รายงานการวิจัย

ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษา น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มปักษ์ใต้

Effects of Packaging Materials and Packaging Techniques on Shelf-life Improvement of Southern Roast Curry Paste Spicy Curry Paste and Sour Curry Paste

อัจฉรา เพิ่ม

เสาวนิตย์ ชอบบุญ

ปริญญา ทับเที่ยง

รายงานวิจัยฉบับนี้ได้รับเงินอุดหนุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2557

ชื่องานวิจัย ผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มปักษ์ใต้

คณะผู้วิจัย ดร. อัจฉรา เพิ่ม ผศ. เสาวนิตย์ ชอบบุญ และนายปริญญา ทับเที่ยง

คณะ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปี 2558

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มปักษ์ใต้ของกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา โดยเก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาทำเป็นสูตรปรับปรุงโดยใช้เกลือปริมาณ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 120 นาที พบว่า ค่า L* a* และ b* ของน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดน้อยกว่าน้ำพริกแกงส้ม ปริมาณเถ้า เยื่อใย คาร์โบไฮเดรตของน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดมากกว่าน้ำพริกแกงส้ม ค่า L* a* b* ความชื้น และปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ดและน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิม ค่า water activity (a_w) มีค่าน้อยกว่า 0.85 ทำการบรรจุน้ำพริกแกงแต่ละชนิดในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน ใช้เทคนิคการบรรจุแบบปกติ และสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงบรรจุในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 4 สัปดาห์ โดยมีค่าความชื้นต่ำ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและเชื้อราไม่เกินค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2556 ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบรวมต่อน้ำพริกแกงแต่ละชนิดในสัปดาห์ที่ 0 4 และ 8 คือ 8 (ชอบมาก) 7 (ชอบปานกลาง) และ 6 (ชอบน้อย) ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงและสูตรดั้งเดิม ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อบรรจุภัณฑ์ทั้งสองชนิด และฉลากบรรจุภัณฑ์ (รูปแบบที่ 1) มีค่าเป็น 4 (พอใจมาก)

คำสำคัญ : น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกแกงส้ม บรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ

เลข BIB# 1129320
วันที่ 18 มิ.ย. 2558
เลขเรียกหนังสือ ๑ ๖๘๘.๔ ๑๑๒๘

Research Title Effects of Packaging Materials and Packaging Techniques on Shelf-life Improvement of Southern Roast Curry Paste, Spicy Curry Paste and Sour Curry Paste

Researchers Dr. Atchara Phoem, Asst. Prof. Saowanit Chobbun, and Mr. Parinya Thubthaing

Faculty Science and Technology

Year 2015

Abstract

The objectives of this research were to study effects of packaging materials and packaging techniques on shelf-life improvement of southern roast curry paste, spicy curry paste, and sour curry paste by Thung Ao Agricultural woman group, Ja-na district, Songkhla province. The curry pastes were collected and supplemented with 15% sodium chloride and dried at 50 °C for 120 minutes (improved formula). The results found that L* a* and b* values of roast curry paste and spicy curry paste were lower than those of sour curry paste. Amount of ash, fiber, and carbohydrate in roast curry paste and spicy curry paste were more than those of sour curry paste. The L* a* and b* values, humidity, and total microbial counts of improved curry pastes were less than those of original curry pastes. Their water activity (a_w) were lower than 0.85. The curry pastes were packed in laminated aluminium foil bag and nylon bag by normal and vacuum techniques, and kept at 4 °C and 30 °C for 8 weeks. The results revealed that the improved curry pastes in the bag by vacuum technique, and stored at 4 °C were shelf-life improved for 4 weeks. The humidity, total microbial and mold counts of the curry paste were less than Thai community product standard (129/2556). Sensory analysis demonstrated that overall acceptability of the curry pastes at weeks 0, 4, and 8 was 8 (like very much), 7 (like moderately), and 6 (like slightly), respectively. However, the panelist found clear no difference between original curry pastes and improved curry pastes in terms of sensory properties. Preferable scores for package styles and package labels (type1) of the curry pastes were 4 (like very much).

Keywords : roast curry paste, spicy curry paste, sour curry paste, packaging material, packaging technique

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณสถาบันวิจัย และพัฒนา มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ที่สนับสนุนทุนการวิจัยจากกองทุนวิจัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาประจำปีงบประมาณ 2557

ขอขอบพระคุณกรรมการผู้ทรงคุณวุฒิจากภายนอกมหาวิทยาลัยที่ให้คำแนะนำ ตลอดจนสละเวลาในการตรวจทาน แก้ไข ปรับปรุงข้อผิดพลาดทำให้งานวิจัยฉบับนี้ถูกต้องสมบรูณ์ และสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาที่เอื้อเฟื้อสถานที่ และเครื่องมืออุปกรณ์ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณพี่ๆและเพื่อนๆ โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลาทุกท่านที่คอยช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกในการทำวิจัย และคอยเป็นกำลังใจ รวมทั้งท่านที่มิได้กล่าวนามไว้ ณ ที่นี้ด้วยที่มีส่วนช่วยให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบรูณ์ด้วยดี

อัจฉรา เพิ่ม และคณะ

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ข
กิตติกรรมประกาศ	ง
สารบัญ	จ
สารบัญตาราง	ช
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการวิจัย	3
สมมติฐาน ตัวแปร และนิยามศัพท์เฉพาะ	3
บทที่ 2 ทฤษฎี	5
ผลิตภัณฑ์อาหารไทยประเภทแกง	5
คุณลักษณะของน้ำพริกแกง	6
บรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุอาหาร	14
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง	17
บทที่ 3 การทดลอง	21
เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	21

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
วิธีการทดลอง	23
บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์ผล	**27**
ศึกษาการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม	27
ศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม	33
ศึกษาความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม	46
ศึกษาเปรียบเทียบราคาต้นทุนของชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์	50
บทที่ 5 สรุปและข้อเสนอแนะ	**53**
สรุป	53
ข้อเสนอแนะ	55
เอกสารอ้างอิง	**56**
ภาคผนวก	**59**
ประวัติคณะผู้วิจัย	**78**

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
2.1 เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2546	8
2.2 เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2556	9
3.1 สูตรมาตรฐานในการปรุงแกงคั่ว แกงเผ็ด และแกงส้ม	26
4.1 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงคั่ว	30
4.2 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงเผ็ด	31
4.3 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงส้ม	32
4.4 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงคั่วที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	35
4.5 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงเผ็ดที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	38
4.6 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงส้มที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	41
4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกแกงส้ม บรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์	45
4.8 คะแนนการทดสอบความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกง	47
4.9 คะแนนการทดสอบความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม	48

บทที่ 1

บทนำ

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหา

การทำอาหารประเภทแกงมีส่วนผสมหลัก คือ น้ำพริกแกงซึ่งมีส่วนสำคัญมากในการทำให้แกงมีรสชาติที่ดี ในปัจจุบันตลาดสดของภาคใต้มีการผลิตน้ำพริกแกงปักษ์ใต้หลายชนิด เช่น น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงส้ม และน้ำพริกแกงเขียวหวาน เป็นต้น ลักษณะเด่นของน้ำพริกแกงปักษ์ใต้ คือ มีรสจัด และมีสีสันสวยงาม (กรรณิการ์ และนันทา, 2542) โดยเฉพาะน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มเป็นที่ต้องการของตลาดมาก กลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ได้มีการพัฒนาสูตรน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่เป็นเอกลักษณ์ โดยการใช้พริกสดผสมกับพริกแห้งทำให้น้ำพริกแกงมีรสชาติที่ดีขึ้น การใส่ขมิ้นเพื่อเพิ่มสีสันให้กับน้ำพริกแกง และไม่มีการใช้สารกันเสีย

น้ำพริกแกงดังกล่าวข้างต้นที่วางขายตามท้องตลาดมักพบปัญหา คือ มีอายุการเก็บรักษาได้ไม่นาน เนื่องจากส่วนผสมที่ใช้ในการทำน้ำพริกแกงมักเป็นของสด เช่น พริก ข่า ตะไคร้ กระเทียม หอมแดง ขมิ้น ซึ่งส่วนประกอบเหล่านี้มีความชื้นสูง มักมีการปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียและเชื้อราต่างๆจากดิน หากทำความสะอาดไม่ดีพอและมีการผลิตไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้น้ำพริกแกงเน่าเสียได้ง่าย นอกจากนี้น้ำพริกแกงที่วางจำหน่ายมีการบรรจุภาชนะเปิดโล่ง เช่น กะละมัง หรือบรรจุในถุงพลาสติกที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้ปนเปื้อนจากจุลินทรีย์ และฝุ่นละอองจากสิ่งแวดล้อมได้ จึงทำให้เก็บรักษาน้ำพริกแกงได้ในระยะเวลาอันสั้น (ชมพูนุช และเถวียน, 2552)

การยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงที่เหมาะสมมี 2 วิธี คือ การลดค่าความชื้นในน้ำพริกแกงและการเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม การยืดอายุโดยการลดค่าความชื้น และค่า water activity (a_w) ในน้ำพริกแกงสามารถทำได้โดยการเติมเกลือ (NaCl) เนื่องจากเกลือเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ ทำให้ปริมาณน้ำอิสระลดลง (Montville and Matthews, 2008) จากการทดลองพบว่าปริมาณเกลือที่เหมาะสมในน้ำพริกแกงคั่วกลิ้ง และน้ำพริกแกงส้ม คือ 6% และ 14% ตามลำดับ (ชมพูนุช และเถวียน, 2552) ส่วนการลดค่าความชื้นในน้ำพริกแกงโดยการอบแห้งจะทำให้ปริมาณน้ำในส่วนประกอบของน้ำพริกแกงลดลงเป็นการลดค่าความชื้น และค่า a_w ซึ่งค่านี้เป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหาร โดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอด การเจริญ และการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์ (Montville and Matthews, 2008) จากการทดลองของชมพูนุช และเถวียน (2552) พบว่าการอบแห้งน้ำพริกแกงคั่วกลิ้ง และน้ำพริกแกงส้มที่อุณหภูมิ 55 °C เป็นเวลา 90 และ 60 นาทีตามลำดับ สามารถลดค่าความชื้นใน

น้ำพริกแกงได้ นอกจากนี้การเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมจะทำให้ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของสี กลิ่น และรสของน้ำพริกแกง ทำให้สามารถผลิตได้ครั้งละมากๆอย่างต่อเนื่อง มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น จึงสามารถขยายตลาดการจำหน่ายไปยังต่างจังหวัดหรือส่งออกไปยังต่างประเทศได้ (ปุ่น และสมพร, 2541) ชมพูนุชและเถวียน (2552) ได้ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่วกลิ้ง และน้ำพริกแกงส้ม โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 3 ชนิดคือ ถุงพลาสติกหนา ถุงบรรจุสุญญากาศ และถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้นชนิดฟอยด์ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้นชนิดฟอยด์มากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุเพ็ญ และคณะ (2551) ที่ทำการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งและน้ำพริกแกงส้ม พบว่าน้ำพริกแกงสามารถเก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้นชนิดฟอยด์ได้ดีกว่ากระปุกพลาสติกชนิดโพลีสไตรีน และถุงโพลีโพรพิลีน นอกจากนี้นุชรี (2552) ได้ศึกษาคุณภาพของเครื่องต้มยำส้มแขกที่บรรจุด้วยวิธีเติมก๊าซไนโตรเจน และบรรจุสภาวะสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีน้อยกว่าการบรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 45 วัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงโดยการลดความชื้น และการเลือกใช้ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตน้ำพริกแกงทำให้มีอาชีพและรายได้ที่มั่นคง ซึ่งจะเป็นแนวทางที่ดีในการดำเนินการต่อไปในอนาคต

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการลดค่าความชื้น

2.2 เพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคต่อชนิดบรรจุภัณฑ์และรูปแบบฉลากบรรจุภัณฑ์อาหาร

2.3 เพื่อถ่ายทอดเทคโนโลยีเกี่ยวกับผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มให้แก่กลุ่มแม่บ้านผู้ผลิตน้ำพริกแกง

3. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

3.1 ทราบถึงวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการเลือกใช้ชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุที่เหมาะสม

3.2 ทราบถึงการยอมรับของผู้บริโภคต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และรูปแบบฉลากบรรจุภัณฑ์อาหาร

3.3 สามารถนำความรู้ในการวิจัยไปใช้เพิ่มประสิทธิภาพในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง อันจะนำไปสู่การผลิตในเชิงพาณิชย์ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

3.4 มีการเผยแพร่องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยในการประชุมวิชาการ/วารสารระดับชาติ/การใช้ประโยชน์ผลงานวิจัย

4. ขอบเขตการวิจัย

เก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มจากกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ทำการปรับปรุงคุณภาพโดยการใช้เกลือและการอบแห้งในการลดค่าความชื้น และค่า water activity (a_w) นำมาบรรจุโดยใช้บรรจุภัณฑ์ชนิดต่างๆ ได้แก่ ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) ซึ่งมีการใช้เทคนิคการบรรจุแบบปกติ และแบบสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์

5. สมมติฐาน ตัวแปร และนิยามศัพท์เฉพาะ

สมมติฐาน

ชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และอุณหภูมิในการเก็บมีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ตัวแปร

ตัวแปรต้น

- ชนิดของบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุน้ำพริกแกง และการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์
- ชนิดบรรจุภัณฑ์ และรูปแบบฉลากบรรจุภัณฑ์อาหาร

ตัวแปรควบคุม

- ปริมาณของตัวอย่างน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม
- ยี่ห้อของบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ตัวแปรตาม

- ประสิทธิภาพของบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุในการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม
- คุณภาพของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน
- ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และรูปแบบฉลากบรรจุภัณฑ์อาหาร

นิยามศัพท์เฉพาะ

น้ำพริกแกงคั่ว คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศสมุนไพร เช่น พริกแห้ง พริกสด ตะไคร้ พริกไทย กระเทียม และขมิ้น โขลกหรือบดผสมให้เข้ากันอาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กะปิ และเกลือ

น้ำพริกแกงเผ็ด คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศสมุนไพร เช่น พริกแห้ง พริกสด ตะไคร้ พริกไทย กระเทียม ขมิ้นและข่า โขลกหรือบดผสมให้เข้ากันอาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กะปิ และเกลือ

น้ำพริกแกงส้ม คือ ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศสมุนไพร เช่น พริกแห้ง พริกสด กระเทียม และขมิ้น โขลกหรือบดผสมให้เข้ากันอาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กะปิ และเกลือ

การยืดอายุ คือ วิธีการที่ใช้เพื่อให้สามารถเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้นานขึ้น

บรรจุภัณฑ์ คือ สินค้าทุกชนิดที่ทำจากวัสดุใดๆที่นำมาใช้สำหรับการห่อหุ้ม ป้องกัน ลำเลียง จัดส่ง และนำเสนอสินค้าตั้งแต่วัตถุดิบถึงสินค้าที่ผ่านการผลิตตั้งแต่ผู้ผลิตถึงผู้บริโภค

เทคนิคการบรรจุ คือ วิธีการบรรจุสินค้าด้วยการห่อหุ้ม หรือใส่สินค้าลงในภาชนะปิด

บทที่ 2

ทฤษฎี

ปัจจุบันพฤติกรรมการบริโภคอาหารของคนไทยได้เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงของสภาพเศรษฐกิจ และสังคม โดยพบว่าคนไทยในปัจจุบันเริ่มมีแนวโน้มที่จะซื้อสินค้าโดยไม่ได้พิจารณาที่ราคาถูกที่สุด แต่มีการรับเอาวัฒนธรรมจากชาติตะวันตกโดยเฉพาะยุโรป และอเมริกามากขึ้น คือ ผู้บริโภคจะสนใจในสุขภาพของทั้งตนเองและครอบครัว แนวโน้มงานวิจัยเกี่ยวกับผลิตภัณฑ์อาหารได้มีการศึกษาวิจัยใหม่ๆ เกี่ยวกับสารกันเสียที่มีความปลอดภัย เพื่อใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษา หรือสารที่ใช้ในการแต่งสี กลิ่น รส หรือเพื่อใช้ในการปรับปรุงคุณภาพทางประสาทสัมผัสของอาหาร เนื่องจากผลิตภัณฑ์อาหารเพื่อสุขภาพที่มีการเสริมหรือดัดแปลงส่วนประกอบบางอย่าง อาจทำให้มีคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคได้

1. ผลิตภัณฑ์อาหารไทยประเภทแกง

1.1 ชนิดของแกง

แกง เป็นการนำน้ำพริกที่ผ่านการตำมาผสมกับน้ำ หรือน้ำกะทิให้เข้ากัน แล้วนำไปให้ความร้อนเพื่อให้เกิดเป็นอาหารอีกประเภทที่มีลักษณะเฉพาะ เช่น แกงเขียวหวาน แกงส้ม แกงหน่อไม้ และแกงไตปลา เป็นต้น คำว่า “แกง” ของคนไทยนั้นใช้เรียกชื่ออาหารที่เป็นน้ำ มีทั้งแกงจืด และแกงเผ็ดหมายถึงแกงที่ผสมน้ำพริกแกงอันได้แก่เครื่องเทศต่างๆ ซึ่งอาจเรียงลำดับแกงตามรสชาติจากที่อ่อน เครื่องเทศที่สุด คือ แกงร้อน ไปจนถึงแกงเผ็ดที่ใช้เครื่องเทศทุกชนิดที่มีในอาหารไทย (ศรีสมร, 2547)

1.2 ส่วนประกอบหลักของอาหารไทยประเภทแกง

1) น้ำพริกแกง

น้ำพริกแกงเป็นส่วนประกอบที่สำคัญ และแสดงให้เห็นถึงความเป็นเอกลักษณ์ประเภทแกง เกิดจากการผสมของเครื่องเทศชนิดต่างๆ น้ำพริกแกงไทยมีหลายชนิดแตกต่างกัน เช่น น้ำพริกแกงส้ม แกงคั่ว แกงเผ็ด แกงเขียวหวาน แกงกะหรี่ และแกงมัสมั่น เป็นต้น โดยน้ำพริกแกงแต่ละชนิดนั้นมีวิธีการเตรียมที่คล้ายกันแตกต่างกันที่ชนิด และปริมาณของเครื่องเทศที่ใช้

2) เครื่องปรุงของแกง

เครื่องปรุงของแกงประกอบด้วยเครื่องเทศชนิดต่างๆ มีกลิ่นหอมขึ้นกับชนิดของเครื่องเทศที่มีน้ำมันหอมระเหย และมีรสชาติเฉพาะตัว เครื่องเทศที่มักนิยมใช้ในการประกอบอาหารไทย เช่น พริกพริกไทย ตะไคร้ ข่า มะกรูด ผักชี ยี่หร่า หอมแดง และโหระพา เป็นต้น (กรรณิการ์ และนันทา, 2542)

