

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหม้ออ่อนสำหรับกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรี
เทศบาลเมืองต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

Product Development of Fermented Pork Soft Spare Ribs for Women's Career
Promotion Group, Ton Pao Town Municipality, San Kamphaeng District,
Chiang Mai Province

ปาริชาติ สงสนันท์^{1/} และศิริลักษณ์ เจริญรัตน์^{1/}

Parichart Songsanandr^{1/} and Sirilak Charoenrat^{1/}

^{1/}คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ 50000

^{1/}Faculty of Science, Payap University, Muang District, Chiang Mai 50000, Thailand

*Corresponding author: koy0989@hotmail.com

(Received: 01 April 2016; Accepted: 19 August 2016)

Abstract: The research aimed to develop fermented pork soft spare rib products for Women's Career Promotion Group, Ton Pao Town Municipality, San Kamphaeng district, Chiang Mai province. The experiments consisted of prototype production, formula developments and consumer test. The goal was to transfer technology to the target group and knowledge extension to Community Enterprise of Ban Wang Tarn Agricultural Housewife Group. The optimum formula consisted of 82.29% soft pork spare ribs, 8.22% steamed glutinous rice, 8.22% garlic, 1.23% salt and 0.04% Prague powder (94% sodium chloride, 6% sodium nitrite). According to the consumer test, 99% of customers accepted the product and 98% of them would like to buy it. The mean hedonic scores of colors, flavor, sourness, saltiness and overall liking were 7.46, 0.98, 7.47, 1.16, 7.48, 1.07, 7.37, 1.14 and 7.69, 0.90, respectively. The satisfaction score of the technology transfer of fermented pork soft spare ribs production to Women's Career Promotion Group, Ton Pao Town Municipality was 4.60 which meant that the participants were extremely satisfied. The training of fermented pork soft spare rib production to Community Enterprise of Ban Wang Tarn Agricultural Housewife Group showed that the participants were extremely satisfied, with the knowledge/ utility satisfaction scores was 4.88.

Keywords: Fermented pork soft spare ribs, fermentation, consumer test, Women's Career Promotion Group of Ton Pao Town Municipality

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แหนมซี่โครงหมูอ่อน สำหรับกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ การทดลองประกอบด้วยการศึกษาผลิตภัณฑ์ต้นแบบ การพัฒนาผลิตภัณฑ์ การทดสอบผู้บริโภค การเผยแพร่เทคโนโลยี และการขยายผลองค์ความรู้แก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร สูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยซี่โครงหมูอ่อน ร้อยละ 82.29 ข้าวเหนียวหนึ่ง ร้อยละ 8.22 กระเทียม ร้อยละ 8.22 เกลือ ร้อยละ 1.23 และผงเพรก (เกลือ: โซเดียมไนไตรท์ ร้อยละ 94: 6) ร้อยละ 0.04 ผลการทดสอบผู้บริโภค พบว่าผู้บริโภคร้อยละ 99 ยอมรับผลิตภัณฑ์ และร้อยละ 98 เต็มใจซื้อผลิตภัณฑ์ โดยมีคะแนนความชอบเฉลี่ยด้านสี กลิ่น รส เปรี้ยว รสเค็ม และความชอบรวม 7.46, 0.98, 7.47, 1.16, 7.48, 1.07, 7.37, 1.14 และ 7.69, 0.90 ตามลำดับ ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา ผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจเฉลี่ย 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ผลการอบรมการผลิตแหนมซี่โครงหมูอ่อนแก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร ผู้เข้าร่วมมีความพึงพอใจด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ 4.88 อยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

คำสำคัญ: แหนมซี่โครงหมูอ่อน การหมัก การทดสอบผู้บริโภค กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา

คำนำ

แหนมเป็นผลิตภัณฑ์อาหารหมักพื้นบ้านของประเทศไทยที่นิยมบริโภคในภาคเหนือ การทำแหนมซี่โครงหมูจัดเป็นการถนอมอาหารโดยอาศัยกระบวนการหมักของแบคทีเรียกรดแลคติก (lactic acid bacteria) ทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเปรี้ยวจากกรดแลคติก และมีกลิ่นรสเฉพาะตัว ส่วนแหนมซี่โครงหมูทำจากกระดูกซี่โครงหมูที่มีเนื้อติดอยู่และข้าวสุก ปูรสด้วยเครื่องปรุงรสและเครื่องเทศหรือสมุนไพร ผสมให้เข้ากัน บรรจุลงในภาชนะบรรจุแล้วมัดให้แน่น หมักจนมีรสเปรี้ยว (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2547) ในกระบวนการหมักแหนมซี่โครงหมูจะมีการเติมไนเตรทไนไตรท์ หรืออาจใช้ในรูปแบบเพรกซึ่งเป็นส่วนผสมระหว่างเกลือกกับเกลือไนไตรท์ เพื่อให้ผลิตภัณฑ์มีสีแดงและช่วยยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ โดยเฉพาะการงอกของสปอร์ของเชื้อ *Clostridium botulinum* แต่หากมีการใช้สารดังกล่าวเกินปริมาณที่กฎหมายกำหนดจะส่งผลต่อความปลอดภัยของผู้บริโภค โดยเฉพาะผู้ที่มีการบริโภคตอบสนองไวต่อสารนี้เป็นพิเศษ (พิมพ์เพ็ญ

