในส่วน Silver side ไม่แตกต่างกันทางสถิติ เมื่อพิจารณาค่าทางกายภาพ ได้แก่ ค่า pH ค่าสี (L*, a*และ b*) การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและจากการต้มองค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ ความชื้น โปรตีนและไขมัน พบว่า เนื้อในส่วนดังกล่าวจากรูปแบบการเลี้ยง 14PGFB500 มีคุณภาพดีกว่าเนื้อจากรูปแบบการเลี้ยงอื่น จึงนำเนื้อในส่วนดังกล่าวจากรูปแบบการเลี้ยง 14PGFB500 มาทำการแปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมกระบือ

2) คุณภาพและองค์ประกอบทางเคมีของแฮมต้มจากเนื้อกระบือจากชิ้นส่วนต่างกัน พบว่า ค่า pH ของแฮมต้มจากชิ้นส่วน Rump สูงสุด และต่ำสุดใน Silver side ($P<0.05$) การวัดค่าสี พบว่า ค่า L* (lightness) และ a* (redness) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนค่า b* แฮมจาก Rump สูงกว่า ($P<0.05$) แฮมต้มจาก Top side, Knuckle และ Silver side โดยค่า b* ของแฮมต้มทั้ง 3 ชิ้นส่วนดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ เปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนและไขมันจากชิ้นส่วน Rump มีค่าสูงกว่า ($P<0.05$) แฮมต้มจากชิ้นส่วน Top side, Knuckle และ Silver side โดยเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนและไขมันของแฮมต้มทั้ง 3 ส่วนดังกล่าวไม่แตกต่างกันทางสถิติ การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและจากการต้ม พบว่า แฮมต้มจากชิ้นส่วนต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) โดยแฮมต้มจากชิ้นส่วน Rump มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำจากการแช่เย็นและจากการต้ม มีค่าต่ำสุด ($P<0.05$)

3) ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภค จากคะแนนของลักษณะเนื้อสัมผัสด้านสีด้านรสชาติด้านกลิ่นและความชอบโดยรวมของแฮมต้ม พบว่า แฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump มีคะแนนสูงที่สุด ($P<0.05$) รองลงมาคือ Top side, Knuckle และ Silver side ตามลำดับ ซึ่งจากผลการศึกษาครั้งนี้ คะแนนความชอบมีค่าอยู่ระหว่าง 5 (ชอบปานกลาง) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) แสดงว่าการยอมรับของผู้บริโภคต่อแฮมต้มจากชิ้นส่วนของ Rump, Top side, Knuckle และ Silver side อยู่ในระดับปานกลาง (คะแนนอยู่ระหว่าง 7.16-7.63) โดยแฮมต้มที่ผลิตจากส่วนของ Rump ผู้ทดสอบมีความชอบสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่นๆ

4) ผลจากการศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือครั้งนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลทั้งในด้านการเลี้ยงกระบือเพื่อบริโภค คือ การเลี้ยงขุนกระบือด้วยอาหารข้นที่มีโภชนะสูงให้เพียงพอต่อความต้องการของกระบือแล้วจะส่งผลให้องค์ประกอบและคุณภาพของเนื้อสูงขึ้นตามไปด้วย ได้แก่ เปอร์เซ็นต์ความชื้นในเนื้อ โปรตีน และไขมันสูงขึ้นกว่าการเลี้ยงด้วยหญ้าสดเพียงอย่างเดียว เช่น การเลี้ยงในรูปแบบ 14PGFB500 ส่วนด้านการแปรรูปผลิตภัณฑ์ควรเน้นใช้ส่วนของ Rump ในการทำแฮมต้ม เนื่องจากการยอมรับของผู้บริโภค ผู้ทดสอบชิมมีความชอบสูงกว่าแฮมต้มจากส่วนอื่นๆ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้แปรรูปผลิตภัณฑ์แฮมต้มได้ผลตอบแทนที่ดีกว่า สำหรับต้นทุนของแฮมต้มจากเนื้อกระบือกิโลกรัมละ 700 บาท

ข้อเสนอแนะ

การศึกษาการพัฒนาผลิตภัณฑ์จากเนื้อกระบือครั้งนี้ สามารถใช้เป็นข้อมูลถ่ายทอดเทคโนโลยี การแปรรูปผลิตภัณฑ์ได้ สามารถเพิ่มทางเลือกให้ผู้บริโภคได้บริโภคผลิตภัณฑ์ใหม่ พร้อมยังแก้ปัญหาในเรื่องของราคาสินค้าด้านปศุสัตว์ตกต่ำเพื่อให้ได้ประโยชน์มากขึ้นควรนำเนื้อชิ้นกระบือส่วนอื่นมาศึกษาทำแฮมให้ได้มูลสูงในชิ้นส่วนอื่น เช่น เนื้อแดงไหล่ เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่และพนักงานของศูนย์วิจัยและบำรุงพันธุ์สัตว์ลำพญากลาง อำเภอลำสนธิ จังหวัดลพบุรี ที่เลี้ยงกระบือขุน อาจารย์และนักศึกษาคณะเทคโนโลยีการเกษตรและการอาหาร มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม พิษณุโลก เจ้าหน้าที่และพนักงานของศูนย์วิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ปศุสัตว์ปทุมธานีจังหวัดปทุมธานี ที่ช่วยแปรรูปผลิตภัณฑ์และเก็บรวบรวมข้อมูล จนทำให้การศึกษาวิจัยครั้งนี้ สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ โรจน์สุนทรกิตติ. 2550. วิทยาศาสตร์เนื้อสัตว์และผลิตภัณฑ์. โรงพิมพ์มาสเตอร์พริ้นต์, พิษณุโลก.