3) เครื่องปรุงรสชาติ

อาหารไทยเป็นอาหารที่มีรสค่อนข้างจัดเมื่อเทียบกับอาหารของชาติอื่นๆ มีหลากหลายรสชาติจากการปรุงแต่งด้วยเครื่องปรุงรสต่างๆ สำหรับอาหารประเภทแกงนั้นมีเครื่องปรุงรสที่สำคัญ เช่น น้ำปลา เกลือ และน้ำตาล เป็นต้น (กรรณิการ์ และนันทา, 2542)

4) กะทิ

กะทิเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของอาหารไทยบางชนิดทั้งอาหารคาว และอาหารหวาน รสชาติข้นมัน มีรสหวานเล็กน้อย

2. คุณลักษณะของน้ำพริกแกง

2.1 ความหมายของน้ำพริกแกง

น้ำพริกแกง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากเครื่องเทศและสมุนไพรต่างๆ เช่น พริกสด พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด อาจมีการเผาคั่วหรือพอกเครื่องเทศบางชนิด โขลกหรือบดผสมให้เข้ากัน อาจมีส่วนประกอบอื่นๆ เช่น กะปิ เกลือ ตามส่วนประกอบของน้ำพริกแกงแต่ละอย่าง หรืออาจนำไปผัดกับน้ำมันจนสุก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน ได้แบ่งน้ำพริกแกงออกเป็น 2 ประเภท คือ

- น้ำพริกแกงประเภทเปียก (curry paste)
- น้ำพริกแกงประเภทแห้ง (dried curry paste)

2.2 ชนิดของน้ำพริกแกง

1) น้ำพริกแกงคั่ว

น้ำพริกแกง : พริกแห้งหรือพริกชี้ฟ้าสด หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ รากผักชีพริกไทย ผิวมะกรูด ใบมะกรูด เป็นต้น (ทัศนีย์, 2546; กรอบแก้ว, 2542)

ลักษณะอาหารที่ใช้น้ำพริกแกงคั่ว

แกงคั่ว เป็นแกงกะทิที่ปรุงด้วยน้ำพริกแกงสด ซึ่งอาจใช้พริกแห้งหรือพริกสดอย่างใดอย่างหนึ่งเป็นส่วนประกอบสำหรับน้ำพริกแกง การใช้พริกแห้งเป็นส่วนประกอบหลักทำให้น้ำพริกแกงออกสีแดง จึงเรียกว่าแกงแดงหรือแกงคั่วแดง หากใช้พริกสด เช่น พริกชี้ฟ้า ในน้ำพริกแกงน้ำแกงออกเป็นสีขาว เรียกว่า

แกงขาวหรือแกงคั่วขาว แกงคั่วขาวมีรสชาติไม่เข้มข้นเท่ารสชาติของแกงคั่วแดง แกงคั่วเป็นแกงใส่ทั้งผักและเนื้อสัตว์ มักนิยมใส่ผักมากกว่าคล้ายกับแกงป่าที่นิยมใส่ผักเป็นเนื้อแกงมากกว่าเนื้อสัตว์ เนื้อสัตว์ที่ใช้แกงคั่วโดยปกติใช้ปลาช่อนปลากด ปลากรอบ หัวปลาเค็ม กุ้งสด หอยแมลงภู่แห้ง ไข่แมงดาทะเล เป็นต้น ส่วนผักที่ใช้ คือผักบุ้ง ฟักเขียว ลูกตำลึง กระท้อน มะเขือยาว หน่อไม้สด หน่อไม้ดอง เห็ดตับเต่า สับปะรด เป็นต้น การปรุงรสแกงคั่วใช้เครื่องปรุงประกอบด้วยกะปิ เกลือ น้ำปลา น้ำตาล ปรุงให้ได้รสเค็ม มัน และหวาน กลมกล่อม (ศรีสมร, 2547)

2) น้ำพริกแกงเผ็ด

น้ำพริกแกง : พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม ข่า ตะไคร้ ผิวมะกรูด รากผักชี กระชาย กะปิ

เครื่องเทศ : พริกไทย ลูกผักชี ยี่หร่า ลูกจันทร์ ลูกกระวาน ใบกระวาน กานพลู อบเชย

น้ำพริกแกงชนิดนี้ผสมด้วยเครื่องแต่งกลิ่นที่เรียกว่า เครื่องสดหรือน้ำพริกแกงและเครื่องเทศ เครื่องเทศชนิดต่างๆ ที่ใช้ในการทำน้ำพริกแกง ต้องคั่วให้ออกกลิ่นจึงนำมาผสมกับน้ำพริกแกงเพื่อช่วยกลบกลิ่นสาบกลิ่นคาวของเนื้อสัตว์

ลักษณะของอาหารที่ใช้น้ำพริกแกงเผ็ด

แกงแดง เป็นแกงเผ็ดแบบหนึ่งมีลักษณะเด่นเป็นพิเศษตรงที่น้ำแกงเป็นสีแดงจากการใช้พริกแห้งหรือพริกบางช้าง ผิวของพริกชนิดนี้มีคุณสมบัติเป็นสีแดงเมื่อนำเอาน้ำพริกแกงละลายในน้ำกะทิที่จะทำเป็นน้ำแกง น้ำแกงจะเป็นสีแดงจึงเรียกว่า แกงแดง แกงแดงอาจแกงด้วยเนื้อวัว หมู ไก่ เป็ด นก ปลา เป็นต้น ผักที่ใส่เป็นส่วนประกอบของแกงแดงมีมะเขือพวงมะเขืออ่อน หน่อไม้สด ฟักทอง ฟักเขียว เป็นต้น ปรุงรสให้มีรสเผ็ดนำ รสเค็มและมันตามและโรยหน้าด้วยใบโหระพา พริกชี้ฟ้าแดง (วงสวาท, 2542; ศรีสมร, 2547)

3) น้ำพริกแกงส้ม

น้ำพริกแกงส้ม แบ่งเป็น 3 อย่าง คือ

- น้ำพริกแกงส้มพริกแห้ง น้ำพริกแกง : พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม กะปิเกลือ
- น้ำพริกแกงพริกสด น้ำพริกแกง : พริกชี้ฟ้า พริกเหลือง หัวหอม กระเทียมกะปิ เกลือ
- น้ำพริกแกงส้มบอน น้ำพริกแกง : พริกแห้ง หัวหอม กระเทียม กะปิ หรือปลาเค็ม ข่า ตะไคร้ กระชาย รากผักชี

ลักษณะอาหารที่ใช้น้ำพริกแกงส้ม

แกงส้ม แกงชนิดนี้มีรสเปรี้ยวนำกว่ารสอื่นๆ เนื้อสัตว์ที่ใช้แกงส้ม ได้แก่ ปลาน้ำจืด ปลาทะเลทอด ปลาย่าง ปลาแห้ง กุ้งสด ต้มให้สุกนำมาโขลกให้ป่นแล้วนำมาผสมกับน้ำที่ต้มเนื้อสัตว์ทำเป็นน้ำแกง สำหรับปลาแห้งมักฝานเป็นชิ้นบางๆ แกงส้มเป็นแกงที่ไม่ค่อยมีเนื้อสัตว์ให้เห็นเป็นชิ้นเป็นตัวมีแต่ผักเป็นเนื้อแกง ผักที่ใช้ใส่แกงส้มอาจใช้เป็นผักสดหรือผักดอง เช่น ผักบุ้ง ผักกะเฉด ผักกาดขาว ดอกแค ดอก

กะหล่ำ ดอกโศก มะละกอ แตงโมอ่อน กระเจี๊ยบ กะหล่ำปลี หัวไชเท้า ก้านบอน ยอดฟักทอง มะรุม ถั่วฝักยาว หน่อไม้สด หน่อไม้ดอง หยวกกล้วย รากบัว เป็นต้น การปรุงรสแกงส้มต้องให้มีสามรส คือ มีรสเปรี้ยว รสเค็ม และรสหวาน เป็นส่วนประกอบร่วมน้อย (ทัศนีย์, 2546; กรอบแก้ว, 2542)

2.3 การทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกง

การทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546 และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) มีรายละเอียดดังนี้

สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ เช่น สีแดงต้องเป็นสีแดงของพริกแห้ง สีเขียวต้องเป็นสีเขียวของพริกสด เป็นต้น

กลิ่น ต้องมีกลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของส่วนประกอบที่ใช้ ปราศจากกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน

ตารางที่ 2.1 เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2546

คุณลักษณะ	**คะแนน**
สี	
สีตามธรรมชาติของน้ำพริกแกงหรือเครื่องปรุงรสแต่งกลิ่นรสนั้นๆ และสีสม่ำเสมอ	4
สีต่างไปจากธรรมชาติเพียงเล็กน้อยแต่สีสม่ำเสมอ	3
สีต่างไปจากธรรมชาติเพียงเล็กน้อยและสีไม่สม่ำเสมอ	2
สีต่างไปจากธรรมชาติอย่างเห็นได้ชัดและสีไม่สม่ำเสมอ	1
กลิ่น	
กลิ่นหอมตามธรรมชาติของน้ำพริกแกงหรือเครื่องปรุงแต่งกลิ่นรสนั้นๆ	4
กลิ่นแปลกไปจากธรรมชาติเล็กน้อยแต่ยังเป็นที่ยอมรับ	3
กลิ่นอับหรือกลิ่นหืนเล็กน้อยแต่ยังเป็นที่ยอมรับ	2
กลิ่นอับ กลิ่นหืน หรือกลิ่นไม่พึงประสงค์	1