และนิธิยา, ม.ป.ป.) นอกจากนี้สารประกอบไนเตรทและไนไตรท์ยังสามารถรวมตัวกับสารประกอบเอมีนในอาหารเกิดเป็นสารประกอบไนโตรซามีน (nitrosamine) ซึ่งเป็นสารก่อมะเร็งที่ทำให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภคได้ (ศิวาพร, 2546) ในระหว่างการหมักแหนม จุลินทรีย์จะสร้างกรดแลคติก ส่งผลให้ระดับความเป็นกรดเบสของส่วนผสมลดลงจาก 6.5 - 6.6 เป็น 4.5 - 5.0 ซึ่งการลดลงของระดับความเป็นกรดเบสจะส่งผลต่อรสชาติของแหนม และยังยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน รวมถึงจุลินทรีย์ที่ก่อโรคด้วย ผลการยับยั้งเชื้อจุลินทรีย์ยังเกิดจากการที่เชื้อผลิตภัณฑ์ยับยั้ง เช่น แบคทีเรีย *Pediococcus cerevisiae* และเชื้อพวก heterofermentative lactobacilli จะเจริญอย่างรวดเร็ว และมีการสร้างกรดทำให้มีสภาพเป็นกรดสูง ต่อมาเชื้อ *Lactobacillus plantarum* และ *Lactobacillus brevis* จะเจริญต่อจากจุลินทรีย์กลุ่มแรกและสร้างกรดเพิ่มขึ้น ในปัจจุบันมีการใช้หัวเชื้อทางการค้าในการผลิตผลิตภัณฑ์เนื้อหมัก เช่น ในต่างประเทศใช้เชื้อ *Lactobacillus* sp. และ *Pediococcus* sp. เป็นหัวเชื้อในผลิตภัณฑ์เนื้อหมักบาง

ประเภทหรือการใช้ *Micrococcus* sp. ซึ่งเป็นแบคทีเรียที่รื้อดิวซ์ในเตาเป็นไนไตรท์ มีผลทำให้สีของผลิตภัณฑ์มีความคงทนยิ่งขึ้น ซึ่งการใช้จุลินทรีย์เป็นหัวเชื้อในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารหมักสามารถลดระยะเวลาการผลิตให้สั้นลง ทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่มีคุณภาพและมีความปลอดภัยต่อการบริโภค รวมถึงสามารถเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ได้นานขึ้น (จารุวรรณ, 2551; อูมาพร, 2555; ณัฐพร, 2558)

จากการลงพื้นที่บริการวิชาการ ณ เทศบาลเมืองต้นเปาเพื่อติดตามการดำเนินงานของกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารแปรรูปเพื่อจำหน่ายในโครงการ “ตลาดเครือข่ายร้านโอท็อปชุมชนยิ้ม” พบว่าทางกลุ่มส่งเสริมสตรีเทศบาลเมืองต้นเปาต้องการผลักดันให้มีการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมชีโครงหมูอ่อนจำหน่ายในร้านโอท็อปชุมชนยิ้ม และจำหน่ายในตลาดนัดถนนคนเดินสันกำแพง แต่ทางกลุ่มฯ ยังขาดองค์ความรู้ในการผลิตแฮมชีโครงหมูอ่อน

งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมชีโครงหมูอ่อนและถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งหากทางกลุ่มฯ สามารถผลิตแฮมชีโครงหมูอ่อนเพื่อจำหน่ายได้ จะทำให้ทางกลุ่มฯ มีรายได้เพิ่มขึ้น รวมทั้งผู้บริโภคจะได้รับประทานแฮมชีโครงหมูอ่อนที่มีคุณภาพและความปลอดภัย

อุปกรณ์และวิธีการ

การศึกษาผลิตภัณฑ์แฮมชีโครงหมูอ่อนต้นแบบ

แฮมชีโครงหมูอ่อนต้นแบบ ใช้สูตรและกระบวนการผลิตที่ดัดแปลงจาก อำนวย (2550) และ อลิษา และมนทกานต์ (2556) ส่วนผสมประกอบด้วย