จุฑารัตน์ เศรษฐกุล ญาณิน โอกาสพัฒนกิจ กันยา ตันติวิสุทธิกุล และ วิชิต พรหมอินทร์. 2550. เปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนตัดแต่งและคุณภาพเนื้อโคขุนภายใต้ระบบการผลิตของสหกรณ์โคเนื้อกำแพงแสน. รายงานการประชุมทางวิชาการสาขาสัตว์ และสัตวแพทยศาสตร์ ครั้งที่ 45 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

ธันวา ไวยบท. 2557. การศึกษาคุณภาพเนื้อโคและการยอมรับของผู้บริโภคต่อสายพันธุ์โคเนื้อในเขตจังหวัดนครสวรรค์. แก่นเกษตร 42. ฉบับพิเศษ.น. 312-316

นิกร สางห้วยไพร เทิดศักดิ์ ชมชื่นจิตร และอัญชลี ณ เชียงใหม่. 2552. การผลิตเนื้อคุณภาพจากกระบือปลัก เพศผู้เต็มวัย. วารสารวิชาการกองบำรุงพันธุ์สัตว์ 2552, กรมปศุสัตว์กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ประเทือง นุชสาย ศรีจิตต์ สิมารักษ์ และเกรียงเดช สำแดง. 2539. การเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจและลักษณะซากของการขุนโคกระบือ. รายงานประจำปีผลงานวิจัยงานค้นคว้าและวิจัยการผลิตสัตว์ประจำปี พ.ศ. 2539, กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

เพ็ญศรี จูงศิริวัฒน์. 2541. เทคโนโลยีการแปรรูเนื้อสัตว์. เอกสารวิชาการ. กองส่งเสริมการปศุสัตว์ กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ยอดชาย ทองไทยนันท์. 2547. การผลิตเนื้อโคคุณภาพ. กลุ่มวิจัยและพัฒนาโคเนื้อ. กองบำรุงพันธุ์สัตว์, กรมปศุสัตว์, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สมปรารถนา ยะเขตต์กรณ์. 2551. คุณภาพเนื้อและองค์ประกอบกรดอะมิโนของกระบือปลักขุนที่ได้รับอาหารข้นสองระดับ.วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, คณะบัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2550. การจัดการเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 4. โรงพิมพ์มิ่งเมือง, เชียงใหม่.

สัญชัย จตุรสิทธา. 2551. เทคโนโลยีเนื้อสัตว์. พิมพ์ครั้งที่ 2. โรงพิมพ์มิ่งเมือง, เชียงใหม่.

AOAC. 2019. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 20th edition, Association of Official Analysis Chemists, Inc., Virginia.

Chantalakhana, C. 1981. Comparative evaluation of swamp buffaloes in the SABRAO region, p. 91-110. In Proceedings of the 2nd SABRAO Workshop on Animal Genetic Resources, Kuala Lumpur, 6 May, 1981

Di Luccia, A., A. Satriani, C.M.A. Barone, P. Colatruglio, S. Gigli, M. Occidente, E. Trivellone, A. Zullo and D. Matassino. 2003. Effect of dietary energy content on the intramuscular fat depots and triglyceride composition of river buffalo meat. Meat Sci. 65: 1379-1389.

Heinz, G. and P. Hautzinger. 2007. Meat processing technology for small-to medium scale producers. Food and Agriculture Organization of the United Nations Regional Office for Asia and the Pacific, Bangkok.

Lefaucheur, L. 2010. A second look into fibre typing-relation to meat quality. Meat Sci. 84: 257–270.

Meilgaard, C.M., G.V. Civille and B.T. Carr. 2007. Sensory Evaluation Techniques. 4th edition, CRC Press. Baca Raton. 464 p.

Mudron, M.S., D.G. Peterson, D.A. Dwyer, B.A. Cort, L.H. Baumgard, D.H. Beerman and D.E. Bauman. 2002. Effect of extruded full-fat soybeans on conjugated linoleic acid content of intramuscular, intermuscular and subcutaneous fat in beef steers. J. Anim. Sci. 80: 1135-1143.

Na-Chiangmai, A., K. Khesornsukhorn and T. Demakarn. 1991. Fattening potential and carcass characteristics of swamp buffaloes and the crossbreds using palm kernel cake as energy source. Annual Report, 1991.The National Buffalo Research and Development Center Project, Bangkok, Thailand.66-73.

Punia, B.S., S. Singha and S. Singh. 2001. Buffalo calf feeding and management. Buffalo Bull. 20: 3-11.

Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1980. Principles and Procedures of Statistics: A Biometrical Approach.2nd edn., McGraw-Hill, New York, NY.

Tawinprawat, S., P. Poolsak, S. Wongklom, K. Sirinuntakate, P. Jungyoosuk, A. Limsakul and C. Konanta. 1985. Comparative study on carcass characteristics of swamp buffalo and Murrah x swamp crossbred. Annual Report 1985.The National Buffalo Research and Development Center Project, Bangkok, Thailand.