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2546)

ตารางที่ 2.2 เกณฑ์การให้คะแนนคุณลักษณะของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2556

คุณลักษณะ	**คะแนน**
สี	
สีดีตามธรรมชาติของน้ำพริกแกง และส่วนประกอบที่ใช้	3
สีพอใช้ใกล้เคียงกับสีตามธรรมชาติของน้ำพริกแกง และส่วนประกอบที่ใช้	2
สีผิดปกติหรือมีการเปลี่ยนสี	1
กลิ่น	
กลิ่นที่ดีตามธรรมชาติของน้ำพริกแกง และส่วนประกอบที่ใช้	3
กลิ่นพอใช้ใกล้เคียงกับกลิ่นตามธรรมชาติของน้ำพริกแกง และส่วนประกอบที่ใช้	2
กลิ่นผิดปกติหรือมีกลิ่นอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นอับ กลิ่นหืน กลิ่นบูด	1

ที่มา : สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (2556)

2.4 สุขลักษณะในการผลิตน้ำพริกแกง

สุขลักษณะในการผลิตน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) มีรายละเอียดดังนี้

1) สถานที่ตั้งและอาคารที่ผลิตน้ำพริกแกง

สถานที่ตั้งอาคารและที่ใกล้เคียง อยู่ในที่ที่จะไม่ทำให้ผลิตภัณฑ์ที่ทำเกิดการปนเปื้อนได้ง่ายโดยสถานที่ตั้งตัวอาคารและโดยรอบ สะอาด ไม่มีน้ำขังและสกปรก อยู่ห่างจากบริเวณหรือสถานที่ที่มีฝุ่น เขม่าควัน มากผิดปกติและไม่อยู่ใกล้เคียงกับสถานที่น่ารังเกียจ เช่น บริเวณเพาะเลี้ยงสัตว์ แหล่งเก็บหรือกำจัดขยะ

อาคารที่ผลิตน้ำพริกแกงมีขนาดเหมาะสม มีการออกแบบและก่อสร้างในลักษณะที่ง่ายแก่การบำรุงรักษา การทำความสะอาด และสะดวกในการปฏิบัติงานโดย พื้น ฝาผนัง และเพดานของอาคารที่ทำก่อสร้างด้วยวัสดุที่คงทน เรียบ ทำความสะอาดและซ่อมแซมให้อยู่ในสภาพที่ดีตลอดเวลา แยกบริเวณที่ทำออกเป็นสัดส่วน ไม่อยู่ใกล้ห้องสุขาไม่มีสิ่งของที่ไม่ใช้แล้วหรือไม่เกี่ยวข้องกับการทำอยู่ในบริเวณที่ทำ และพื้นที่ปฏิบัติงานไม่แออัดมีแสงสว่างเพียงพอ และมีการระบายอากาศที่เหมาะสม

2) เครื่องมือ เครื่องจักร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกแกง

ภาชนะหรืออุปกรณ์ในการผลิตที่สัมผัสกับผลิตภัณฑ์ทำจากวัสดุมีผิวเรียบไม่เป็นสนิม ล้างทำความสะอาดง่าย

เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ต้องสะอาดเหมาะสมกับการใช้งานไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อน ติดตั้งได้ง่าย มีปริมาณเพียงพอ รวมทั้งสามารถทำความสะอาดได้ง่ายและทั่วถึง

3) การควบคุมกระบวนการผลิตน้ำพริกแกง

วัตถุดิบและส่วนผสมในการผลิตน้ำพริกแกง สะอาด มีคุณภาพดี มีการล้างหรือทำความสะอาดก่อนนำไปใช้การผลิต การเก็บรักษา การขนย้าย และการขนส่ง ให้มีการป้องกันการปนเปื้อนและการเสื่อมเสียของผลิตภัณฑ์

4) การสุขาภิบาล การบำรุงรักษา และการทำความสะอาด

น้ำที่ใช้ล้างทำความสะอาดเครื่องมือ เครื่องจักร อุปกรณ์ และมือของผู้ผลิต เป็นน้ำสะอาดและมีปริมาณที่เพียงพอ

มีวิธีการป้องกันและกำจัดสัตว์นำเชื้อ แมลงและฝุ่นผง ไม่ให้เข้าไปในบริเวณที่ผลิตตามความเหมาะสม

มีการกำจัดขยะ สิ่งสกปรก และน้ำทิ้งอย่างเหมาะสมเพื่อไม่ก่อให้เกิดการปนเปื้อนกลับลงสู่ผลิตภัณฑ์

สารเคมีที่ใช้ทำความสะอาดและใช้กำจัดสัตว์นำเชื้อและแมลง ใช้ในบริเวณที่เหมาะสมและเก็บแยกจากบริเวณที่ทำเพื่อไม่ให้เกิดการปนเปื้อนลงสู่ผลิตภัณฑ์ได้

5) บุคลากรและสุขลักษณะของผู้ปฏิบัติงาน

ผู้ทำทุกคนต้องรักษาความสะอาดส่วนบุคคลให้ดี เช่น สวมเสื้อที่สะอาด มีผ้าคลุมผมเพื่อป้องกันไม่ให้เส้นผมหล่นลงในผลิตภัณฑ์ ไม่ไว้เล็บยาว ล้างมือให้สะอาดทุกครั้งก่อนปฏิบัติงาน หลังการใช้ห้องสุขา หรือเมื่อมือสกปรก

6) การบรรจุ

ให้บรรจุน้ำพริกแกงตวงบรรจุในภาชนะที่สะอาด แห้ง ผนึกได้เรียบร้อยสามารถป้องกันการปนเปื้อนจากสิ่งสกปรกภายนอกได้และไม่ดูดซึมไขมันจากน้ำพริกแกง น้ำหนักสุทธิของน้ำพริกแกงในแต่ละภาชนะบรรจุต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุไว้ที่ฉลาก

7) เครื่องหมายและฉลาก

เครื่องหมายและฉลากของน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนและมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ภาชนะบรรจุน้ำพริกแกง ต้องมีตัวเลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดเห็นได้ง่าย ชัดเจน

- ชื่อเรียกผลิตภัณฑ์ เช่น น้ำพริกแกงเขียวหวาน น้ำพริกแกงมัสมั่น
- ส่วนประกอบที่สำคัญเป็นร้อยละของน้ำหนักโดยประมาณเรียงจากมากไปน้อย
- ชนิดและปริมาณวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

- น้ำหนักสุทธิเป็นกรัม หรือกิโลกรัม

- วัน เดือน ปีที่ทำ และวัน เดือน ปีที่หมดอายุ หรือข้อความว่า "ควรบริโภคก่อน (วัน เดือน ปี)"

- วิธีทำเพื่อรับประทาน

- เลขสารบบอาหาร

- ชื่อผู้ทำ หรือสถานที่ทำ พร้อมสถานที่ตั้ง หรือเครื่องหมายการค้าที่จดทะเบียน (ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น)

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ที่ฉลากจะต้องมีรายละเอียดดังนี้

ภาชนะบรรจุน้ำพริกแกงทุกหน่วยอย่างน้อยต้องมี เลข อักษรหรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดต่อไปนี้ให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

- คำว่า "น้ำพริกแกง" พร้อมทั้งชื่อแกง เช่น แกงเขียวหวาน

- ประเภท

- ส่วนประกอบสำคัญ

- ข้อความว่า "ใช้วัตถุกันหืน" และ/หรือ "ใช้วัตถุกันเสีย"

- น้ำหนักสุทธิ เป็น กรัม

- เดือน ปีที่ทำ

- วิธีทำเพื่อรับประทาน

- ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ และสถานที่ตั้ง

- ชื่อประเทศที่ทำที่กล่องภาชนะบรรจุน้ำพริกแกงทุกกล่องอย่างน้อยจะต้องมีรายละเอียดเกี่ยวกับเดือนปีที่ผลิต ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ และสถานที่ตั้ง ชื่อประเทศที่ทำ การทำเครื่องหมายหรือรายละเอียดของผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศด้วยต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทย และผู้ทำผลิตอุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

2.5 การชักตัวอย่าง และเกณฑ์การตัดสิน

1) การชักตัวอย่างและการยอมรับ

ให้เป็นไปตามแผนการชักตัวอย่างที่กำหนดตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) มีรายละเอียดดังนี้

การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบสี กลิ่น สิ่งแปลกปลอม การบรรจุ และเครื่องหมายและฉลาก ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกัน จำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เมื่อตรวจสอบแล้วทุกตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบค่าเพอร์ออกไซด์ (กรณีที่นำไปผัดกับน้ำมัน) อะฟลาทอกซิน สารปนเปื้อน และวัตถุเจือปนอาหาร ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

การชักตัวอย่างและการยอมรับ สำหรับการทดสอบจุลินทรีย์ ให้ชักตัวอย่างโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันจำนวน 3 หน่วยภาชนะบรรจุ เพื่อทำเป็นตัวอย่างรวม โดยมีน้ำหนักรวมไม่น้อยกว่า 300 กรัม กรณีตัวอย่างไม่พอให้ชักตัวอย่างเพิ่มโดยวิธีสุ่มจากรุ่นเดียวกันให้ได้ตัวอย่างที่มีน้ำหนักรวมตามที่กำหนด เมื่อตรวจสอบแล้วตัวอย่างต้องเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2) เกณฑ์ตัดสิน