ชีโครงหมูอ่อน (ขนาด 1x1 นิ้ว) 1,000 กรัม กระเทียมบด 100 กรัม ข้าวเหนียวหนึ่ง 30 กรัม เกลือ 20 กรัม และผงเพรก 0.5 กรัม การผลิตทำโดยนำกระเทียมบดกับข้าวเหนียวหนึ่งมาคลุกให้เข้ากัน จึงเติมเกลือ ผงเพรก คลุกให้ส่วนผสมเข้ากัน ใส่ชีโครงหมูอ่อน คลุกเคล้าให้ส่วนผสมเข้ากัน แล้วนำไปบรรจุถุงพลาสติกชนิด polypropylene มัดด้วยยางรัดให้แน่น หมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส จนผลิตภัณฑ์มีระดับความเป็นกรดเบสต่ำกว่า 4.5 ซึ่งสามารถยับยั้งการเจริญของ *C. botulinum* ได้ (สุนงา, 2549)

นำผลิตภัณฑ์แฮมชีโครงหมูอ่อนต้นแบบที่อบสุกแล้ว (อบที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 นาที ด้วยหม้อฝาลอยลมร้อน Otto CO-708, Thailand) มาทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการทดสอบความชอบระดับ 9 คะแนน (9 - point hedonic scale) ร่วมกับการทดสอบความพอใจ 5 ระดับ (5 - point just about right) กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบได้แก่ สีผลิตภัณฑ์ ขนาดของแฮม กลิ่นรส รสเปรี้ยว รสเค็ม และความชอบรวม ผลการทดลองนำไปหาค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย ร้อยละความพอใจและ net effect โดยกำหนดเกณฑ์ความพอใจที่ร้อยละ 70 แสดงว่าไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะดังกล่าว แต่หากมีค่าไม่ถึงให้พิจารณาค่า net effect ประกอบ หากค่า net effect มีความแตกต่างกันน้อยกว่าร้อยละ 20 แสดงว่ายังไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะนั้นๆ (โสมศิริ และสุจินดา, 2555)

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมชีโครงหมูอ่อน

ทำการศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสมในการผลิตแฮมชีโครงหมูอ่อน โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design) ผันแปรปริมาณเกลือ 2 ระดับ คือ ร้อยละ 1.5 และ

ร้อยละ 2.0 ของน้ำหนักซีโครงหมูอ่อน สำหรับส่วนผสมอื่นกำหนดให้คงที่ คือ ซีโครงหมูอ่อน 1,000 กรัม กระเทียมบด 100 กรัม ข้าวเหนียวหนึ่ง 100 กรัม และผงเพรก 0.5 กรัม โดยเพิ่มขนาดของซีโครงหมูอ่อนเป็น 1.5x1 นิ้ว และมีการล้างซีโครงหมูอ่อนด้วยน้ำคลอรีนความเข้มข้น 10 ppm แล้วใช้ผ้าสะอาดซับน้ำจากซีโครงหมูอ่อนจนแห้ง ทำการผลิตตามกระบวนการผลิตแฮมซีโครงหมูอ่อนต้นแบบ แล้วหมักที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 72 ชั่วโมง วัดระดับความเป็นกรดเบสของผลิตภัณฑ์เมื่อครบเวลาหมัก นำผลิตภัณฑ์ไปอบให้สุกแล้วทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9-point hedonic scale กับผู้ทดสอบชิมจำนวน 50 คน คุณลักษณะที่ทำการทดสอบ ได้แก่ สีผลิตภัณฑ์ กลิ่นรส รสเปรี้ยว รสเค็ม และความชอบรวม นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี least significant difference ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูป

การยืนยันสูตรแฮมซีโครงหมูอ่อน

ทำการผลิตแฮมซีโครงหมูอ่อนโดยใช้ปริมาณเกลือที่เหมาะสมด้วยกระบวนการผลิตดังการทดลองที่ผ่านมา นำผลิตภัณฑ์แฮมซีโครงหมูอ่อนอบไปทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสกับผู้ทดสอบชิม จำนวน 50 คน ด้วยวิธีการทดสอบความชอบระดับ 9 คะแนน (9-point hedonic scale) ร่วมกับการทดสอบความพอดี 5 ระดับ (5-point just about right) คุณลักษณะที่ทำการทดสอบได้แก่ สีผลิตภัณฑ์ กลิ่นรส รสเปรี้ยว รสเค็ม และความชอบรวม นำผลการทดลองไปหาค่าคะแนนความชอบเฉลี่ย ร้อยละความพอดีและ net effect คะแนนที่ใช้เป็นเกณฑ์ในการยุติการพัฒนาผลิตภัณฑ์

คือ คะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะมีค่ามากกว่า 7 คะแนนจาก 9 คะแนน ความพอดี ร้อยละ 70 และ net effect มีความแตกต่างกันน้อยกว่าร้อยละ 20