ตัวอย่างน้ำพริกแกงต้องเป็นไปตามข้อกำหนดข้างต้นทุกข้อจึงจะถือว่าน้ำพริกแกงรุ่นนั้นเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน

2.6 คุณภาพของน้ำพริกแกง

การตรวจสอบคุณภาพน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546) มีเกณฑ์กำหนดดังนี้

1) ค่า water activity (a_w) จะต้องไม่เกิน 0.85 เนื่องจากค่า a_w คือ ความเป็นอิสระของน้ำที่อยู่ในอาหารที่จุลินทรีย์สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโต ทำให้เป็นปัจจัยสำคัญในการคาดคะเนอายการเก็บอาหารและเป็นตัวบ่งชี้ถึงความปลอดภัยของอาหารโดยทำหน้าที่ควบคุมการอยู่รอดการเจริญและการสร้างสารพิษของจุลินทรีย์

ค่า a_w สามารถนิยามได้ว่าเป็นความชื้นสัมพัทธ์สมดุล ณ จุดที่อาหารไม่มีการสูญเสียน้ำ ค่า a_w วัดได้จากอัตราส่วนของความดันไอที่อาหารมีได้สูงสุด ต่อความดันไอของน้ำ ณ อุณหภูมิเดียวกัน ค่า a_w ของน้ำบริสุทธิ์ ณ อุณหภูมิใดๆ เหนือจุดเยือกแข็งมีค่าเท่ากับ 1.00 ดังนั้นค่า a_w ของอาหารจึงมีค่าอยู่ในช่วง 0-1.00 เช่น อาหารความชื้นสูงจะมีค่า a_w สูงกว่า 0.97 อาหารความชื้น ปานกลางจะมีค่า a_w อยู่ระหว่าง 0.6-0.9 และอาหารแห้งจะมีค่า a_w ต่ำกว่า 0.6

2) อะฟลาทอกซิน ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

อะฟลาทอกซินพบในอาหารแห้ง เช่น ถั่วแห้ง พริกแห้ง กระเทียม หัวหอม ในน้ำพริกแกงมักใช้วัตถุดิบเหล่านี้เป็นส่วนผสมจึงมีโอกาสเสี่ยงที่จะปนเปื้อนต่ออะฟลาทอกซินได้ง่าย การใช้ความร้อนในการประกอบอาหารไม่สามารถทำลายอะฟลาทอกซินได้ องค์การอนามัยโลกได้จัดให้อะฟลาทอกซินเป็น

สารก่อมะเร็งที่ร้ายแรงที่สุด เพราะปริมาณอะฟลาทอกซินเพียง 1 ไมโครกรัมสามารถทำให้เกิดการกลายพันธุ์ในแบคทีเรียได้ ความเป็นพิษจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับปริมาณที่ได้รับ อายุและเพศ การทำงานของเอนไซม์ในตับ และภาวะโภชนาการที่เกี่ยวข้องกับแมทาบอลิซึมของสารพิษ ปัจจุบันได้มีการค้นพบสารต้านมะเร็งจากพืช เช่น กระเทียม ซึ่งในน้ำพริกแกงมีส่วนผสมของกระเทียมจึงอาจช่วยในการต้านอะฟลาทอกซิน (นงลักษณ์, 2550)

3) วัตถุเจือปนอาหาร หากมีการใช้วัตถุเจือปนอาหารให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กำหนดดังต่อไปนี้

- กรดเบนโซอิกหรือเกลือของกรดเบนโซอิก (คำนวณเป็นกรดเบนโซอิก) ไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- กรดซอร์บิกหรือเกลือของกรดซอร์บิก (คำนวณเป็นกรดซอร์บิก) ต้องไม่เกิน 1,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การตรวจสอบคุณภาพน้ำพริกแกงตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556) มีเกณฑ์กำหนดดังนี้

1) ค่าเพอร์ออกไซด์ (กรณีนำไปผัดกับน้ำมัน) ต้องไม่เกิน 30 มิลลิกรัมสมมูลเพอร์ออกไซด์ออกซิเจนต่อกิโลกรัม การทดสอบให้ปฏิบัติตาม IUPAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

2) อะฟลาทอกซิน ต้องไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม

3) สารปนเปื้อน

- ตะกั่ว ต้องน้อยกว่า 1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- สารหนูทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- ปรอท ต้องน้อยกว่า 0.5 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม
- แคดเมียม ต้องน้อยกว่า 2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

4) วัตถุเจือปนอาหาร

- ห้ามใช้สีสังเคราะห์ทุกชนิด
- หากมีการใช้วัตถุกันเสียและวัตถุกันหืน ให้ใช้ได้ตามชนิดและปริมาณที่กฎหมายกำหนดการทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

5) จุลินทรีย์

- จุลินทรีย์ทั้งหมด ต้องน้อยกว่า 1×10^{6} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- *Salmonella* spp. ต้องไม่พบในตัวอย่าง 25 กรัม
- *Staphylococus aureus* ต้องน้อยกว่า 10 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- *Bacillus cereus* ต้องไม่เกิน 1×10^{3} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- *Clostridium perfringens* ต้องไม่เกิน 1×10^{3} โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- *Escherichia coli* โดยวิธี MPN ต้องน้อยกว่า 3 ต่อตัวอย่าง 1 กรัม
- ยีสต์และรา ต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การทดสอบให้ปฏิบัติตาม AOAC หรือ BAM (U.S.FDA) หรือวิธีทดสอบอื่นที่เทียบเท่า

3. บรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุอาหาร

3.1 บรรจุภัณฑ์

ฟิล์มพลาสติกสามารถผลิตได้จากเม็ดพลาสติกหลายชนิด เช่น polyester (PET), polypropylene (PP), polyethylene (PE มี 3 ชนิด คือ HDPE, LDPE, LLDPE) และ polyvinylchloride (PVC) โดยฟิล์มที่ผลิตจากพลาสติกแต่ละชนิดจะมีคุณสมบัติเฉพาะตัวตามคุณสมบัติของฟิล์มที่แตกต่างกัน เช่น คุณสมบัติการทนต่อความร้อน การป้องกันการกัดกร่อนจากสารเคมี การหดตัวเมื่อโดนความร้อน การป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ ปัจจุบันฟิล์มพลาสติกถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลายในอุตสาหกรรมบรรจุภัณฑ์ เช่น นำมาผลิตเป็นถุงพลาสติก โดยฟิล์มพลาสติกที่ใช้สามารถผลิตขึ้นอยู่กับความต้องการของผู้ผลิต เช่น ฟิล์มยืด ฟิล์มหด และฟิล์มลามิเนต (laminated film) ก็เป็นฟิล์มหนึ่งที่นิยมใช้อย่างแพร่หลาย

วัตถุประสงค์ในการใช้ฟิล์มลามิเนต (laminated film)

ฟิล์มลามิเนตเป็นการนำฟิล์มพลาสติกหลายๆชั้นมาเคลือบติดเข้าด้วยกันเป็นแผ่นฟิล์มแผ่นเดียว หรือการเคลือบฟิล์มพลาสติกเข้ากับวัสดุอื่นๆ เช่น กระดาษ โดยทำการยึดติดระหว่างชั้นฟิล์มด้วยการใช้ความร้อน หรือใช้กาว (adhesive)

วัตถุประสงค์ของการผลิตฟิล์มลามิเนตในช่วงแรกเพื่อต้องการให้อักษรที่พิมพ์ลงบนฟิล์มสามารถติดอยู่บนฟิล์มได้นานขึ้น โดยนำแผ่นฟิล์มมาเคลือบติดบนฟิล์มอีกแผ่นหนึ่งที่ผ่านกระบวนการลงตัวอักษรลงไป ทำให้สินค้ามีความสวยงามน่าใช้ อีกทั้งยังช่วยยืดอายุของสินค้าให้นานขึ้น เนื่องจากในปัจจุบันผู้ผลิตบรรจุภัณฑ์มีแนวโน้มที่จะใช้บรรจุภัณฑ์พลาสติกทดแทนบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่นๆ เช่น ขวดแก้ว กระดาษ กระป๋องโลหะ ผู้ผลิตจึงต้องผลิตบรรจุภัณฑ์ที่มีคุณภาพสามารถตอบสนองความต้องการของตลาดมากขึ้น (สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2553)

ประเภทของฟิล์มลามิเนต

ประเภทของฟิล์มลามิเนตขึ้นอยู่กับการนำไปใช้เป็นบรรจุภัณฑ์หรือเป็นส่วนประกอบของสินค้าประเภทอะไร เมื่อทราบความต้องการดังกล่าวจึงสามารถที่จะเลือกประเภทของฟิล์มให้เหมาะสม และมีคุณสมบัติตรงตามความต้องการเพื่อทำการผลิตลามิเนตต่อไป ประเภทของฟิล์มลามิเนตสำหรับบรรจุภัณฑ์ (สถาบันปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย, 2553) มีดังนี้ คือ

1) ฟิล์ม polyethylene (PE)

ส่วนใหญ่ใช้ฟิล์ม low density polyethylene (LDPE) และ linear low density polyethylene (LLDPE) ชั้นในสุดหรือชั้นที่สัมผัสอาหารโดยตรง ยืดหยุ่นได้ดี ทนความร้อนได้ สามารถใช้กับกระบวนการปิดผนึกด้วยความร้อนได้ และยังสามารถต้านทานต่อการกัดกร่อนจากสารเคมี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เช่น ถุงเย็น ถุงซิป ฟิล์มยืด ฟิล์มหด และฟิล์มคลุมดิน

2) ฟิล์ม polypropylene (PP)

ส่วนใหญ่ใช้ฟิล์ม cast polypropylene (CCP) และ biaxially oriented polypropylene (BOPP) มีคุณสมบัติโดดเด่นด้านความใส ผิวมันวาว เหนียว ทนต่อแรงดึง ไม่มีไฟฟ้าสถิตย์ กันน้ำได้ดี ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น ฟิล์มหุ้มซองบุหรี่

3) ฟิล์ม polyester (PET)

ส่วนใหญ่ใช้ฟิล์ม biaxially oriented polyethylene terephthalated (BOPET) มีผิวเงางาม มีความใส ทนทานต่อการฉีกขาด รักษารูปทรงได้ดีในอุณหภูมิระดับต่างๆ ทนความร้อนสูง ทนความชื้น ทนสารเคมีและตัวทำละลาย ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซต่างๆได้ดี มีคุณสมบัติในการถนอมและรักษากลิ่นของอาหาร ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เช่นบรรจุภัณฑ์ชนิดอ่อน ฟิล์มสำหรับแผงโซล่าเซลล์

4) ฟิล์ม nylon, polyamide (PA)

ส่วนใหญ่ใช้ฟิล์ม biaxially oriented polyamide (BOPA) มีคุณสมบัติที่ดีในการต้านทานการรั่วซึม ทนต่ออุณหภูมิร้อนเย็น มีความเหนียวเป็นพิเศษ สามารถผลิตเป็นบรรจุภัณฑ์สุญญากาศสำหรับอาหารได้ ตัวอย่างผลิตภัณฑ์เช่น บรรจุภัณฑ์สุญญากาศสำหรับอาหารแช่แข็ง ถุงข้าวสาร

5) ฟิล์ม metalized

เป็นฟิล์มพลาสติกที่ผ่านกระบวนการฉาบด้วยโลหะอะลูมิเนียม ทำให้ซองบรรจุภัณฑ์มีสีสันแวววาว กันการซึมผ่านของก๊าซได้ดี ช่วยยืดอายุของสินค้าภายในได้ดีกว่าแผ่นฟิล์มชนิดธรรมดา จึงเหมาะไปใช้งานด้านบรรจุภัณฑ์เป็นอย่างมาก ส่วนใหญ่ใช้ฟิล์ม metalized polyester (M-PET)

metalized cast polypropylene (M-CPP) metalized nylon (M-BOPA) ตัวอย่างผลิตภัณฑ์ เช่น ซองขนม ซองกาแฟสำเร็จรูป

6) ฟอยด์อะลูมิเนียม (aluminium foil)

ฟอยด์อะลูมิเนียมเป็นบรรจุภัณฑ์ที่ดีที่สุดถ้าเทียบกับฟิล์มพลาสติกชนิดอื่นตามที่กล่าวมาข้างต้น แต่ก็มีราคาแพงที่สุด มีคุณสมบัติในการป้องกันการซึมผ่านของก๊าซ น้ำ กลิ่น น้ำมัน และแสงได้อย่างดี สามารถปกป้องผลิตภัณฑ์ที่อยู่ภายในได้ได้ยาวนานกว่าฟิล์มชนิดอื่น หากผลิตภัณฑ์กัดกร่อนยังสามารถเคลือบฟอยด์อะลูมิเนียมด้วยสารอื่นๆที่ทนการกัดกร่อน ผิวก็มีความมันวาวสวยงามเช่นเดียวกับฟิล์ม metalized อีกด้วย

3.2 เทคนิคการบรรจุอาหาร

เทคนิคการบรรจุอาหารมีหลายแบบด้วยกัน คือ

1) การบรรจุแบบปกติภายใต้สภาวะบรรยากาศ

เป็นการบรรจุอาหารในบรรจุภัณฑ์โดยไม่มีการใส่อากาศเข้าไปใหม่ และไม่มีการดูดเอาอากาศเก่าจากบรรจุภัณฑ์ออกไป

2) การบรรจุแบบดัดแปลงบรรยากาศ (modified atmosphere packing: MAP)

เป็นการบรรจุโดยนำอากาศออกจากบรรจุภัณฑ์ และแทนที่ด้วยก๊าซชนิดเดียวหรือก๊าซผสม และอัตราส่วนของก๊าซเปลี่ยนแปลงได้ เนื่องจากการหายใจของผลิตภัณฑ์ การเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมี และการซึมผ่านของอากาศอย่างช้าๆเข้าสู่บรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุได้รับการออกแบบพิเศษเพื่อแก้ปัญหาการบรรจุชนิดสุญญากาศ เพื่อยับยั้งการเน่าเสียเนื่องจากจุลินทรีย์ในช่วงกว้าง และหลีกเลี่ยงอันตรายจากแรงบีบอัดหรือกดทับ โดยก๊าซที่ใช้ในบรรจุภัณฑ์มีอยู่ 3 ชนิดคือ ออกซิเจน คาร์บอนไดออกไซด์ และไนโตรเจน โดยแต่ละก๊าซมีหน้าที่เฉพาะแตกต่างกัน (Church and Parsons, 1995)

3) การบรรจุชนิดสุญญากาศ (vacuum packing)

การบรรจุผลิตภัณฑ์ให้อยู่ภายใต้สุญญากาศ โดยการดึงเอาอากาศภายในออก และไม่มีการพ่นก๊าซใดๆเข้าไปแทนที่ การบรรจุชนิดนี้ก็สามารถเรียกได้ว่าเป็น MAP เช่นกัน (Stammen *et al.*, 1990)

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง

วาสนา และคณะ (2556) ศึกษาการเก็บน้ำพริกแกงพื้นเมืองในซองพลาสติกชนิดลามิเนต (nylon กับ PE) และบรรจุในซองโพลีเอทิลีน (PE) แล้วบรรจุในซองอะลิมิเนียมฟอยด์อีกชั้นหนึ่ง การเก็บรักษาทั้งสองวิธีสามารถเก็บรักษาน้ำพริกแกงพื้นเมืองที่อุณหภูมิห้องได้นานอย่างน้อย 30 เดือน และมีค่า a_w น้อยกว่า 0.85

สุภาพร และกฤตภาส (2556) ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการบรรจุน้ำพริกสวรรค์หอยนางรม และน้ำพริกตะลิงปลิงโดยใช้ถุงรีทอร์ตเพาช์ ปิดผนึงถุงด้วยระบบสุญญากาศ นำไปฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 30 นาที เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องนาน 12 สัปดาห์ ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส พบว่า น้ำพริกสวรรค์หอยนางรม และน้ำพริกตะลิงปลิง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงด้านสี กลิ่น รสชาติ และเนื้อสัมผัส มีค่า a_w อยู่ระหว่าง 0.88-0.89 และ 0.84-0.86 ตามลำดับ มีค่า pH อยู่ระหว่าง 5.95-6.08 และ 4.43-4.51 ปริมาณความชื้นอยู่ระหว่าง 40.37-42.53 และ28.33-32.33 ตามลำดับ พบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกิน 100 โคโลนีต่อกรัม ยีสต์และราไม่เกิน 10 โคโลนีต่อกรัม และ *E.coli* ไม่เกิน 3 MPN/g แสดงว่าน้ำพริกแกงทั้งสองชนิดมีอายุการเก็บรักษาอย่างน้อย 12 สัปดาห์

สุภางค์ และสิรินาถ (2554) ศึกษาอายุการเก็บรักษาน้ำพริกมะขาม และน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิแช่เย็น และอุณหภูมิห้อง น้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบได้รับการยอมรับทางประสาทสัมผัสมากกว่าชุดควบคุม และมีปริมาณโปรตีน เถ้า และใยอาหารมากกว่า โดยมีค่าเท่ากับ 15.8 6.0 และ 6.2 ตามลำดับ และมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่าชุดควบคุม ไม่พบการปนเปื้อนของ Coliform และ *Escherichia coli* ยีสต์และราตลอดการเก็บรักษา

ซูเฟียน (2553) ศึกษาผลของการเติมส้มแขก และเกลือต่อการยืดอายุเก็บรักษาของเครื่องแกงส้มภาคใต้ซึ่งดำเนินการโดยเตรียมการนำพริกขี้หนูแห้ง กระเทียม และ ขมิ้นสด ในอัตราส่วน 10 :5 : 2 บดให้ละเอียดก่อนเติมส้มแขกและเกลือ 0%, 10%, และ 20% บรรจุถุงพีอีและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ตรวจติดตามคุณภาพเครื่องแกงส้มภาคใต้ระหว่างการเก็บรักษาโดยการวิเคราะห์ ค่า pH ความชื้นสี a_w ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา พบว่าการเติมส้มแขกและเกลือมีผลให้ค่า pH ของเครื่องแกงส้มต่ำกว่า 4.5 ในขณะที่เครื่องแกงส้มภาคใต้ที่เป็นชุดควบคุม มีค่า pH สูงกว่า 4.5 เครื่องแกงส้มภาคใต้ที่เติมส้มแขกและเกลือมีสีแดงสดและเหลืองสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่เติมส้มแขกและเกลือ นอกจากนี้ยังพบว่าการเติมส้มแขกและเกลือ 20% ส่งผลให้ค่าความชื้นและ a_w ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่เติมส้มแขกและเกลือ 10% แต่การเติมส้มแขกและเกลือ 10% และ 20% ไม่มีผลต่อการลดการเจริญของเชื้อจุลินทรีย์ ยีสต์และราเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม

นริศรา และคณะ (2553) ทำการปรับปรุงกระบวนการผลิตน้ำพริกแกง 4 ชนิด คือ น้ำพริกแกงส้ม น้ำพริกแกงเขียวหวาน น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงกะทิ ให้แก่กลุ่มแม่บ้านปากคู อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี ให้ได้มาตรฐานโดยการบรรจุน้ำพริกแกงในขวดแก้วที่ผ่านการฆ่าเชื้อ พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้ถึง 18 สัปดาห์ รวมทั้งการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์

วัฒนาพร (2553) ศึกษาผลของการเติมเกลือต่อการยืดอายุเก็บรักษาเครื่องแกงส้มภาคใต้ ซึ่งดำเนินการโดยการนำประกอบด้วย พริกขี้หนูแห้ง กระเทียม และขมิ้นสด ในอัตราส่วน 10 : 5 : 2 มาบดให้ละเอียดก่อนเติมเกลือ 0%, 10% และ 20% ตรวจติดตามคุณภาพเครื่องแกงส้มภาคใต้ระหว่างการเก็บรักษาโดยการวิเคราะห์ค่า pH ความชื้น สี และปริมาณจุลินทรีย์ พบว่าการเติมเกลือมีผลให้ค่า pH ของเครื่องแกงส้มภาคใต้มีค่าอยู่ระหว่าง 4.93 – 5.12 ในขณะที่เครื่องแกงชุดควบคุมมีค่า pH สูงกว่า 5.12 เครื่องแกงส้มที่เติมเกลือมีสีแดงสด และมีสีเหลืองสูงกว่าชุดควบคุมที่ไม่เติมเกลือ นอกจากนี้ยังพบว่าการเติมเกลือ 20% ส่งผลให้ค่าความชื้นและ a_w ต่ำกว่าชุดควบคุมและชุดที่เติมเกลือ 10% แต่การเติมเกลือ 10% และ 20% ไม่มีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์ ยีสต์และรา เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม อย่างไรก็ตามผลจากการทดลองแสดงให้เห็นว่าเครื่องแกงส้มภาคใต้ทุกชุดการทดลองมีอายุการเก็บรักษานานกว่า 9 วัน แม้ว่าเป็นการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

ชมพูนุช และเถวียน (2552) ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้ในเครื่องแกงส้มและเครื่องแกงคั่วกลิ้งของกลุ่มแม่บ้านนาหมื่นศรี อำเภอนาโยง จังหวัดตรังโดยใช้วิธี 3 วิธีคือ การใช้ระยะเวลาและอุณหภูมิสูงต่ำในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ การใช้ปริมาณเกลือโซเดียมคลอไรด์ที่เหมาะสม การลดความชื้นในเครื่องแกง วิธีการที่เหมาะสมในการนำมายืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกง คือ การใช้ปริมาณเกลือและการใช้อุณหภูมิสูงต่ำในการฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ผลการทดลองการใช้อุณหภูมิสูงในการนึ่ง 100 °C นำไปแช่ด้วยน้ำผสมน้ำแข็งทันทีที่อุณหภูมิ 0 °C กำหนดระยะเวลาในการนึ่ง 0, 4, 8, 12, และ 15 นาที พบว่าเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดมีปริมาณ 1.3×10^6 cfu/g เชื้อรามีปริมาณ < 10 cfu/g ในเครื่องแกงคั่วกลิ้งใช้เวลานึ่ง 8 นาที การใช้ปริมาณเกลือในเครื่องแกงส้มในระดับ 0%, 14%, 18% และ 20% ผู้บริโภคให้ระดับคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) ระดับที่เหมาะสมในเครื่องแกงส้ม คือ 14% และระดับที่เหมาะสมในเครื่องแกงคั่วกลิ้ง คือ 6% ในเครื่องแกงส้มพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดคือ 1.09×10^6 cfu/g และเชื้อรา < 10 cfu/g ในเครื่องแกงคั่วกลิ้งพบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมดคือ <30 cfu/g และเชื้อรา < 10 cfu/g

ผลการศึกษาชนิดของบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเครื่องแกง โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 3 ชนิด คือถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้น (laminate) ชนิดฟอยด์ ถุงพลาสติกหนา และถุงบรรจุสุญญากาศ พบว่าผู้บริโภคให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสในถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้น (laminate) ชนิด

ฟอยด์มากที่สุด ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดตรวจพบปริมาณ $3x10^4$ cfu/g ในเครื่องแกงส้มและ < $3x10^3$ ในเครื่องแกงคั่วกลิ้ง เชื้อรามีปริมาณ < 10 cfu/g และในวันที่ 30 มีปริมาณเชื้อรา >10 cfu/g มีปริมาณเกินเกณฑ์มาตรฐานชุมชน (มผช.129/2546)

เถวียน และชมพูนุช (2552) ศึกษาการผลิตเครื่องแกงก้อน (เครื่องแกงคั่วกลิ้ง และเครื่องแกงส้ม) โดยใช้สารเชื่อมประสานหรือสารให้ความคงตัว คือ มอลโตเด็กตริน และทำการศึกษาโดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ nylon/LLDPE และ PP พบว่าเครื่องแกงก้อนที่บรรจุถุงพลาสติกชนิด nylon/LLDPE มีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ และทางเคมีต่ำกว่าเครื่องแกงก้อนที่บรรจุถุงพลาสติกชนิด PP จากการทดลองดังกล่าวถุงไนลอนมีความเหมาะสมในการบรรจุเครื่องแกง และจากการออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับเครื่องแกงก้อน พบว่าเครื่องแกงคั่วกลิ้งชนิดก้อนที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่มีลักษณะสีเทาและใช้ภาพถ่ายจริงมีคะแนนการยอมรับเป็น 54.55% และเครื่องแกงส้มชนิดก้อนที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่มีลักษณะสีน้ำตาล และใช้ภาพถ่ายจริงมีคะแนนการยอมรับเป็น 69.70%

นุชรี (2552) ศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของเครื่องต้มยำส้มแขกในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 49 วัน พบว่าเครื่องต้มยำส้มแขกที่บรรจุในถุงพลาสติกชนิด OPP/MPET/LLDPE และ Nylon/LLDPE มีการเปลี่ยนแปลงค่าสี ความเป็นกรดด่าง น้อยกว่าเครื่องต้มยำส้มแขกที่บรรจุถุงพลาสติกชนิด polypropylene กระปุก PVC และกระปุก PET สำหรับเครื่องต้มยำส้มแขกที่บรรจุด้วยวิธีเติมก๊าซไนโตรเจนและบรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 °C มีการเปลี่ยนแปลงสี ปริมาณฟีนอลลิก และการดักจับอนุมูลอิสระ DPPH น้อยกว่าการบรรจุภายใต้สภาวะสุญญากาศและเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง แต่เทคนิคการบรรจุไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางจุลชีววิทยาและการยอมรับของผู้บริโภค

กมลวรรณ และคณะ (2551) วิเคราะห์คุณสมบัติด้านกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงส้ม น้ำพริกแกงเขียวหวาน น้ำพริกแกงเผ็ด พบว่า ปริมาณความชื้น ปริมาณกรดซิตริก ค่าความเป็นกรดด่าง ค่า a_w ของน้ำพริกแกงส้มมีค่าอยู่ในช่วง 61.67-68.42%, 0.60-1.63%, 3.70-4.85 และ 0.87-0.93 ตามลำดับ น้ำพริกแกงเขียวหวานมีค่าดังกล่าวอยู่ในช่วง 69.95-73.47%, 0.65-1.14%, 4.18-4.88 และ 0.87-0.93 ตามลำดับ น้ำพริกแกงเผ็ดมีค่าดังกล่าวอยู่ในช่วง 60.68-71.93%, 0.87-1.83%, 4.44-5.21 และ 0.88-0.94 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์คุณภาพทางจุลชีววิทยา พบว่า *Staphylococcus aureus* มีค่าอยู่ระหว่าง 4.4-6.22 log cfu/g พบ *Clostridium perfringens* ในตัวอย่างน้ำพริกแกงส้ม 0.4-1.4 log cfu/g และน้ำพริกแกงเผ็ด 0.6 log cfu/g พบเชื้อ Coliform และ *E.coli* <3 MPN/g ไม่พบ *Bacillus cereus* ในทุกตัวอย่าง สรุปได้ว่า คุณลักษณะทางเคมีของน้ำพริกแกงทั้งสามชนิดยังไม่ผ่านเกณฑ์

มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน เนื่องจากมีค่า aw เกิน 0.85 ลักษณะทางจุลชีววิทยายังไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เนื่องจากมีการปนเปื้อน *S.aureus* และ *C.perfringens*