การทดสอบผู้บริโภค

นำผลิตภัณฑ์แฮมซีโครงหมูอ่อนที่เป็นที่ยอมรับของผู้ทดสอบชิมแล้ว มาทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยวิธีการใช้แบบสอบถามกับผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน โดยแบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลเกี่ยวกับผู้บริโภค ข้อมูลการทดสอบความชอบและการยอมรับ และข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซีโครงหมูอ่อน ทำการแจกแบบสอบถามพร้อมกับเสิร์ฟผลิตภัณฑ์แฮมซีโครงหมูอ่อนอบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์และแปลผล

การถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

ทำการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตแฮมซีโครงหมูอ่อนให้แก่กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา ณ อาคารทดลองแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ และมีการติดตามการผลิตของกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา ณ บ้านประธานกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรี หมู่ที่ 4 (บ้านบวกเปิด) อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่

การขยายผลองค์ความรู้จากงานวิจัยสู่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร

ขยายผลองค์ความรู้จากงานวิจัยโดยถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการผลิตแฮมซีโครงหมูอ่อนแก่ผู้ผลิตแฮมเพื่อเพิ่มศักยภาพให้ผู้ผลิตสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ให้หลากหลายและมีความปลอดภัยต่อผู้บริโภคมากยิ่งขึ้น โดยจัดการอบรมเชิงปฏิบัติการให้แก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร ซึ่งตั้งอยู่บ้านเลขที่ 175 หมู่ที่ 8 ตำบลลงเหนือ อำเภอ

ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ เนื่องจากเป็นวิสาหกิจชุมชนที่มีการผลิตแฮมเพื่อจำหน่าย

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนต้นแบบ

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนต้นแบบด้วยวิธี 9 - point hedonic scale ร่วมกับวิธี 5 - point just about right กับผู้ทดสอบจำนวน 50 คน แสดงดังตารางที่ 1

ผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธี 9 - point hedonic scale พบว่าผู้ทดสอบให้คะแนน

ความชอบเฉลี่ยด้านสีของผลิตภัณฑ์ ขนาดของแฮม กลิ่นรส รสเปรี้ยว และรสเค็ม ในช่วงชอบเล็กน้อยถึงชอบปานกลาง ส่วนในด้านความชอบรวมมีคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในช่วงชอบปานกลางถึงชอบมาก สำหรับสเกลความพอดี พบว่า ทุกคุณลักษณะมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ (ร้อยละ 70) จึงพิจารณาค่า net effect พบว่าคุณลักษณะที่มีค่า net effect มากกว่าร้อยละ 20 ได้แก่สีของผลิตภัณฑ์ ขนาดของแฮม รสเปรี้ยว และรสเค็ม โดยต้องเพิ่มขนาดของแฮมและรสเปรี้ยวขึ้น แต่ต้องปรับลดสีของผลิตภัณฑ์และรสเค็มลง

Table 1 Sensory score of fermented pork soft spare ribs prototype using 9-point hedonic scale and 5-point just about right (n=50)

Attributes	Mean score	Just about right scale (%)					
		Much decrease	Slightly decrease	Just about right	Slightly increase	Much increase	Net effect
Color	6.59±2.01	0.00	27.78	66.67	5.56	0.00	22.22
Product size	6.89±1.55	0.00	8.33	52.78	30.56	8.33	30.56
Flavor	6.94±1.51	5.56	22.22	55.56	16.67	0.00	11.11
Sour	6.58±1.52	0.00	16.67	27.78	52.78	2.78	38.89
Salty	6.92±1.23	0.00	27.78	66.67	5.56	0.00	22.22
Overall liking	7.00±0.96	-	-	-	-	-	-

ดังนั้นการทดลองต่อไปจึงจะปรับคุณลักษณะด้านรสเค็มของผลิตภัณฑ์ โดยศึกษาปริมาณเกลือที่เหมาะสมในการผลิตผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน ทั้งนี้จะเพิ่มปริมาณข้าวเหนียวให้มากขึ้นเพื่อเพิ่มแหล่งคาร์บอนให้แก่เชื้อในการหมัก ซึ่งคาดว่าจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีรสเปรี้ยวเพิ่มขึ้น และเพิ่มขนาดของแฮมซี่โครงหมูอ่อนจาก 1x1 นิ้ว เป็น 1.5x1 นิ้ว ตามผลการทดสอบความพอดี

ผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน

การพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนโดยผันแปรปริมาณเกลือ 2 ระดับ คือร้อยละ 1.5 และ 2.0 ของน้ำหนักซี่โครงหมูอ่อนเพื่อปรับปรุงคุณลักษณะด้านรสเค็ม พบว่าระดับความเป็นกรดเบสของแฮมซี่โครงหมูอ่อนมีค่า 3.94 ± 0.03 และ 4.02 ± 0.01 ตามลำดับ (ตารางที่ 2) ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามพบว่าระดับความเป็นกรดเบสของแฮมซี่โครงหมูอ่อนที่ได้มีค่าต่ำกว่าแฮมที่ผลิตด้วยกล้ำเชื้อ

ซึ่งมีระดับความเป็นกรดเบสที่อายุการหมัก 72 ชั่วโมง เท่ากับ 4.5 (ปิ่นมณี, 2554) และต่ำกว่าแหนมบรรจุรีทอร์ตแพคเกจซึ่งมีความเป็นกรดต่าง 4.38 (อลิษา และ มณฑาทันต์, 2556) ทั้งนี้อาจเป็นผลเนื่องจากอุณหภูมิในการหมักที่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามเมื่อเปรียบเทียบที่อุณหภูมิการหมักเท่ากัน (30 องศาเซลเซียส) แหนมที่โครงหม้ออ่อนมีความเป็นกรดต่างต่ำกว่าแหนมที่หมักด้วยกล้าเชื้อ โดยแหนมที่หมักด้วยกล้าเชื้อ *Lactobacillus johnsonii* KUNN19-2 และ *L. johnsonii* KUNNE15-1 มีความเป็นกรดต่างเท่ากันคือ 4.4 (ปิ่นมณี, 2547) สำหรับผลการทดสอบทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบเฉลี่ยในทุกคุณลักษณะไม่แตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) แสดงว่าปริมาณเกลือทั้ง 2 ระดับไม่มีผลต่อคะแนนความชอบในทุก

คุณลักษณะ (ตารางที่ 3) ดังนั้นจึงเลือกใช้เกลือที่ร้อยละ 1.5 ของน้ำหนักซีโครงหม้อในการผลิตเพื่อประหยัดต้นทุนและเพื่อประโยชน์ด้านสุขภาพของผู้บริโภคในการจำกัดการบริโภคเกลือ ทั้งนี้เมื่อเปรียบเทียบปริมาณเกลือในสูตร พบว่าปริมาณเกลือในแหนมซีโครงหม้ออ่อนต่ำกว่าในงานวิจัยอื่น โดยปริมาณเกลือในแหนมซีโครงหม้อและแหนมปักกลางไก่คือร้อยละ 2.22 ของน้ำหนักซีโครงหม้อ/ปักกลางไก่ (ปิ่นมณี, 2554) แหนมเนื้อโค ร้อยละ 2.07 ของน้ำหนักเนื้อโคสดและเอ็นโคสุก (ปรมาภรณ์ และคณะ, 2554) และแหนมหมู ร้อยละ 2.86 ของน้ำหนักเนื้อหมูบดและหนังหมู (ปิ่นมณี, 2547) ทั้งนี้เนื่องจากในสูตรที่กล่าวมามีการใช้น้ำตาลในส่วนผสม จึงทำให้ใช้เกลือในปริมาณที่สูงกว่าแหนมซีโครงหม้ออ่อน

Table 2 pH of fermented pork soft spare ribs using different salt content

Salt content (% w/w of pork soft spare ribs)	pH ^{ns}
1.5	3.94 ± 0.03
2.0	4.02 ± 0.01

^{ns} indicate no significant difference ($P>0.05$)

Table 3 Sensory score of fermented pork soft spare ribs using different salt content (n=50)

Attributes	Mean score ± standard deviation	
	1.5% salt	2.0% salt
Color ^{ns}	8.03 ± 0.68	8.14 ± 0.92
Flavor ^{ns}	7.14 ± 1.98	7.69 ± 1.26
Sour ^{ns}	7.14 ± 1.36	7.45 ± 0.99
Salty ^{ns}	7.07 ± 1.58	6.97 ± 1.72
Overall liking ^{ns}	7.48 ± 1.30	7.93 ± 1.03

^{ns} indicate no significant difference ($P>0.05$)

ผลการยืนยันสูตรแหนมซีโครงหม้ออ่อน

ผลการยืนยันสูตรผลิตภัณฑ์แหนมซีโครงหม้ออ่อนที่ใช้เกลือร้อยละ 1.5 ของน้ำหนักซีโครงหม้ออ่อนด้วยการ

ทดสอบความชอบและการยอมรับกับผู้ทดสอบชิมด้วยวิธี 9 - point hedonic scale ร่วมกับวิธี 5 - point just about right (ตารางที่ 4) พบว่าคะแนนความชอบเฉลี่ย

ทุกคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก (7.12 ± 1.35 ถึง 7.74 ± 1.03) สำหรับผลการทดสอบความพอดี พบว่าคุณลักษณะด้านสีของผลิตภัณฑ์และกลิ่นรสมีความพอดี คือมีค่าร้อยละ 73.47 และ 75.51 ตามลำดับ จึงไม่ต้องปรับปรุงคุณลักษณะด้านดังกล่าว ส่วนคุณลักษณะด้านรสเปรี้ยวและรสเค็มมีความพอดีต่ำกว่าเกณฑ์ แต่เมื่อพิจารณา net effect แล้วพบว่ามีความต่ำกว่าร้อยละ 20 จึงไม่พิจารณาปรับปรุงคุณลักษณะทั้งสอง เนื่องจากคะแนนความชอบเฉลี่ยของคุณลักษณะมีค่ามากกว่า 7.00 แล้ว แสดงว่าผู้ทดสอบให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน จึงยุติการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สำหรับผลการตรวจ

คุณภาพทางจุลชีววิทยาของผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนพบว่ามีปริมาณ *Escherichia coli* น้อยกว่า 3 MPN/กรัม ตรวจไม่พบ *Salmonella* spp. ในตัวอย่าง 25 กรัม ไม่พบ *Clostridium perfringens* ในตัวอย่าง 0.1 กรัม ไม่พบ *Staphylococcus aureus* ในตัวอย่าง 1 กรัม และปริมาณยีสต์และรา น้อยกว่า 10 CFU/กรัม (ไม่ได้แสดงข้อมูล) ซึ่งผ่านตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เรื่อง แฮมซี่โครงหมู ที่กำหนดว่าต้องมี *E. coli* น้อยกว่า 10 MPN/กรัม ไม่พบ *Salmonella* spp. ในตัวอย่าง 25 กรัม ไม่พบ *C. perfringens* ในตัวอย่าง 0.01 กรัม ปริมาณ *S. aureus* ต้องน้อยกว่า 100 CFU/กรัม และปริมาณยีสต์และรา ต้องไม่เกิน 500 CFU/กรัม

Table 4 Sensory score of fermented pork soft spare ribs (n=50)

Attributes	Mean score	Just about right scale (%)					
		Much decrease	Slightly decrease	Just about right	Slightly increase	Much increase	Net effect
Color	7.65 ± 0.90	0.00	6.12	73.47	20.41	0.00	14.29
Flavor	7.12 ± 1.35	2.04	18.37	75.51	4.08	0.00	16.33
Sour	7.29 ± 1.43	0.00	22.45	65.31	10.2	2.04	10.21
Salty	7.21 ± 1.13	0.00	28.57	55.10	16.33	0.00	12.24
Overall liking	7.74 ± 1.03	-	-	-	-	-	-

การทดสอบผู้บริโภค

ผลการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคด้วยแบบสอบถามกับผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 100 คน พบว่าผู้บริโภคเป็นเพศหญิง ร้อยละ 74 เพศชาย ร้อยละ 26 ส่วนใหญ่มีอายุในช่วง 31 - 40 ปี รองลงมาคือ 20 - 30 ปี คิดเป็นร้อยละ 34 และ 31 ตามลำดับ ผู้บริโภคส่วนใหญ่มีการศึกษาในระดับปริญญาตรี คิดเป็นร้อยละ 55 โดยมีอาชีพเป็นพนักงานเอกชนมากที่สุด รองลงมาเป็นนิสิต / นักศึกษา คิดเป็นร้อยละ 27 และ

22 ตามลำดับ ส่วนใหญ่มีรายได้ต่อเดือนน้อยกว่า 10,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 37 รองลงมาคือ 10,000 - 20,000 บาท คิดเป็นร้อยละ 28 (ไม่ได้แสดงข้อมูล)

ผลการทดสอบความชอบและการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนด้วยวิธี 9 - point hedonic scale (ตารางที่ 5) พบว่าทุกคุณลักษณะมีคะแนนความชอบเฉลี่ยอยู่ในช่วงขอบปานกลางถึงขอบมาก แสดงว่าผู้บริโภคให้การยอมรับผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน

จากข้อมูลเกี่ยวกับการพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน (ตารางที่ 6) พบว่า ผู้บริโภคร้อยละ 99 ให้การยอมรับผลิตภัณฑ์ และผู้บริโภคร้อยละ 98 ยินดีซื้อผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหากมีการวางจำหน่ายสำหรับผู้ไม่ซื้อผลิตภัณฑ์คิดเป็นร้อยละ 2 ให้เหตุผลว่าไม่ชอบรับประทานผลิตภัณฑ์แฮม และหากมีการจำหน่ายผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน ผู้บริโภคคิดว่าควรวาง

จำหน่ายในร้านสะดวกซื้อมากที่สุด รองลงมาคือร้านอาหาร และตลาด ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 25.9 20.9 และ 20.5 ตามลำดับ ส่วนราคาของผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อน ขนาดบรรจุ 200 กรัมในถุงสุญญากาศ ควรมีราคาอยู่ในช่วง 50 - 60 บาท ซึ่งใกล้เคียงกับราคาเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์ประเภทเดียวกันที่จำหน่ายในท้องตลาด

Table 5 Mean scores of fermented pork soft spare ribs using 9-point hedonic scale (n=100)

Attributes	Mean score $\pm$ standard deviation
Color	7.46 $\pm$ 0.98
Flavor	7.47 $\pm$ 1.16
Sour	7.48 $\pm$ 1.07
Salty	7.37 $\pm$ 1.14
Overall liking	7.69 $\pm$ 0.90

ผลการถ่ายทอดเทคโนโลยีสู่ชุมชน

หลังจากพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนจนได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคแล้ว จึงถ่ายทอดเทคโนโลยีให้แก่กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา ณ อาคารทดลองแปรรูปอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ ในวันพุธที่ 23 กรกฎาคม 2557 โดยกิจกรรมมีทั้งภาคบรรยายและภาคปฏิบัติ (ภาพที่ 1) ผลการประเมินความพึงพอใจของผู้เข้าร่วมอบรมถ่ายทอดเทคโนโลยีมีค่าเฉลี่ย 4.60 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด และจากการติดตามเพื่อประเมินผลกระทบหลังการถ่ายทอดเทคโนโลยี ณ บ้านประธานกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา หมู่ 4 บ้านบวกเปิด พบว่า ทางกลุ่มฯ สามารถผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนเพื่อจำหน่ายได้ โดยอาศัยองค์ความรู้ที่ได้รับจากการถ่ายทอดเทคโนโลยี

ผลการขยายผลองค์ความรู้จากงานวิจัยสู่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร

ผู้วิจัยได้จัดการถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนแก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธาร อำเภอดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเป็นวิสาหกิจชุมชนที่มีการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนเพื่อจำหน่ายในวันศุกร์ที่ 22 พฤษภาคม 2558 เพื่อให้ความรู้เรื่องการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อน นอกจากนี้ยังได้แนะนำกระบวนการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนเพื่อยกระดับคุณภาพและความปลอดภัยของผลิตภัณฑ์ที่ทางวิสาหกิจชุมชนผลิตเพื่อจำหน่าย (ภาพที่ 2) ผลการประเมินความพึงพอใจในภาพรวมของการจัดงาน มีคะแนนเฉลี่ย 4.88 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ส่วนผลการประเมินความรู้และประโยชน์ที่ได้จากการเข้าร่วมอบรมถ่ายทอดองค์ความรู้ของสมาชิกวิสาหกิจชุมชนฯ มีคะแนนเฉลี่ย 4.88 จากคะแนนเต็ม 5 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

Table 6 Product development data of fermented pork soft spare ribs (n=100)

Question	Percentage
Product acceptability	
Accept	99
Not accept	1
Product buying if it should be sold	
Willing to buy	98
Not buy	2
Product should be sold at	
restaurant	20.9
market	20.5
convenience store	25.9
supermarket	15.1
souvenir store	16.3
other	1.3
Product prize (200 g in vacuum bag)	
50-60 Baht/ bag	81
61-65 Baht/ bag	7
66-70 Baht/ bag	8
> 70 Baht	4



Figure 1 Technology transfer to Women's career promotion group



Figure 2 Training of fermented pork soft spare ribs to Community Enterprise of Ban Wang Tarn
Agricultural Housewife Group

สรุป

จากการพัฒนาผลิตภัณฑ์แฮมซี่โครงหมูอ่อนตามความต้องการของกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปาทำให้ได้สูตรแฮมซี่โครงหมูอ่อนที่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคและมีความปลอดภัยในการบริโภค โดยสูตรที่เหมาะสมประกอบด้วยซี่โครงหมูอ่อน ร้อยละ 82.29 ข้าวเหนียวหนึ่ง ร้อยละ 8.22 กระเทียม ร้อยละ 8.22 เกลือ ร้อยละ 1.23 และผงเพรก (เกลือ: โซเดียม - ไนไตรท์ ร้อยละ 94: 6) ร้อยละ 0.04 ผลถ่ายทอด เทคโนโลยีการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนแก่กลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา ทำให้ทางกลุ่มฯ สามารถผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนจำหน่ายได้ โดยผู้เข้าร่วมโครงการมีคะแนนความพึงพอใจเฉลี่ย 4.60 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด และมีการเผยแพร่องค์ความรู้เรื่องการผลิตแฮมซี่โครงหมูอ่อนแก่วิสาหกิจชุมชนกลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านวังธารเพื่อเพิ่มศักยภาพให้ผู้ผลิตสามารถผลิตผลิตภัณฑ์ที่มีความหลากหลายและปลอดภัยต่อผู้บริโภค โดยได้รับคะแนน

ความพึงพอใจด้านความรู้และประโยชน์ที่ได้รับ 4.88 ซึ่งอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัย มหาวิทยาลัยพายัพ สำหรับทุนสนับสนุนงานวิจัย ขอขอบคุณกลุ่มส่งเสริมอาชีพสตรีเทศบาลเมืองต้นเปา อำเภอสันกำแพง จังหวัดเชียงใหม่ ที่ให้ความร่วมมือในการทำงานวิจัย สาขาวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาหาร คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพายัพ และผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่านที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยสำเร็จลุล่วงด้วยดี

เอกสารอ้างอิง

- ณัฐพร จันทรฉาย. 2558. การผลิตขนมจีนเส้นหมักด้วยหัวเชื้อบริสุทธิ์ของชุมชนบ้านแม่ยางโพธิ์ อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่. วารสารการพัฒนาชุมชนและคุณภาพชีวิต 3(2): 141 - 149.
- จารุวรรณ มณีศรี. 2551. เทคโนโลยีอาหารหมัก. พิมพ์ครั้งที่ 2. โพรเพซ, กรุงเทพฯ. 247 หน้า.

- ปรมาภรณ์ เจ็ดวรรณะ คมแซ พิลาสสมบัติ รุจริน ลิ้มศุภ
วานิช อติศร เสวตวิวัฒน์ และ จุฑารัตน์ เศรษฐกุล.
2554. การศึกษาคุณภาพและจุลินทรีย์ของแฮม
เนื้อโคโดยใช้เชื้อ *Lactococcus lactis subsp.*
lactis P 2 และ Sb 2 เป็นก้ำเชื้อในการหมัก
แฮม. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 29(3): 46 -
54.
- ปิ่นมณี ขวัญเมือง. 2547. ผลของอุณหภูมิต่อการหมัก
แฮมด้วยก้ำเชื้อ. เอกสารประกอบการประชุม
ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่
42: สาขาวิชาอุตสาหกรรมเกษตร.
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฯลฯ, กรุงเทพฯ. 656
หน้า.
- ปิ่นมณี ขวัญเมือง. 2554. การพัฒนาการหมักแฮม
ชีโครงหมูและแฮมปักกลางไกโดยใช้ก้ำเชื้อและ
สมุนไพรในครัวเรือน. รายงานวิจัย. สถาบัน
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,
กรุงเทพฯ. 51 หน้า.
- พิมพ์เพ็ญ พรเฉลิมพงศ์ และ นิธิยา รัตนพานนท์. ม.ป.ป.
.. แฮม. (ระบบออนไลน์). แหล่งข้อมูล:
[http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/
1942/%E0%B9%81%E0%B8%AB%E0%B8%
99%E0%B8%A1-neam](http://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/1942/%E0%B9%81%E0%B8%AB%E0%B8%99%E0%B8%A1-neam) (26 มีนาคม 2556).
- ศิวพร ศิวเวช. 2546. วัตถุดิบอาหาร (เล่ม 1). ศูนย์
ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน,
นครปฐม. 380 หน้า
- สมณฑา วัฒนสินธุ์. 2549. จุลชีววิทยาทางอาหาร.
พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์,
กรุงเทพฯ. 436 หน้า.
- สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. 2547.
มผช. 295/2547 มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนแฮม
ชีโครงหมู, กระทรวงอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ. 5
หน้า.
- โสเมศิริ สมถวิล และ สุจินดา ศรีวัฒนะ. 2555. การใช้
สเกลความพอดีในการปรับสูตรไส้หมู. เอกสาร
ประกอบการประชุมทางวิชาการของ
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 50: สาขา
อุตสาหกรรม. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ฯลฯ,
กรุงเทพฯ. 453 หน้า.
- อุมาพร ศิริพินทุ์. 2555. เอกสารประกอบบทเรียน ทอ.
470 เทคโนโลยีผลิตภัณฑ์เนื้อ. (ระบบออนไลน์).
แหล่งข้อมูล: [http://coursewares.mju.ac.th:
81/e-learning46/ft470/cp/cp_008.html](http://coursewares.mju.ac.th:81/e-learning46/ft470/cp/cp_008.html)
(26 มีนาคม 2556).
- อลิษา ปันนุ และ มณฑาทิ บุญยการ. 2556. แฮม
บรรจุรีทอร์ตแพช. รายงานวิจัย. คณะวิทยาศาสตร์
มหาวิทยาลัยพายัพ, เชียงใหม่. 217 หน้า.
- อำนวย ผู้ตระกูล. 2550. การทำแฮม. (ระบบออนไลน์).
แหล่งข้อมูล: [http://dnfe5.nfe.go.th/ilp/
occupation/45301/45301.html](http://dnfe5.nfe.go.th/ilp/occupation/45301/45301.html) (28 มี น า ค ม
2556).