สุเพ็ญ และคณะ (2551) ศึกษาวิธีการผลิตผลิตภัณฑ์เครื่องแกงกึ่งสำเร็จรูปแบบผงมี 2 ชนิด คือ เครื่องแกงส้ม และเครื่องแกงคั่วกลิ้ง โดยกลุ่มแม่บ้านสตรีพัฒนา บ้านโหล๊ะไฟ อ.ศรีนครินทร์ จ.พัทลุง ศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการอบแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน และควบคุมปริมาณความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 10% พบว่าผลิตภัณฑ์เครื่องแกงที่ผ่านการอบแห้งที่อุณหภูมิ 60 $^{\circ}$C นาน 120 นาที เป็นระยะเวลาที่เหมาะสมมากที่สุด จากการศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาเครื่องแกงทั้งสองชนิด พบว่าเครื่องแกงที่เก็บรักษาในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์มีปริมาณความชื้น ค่า a_w และจำนวนจุลินทรีย์น้อยกว่าผลิตภัณฑ์ที่เก็บรักษาในกระปุกพลาสติกชนิดโพลีสไตรีน และถุงโพลีโพรพิลีน ตลอดเวลาของการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

นงลักษณ์ (2550) ศึกษาคุณลักษณะของน้ำพริกแกงที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการ จ.สมุทรสงคราม พบว่าน้ำพริกแกงที่มีการจำหน่ายโดยใส่ถุงพลาสติกมัดปากถุงด้วยหนังยางเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ทำให้น้ำพริกแกงมีกลิ่นเหม็นอับ และเหม็นหืนของน้ำมัน รูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่ผู้ประกอบการต้องการมากที่สุดคือ ถุงพลาสติกชนิดหนาใส ปิดผนึกมิดชิด และกันซึมของน้ำมันได้

บทที่ 3

การทดลอง

1. เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1.1 ตัวอย่างน้ำพริกแกง

น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ผลิตจากกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

1.2 เครื่องมือ และเครื่องครัว

- หม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave)
- ตู้อบความร้อนแห้ง (hot air oven)
- ตู้เย็น (refrigerator)
- ตู้บ่มเชื้อ (incubator)
- ตู้ถ่ายเชื้อ (laminar air flow)
- เครื่องวัดค่าความชื้น (moisture determination balance)
- เครื่องวัดค่า water activity (thermoconstanter)
- เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer)
- เครื่องผนึกธรรมดา (hand sealer)
- เครื่องวัดค่าสี (hunter lab)
- เครื่องวัดพีเอช (pH meter)
- จานเพาะเชื้อ (plate)
- หลอดทดลอง (test tube)

- บีกเกอร์ (beaker)
- ฟลาสก์ (flask)
- ปิเปต (pipette)
- ชุดทดสอบอะฟลาทอกซิน
- ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (20μOPP/12μMPET/70μLLDPE)
- ถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (15μNylon/70μLLDPE)
- ฉลากบรรจุภัณฑ์
- เตาแก๊ส
- หม้อ
- ครก
- ทัพพี
- เครื่องปั่น (blender)
- จาน ชาม ช้อน ส้อม
- ถ้วยพลาสติกขนาดเล็ก

1.3 อาหารเลี้ยงเชื้อ สารเคมี และวัตถุดิบที่ใช้ในการปรุงน้ำพริกแกง

- เกลือ (sodium chloride)
- สารละลายน้ำเกลือ (normal saline solution)
- อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar
- อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar
- ปลา และเนื้อสัตว์
- ผัก
- น้ำตาล น้ำปลา กะปิ

- น้ำกะทิ

2. วิธีการทดลอง

2.1 การเก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ตัวอย่างที่ใช้ศึกษา ได้แก่ น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มจากกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาที่ผลิตเสร็จทันที โดยการเก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C

2.2 ศึกษาการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

นำตัวอย่างน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มมาทำการปรับปรุงคุณภาพผสมรวมกับเกลือ 15% โดยน้ำหนักโดยบดรวมกันอีกครั้ง จากนั้นนำมาอบด้วยความร้อนที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นระยะเวลา 120 นาที (สูตรปรับปรุง) ตรวจวิเคราะห์คุณภาพของน้ำพริกแกงแต่ละชนิดเปรียบเทียบกับน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิมตามวิธีการทดลองของ อมรา และคณะ (2552); AOAC (1999); AOAC (2005) ทำการทดลอง 3 ซ้ำ ยึดถือเกณฑ์คุณภาพตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546 และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556)

<u>คุณภาพทางกายภาพ</u>

ค่าสี นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาวัดค่าสีโดยใช้ Hunter lab colorimeter รุ่น Color Flex

<u>คุณภาพทางเคมี</u>

ค่าความชื้น นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาอบโดยหาผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนและหลังอบต่อน้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ (AOAC, 1999)

ค่า water activity (a_w) นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาวัดค่า a_w โดยใช้ Aqualablite รุ่น AL1066

ปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต และพลังงานทั้งหมด (AOAC, 1999)

คุณภาพทางจุลชีววิทยา

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Viable Count, TVC) นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาทำการเจือจาง แบบ 10 serial dilutions โดยละลายใน 0.85% NaCl 90 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน จะได้สารละลายที่มีความเข้มข้น10^{-1} ใช้ปิเปตดูดสารละลายที่ได้ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ใน 0.85% NaCl ปริมาตร 9 มิลลิลิตร จะได้ความเข้มข้นเป็น 10^{-2} ทำการเจือจางเช่นเดียวกันต่อจนได้ความเข้มข้นเป็น 10^{-3} 10^{-4} และ10^{-5} จากนั้นใช้ปิเปตขนาด 1 มิลลิลิตร ดูดสารละลายจากความเข้มข้นเป็น 10^{-3} 10^{-4} และ 10^{-5} ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานอาหารความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Plate Count Agar (PCA) ที่หลอมอยู่ใน water bath อุณหภูมิประมาณ 40-50 °C หมุนจานอาหารเพื่อให้เชื้อและอาหารผสมเข้ากัน รอจนอาหารแข็งแล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 35 °C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง รายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีทั้งหมดต่อกรัมของน้ำพริกแกง (AOAC, 2005)

ปริมาณเชื้อรา นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาที่ผ่านการเจือจาง 10^{-3} 10^{-4} และ10^{-5} ปริมาตร 1 มิลลิลิตร ใส่ในจานอาหารความเข้มข้นละ 3 ซ้ำ เทอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato Dextrose Agar (PDA) ที่หลอมอยู่ใน water bath อุณหภูมิประมาณ 40-50 °C หมุนจานอาหารเพื่อให้เชื้อและอาหารผสมเข้ากัน รอจนอาหารแข็งแล้วนำไปบ่มในตู้บ่มเชื้อ อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 24-48 ชั่วโมง รายงานผลเป็นจำนวนโคโลนีทั้งหมดต่อกรัมของน้ำพริกแกง (AOAC, 2005)

ปริมาณอะฟลาทอกซิน (อมรา และคณะ, 2552)

- **การสกัดสารพิษจากน้ำพริกแกง** ชั่งตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมา 20 กรัม แล้วเติม 70% เมทานอล 100 มิลลิลิตร เขย่าที่ความเร็ว 300 รอบ/นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 5-10 นาที เพื่อแยกส่วนใสแล้วกรองส่วนใสที่ได้ ซึ่งมีความเข้มข้นเป็น 1:5 จากนั้นนำส่วนใสที่ได้มาเจือจางเป็น 1:20 เพื่อที่จะใช้ในการวิเคราะห์ขั้นต่อไป

- **การวิเคราะห์โดย DOA-Aflatoxin ELISA Test Kit** หยดสารพิษมาตรฐานปริมาณ 50 ไมโครลิตร ลงในหลุมทดสอบจำนวน 4-5 ความเข้มข้น จากนั้นหยดสารสกัดตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดปริมาณ 50 ไมโครลิตรลงในหลุมทดสอบที่เหลือ แล้วหยดเอนไซม์คอนจูเกต (AFB HRP conjugate) ตามลงไปในหลุมทดสอบ บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 20-30 นาที จากนั้นเทสารในหลุมทดสอบทิ้งแล้วล้างด้วย washing buffer 3 ครั้ง หยดสาร substrate ปริมาณ 100 ไมโครลิตรทุกหลุม บ่มที่อุณหภูมิห้องในที่มืดเป็นเวลา 5-10 นาที ปฏิกิริยาจะเกิดสีฟ้าสามารถ (อ่านผลเชิงคุณภาพ) ด้วยสายตาแล้วเปรียบเทียบกับสีฟ้ามาตรฐาน หยุดปฏิกิริยาโดยเติม stopping solution ปริมาณ 100 ไมโครลิตร ปฏิกิริยาจะเปลี่ยนเป็นสีเหลือง อ่านความเข้มข้นของสีด้วย MicroELISA Reader ที่ความยาวคลื่น 450 นาโนเมตร (อ่านผลเชิงปริมาณ) แล้วคำนวณปริมาณสารพิษที่พบในตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิด

สำนักวิทยบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

2.3 ศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

นำน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุง และสูตรดั้งเดิมแต่ละชนิดมาบรรจุในบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ PET/ALU/LLDPE) หนา 100 ไมครอน และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน LLDPE) หนา 100 ไมครอน ใส่ตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดปริมาณ 80 กรัมต่อบรรจุภัณฑ์ โดยใช้เทคนิคการบรรจุแบบปกติภายใต้สภาวะบรรยากาศ และการบรรจุแบบสุญญากาศโดยการดึงอากาศออกจากบรรจุภัณฑ์ แล้วเก็บรักษาตัวอย่างน้ำพริกแกงที่อุณหภูมิแช่เย็น (4±2 °C) และอุณหภูมิห้อง (30±2 °C) เป็นเวลา 8 สัปดาห์ และทำการสุ่มตัวอย่างน้ำพริกแกงในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 มาตรวจสอบค่าความชื้น ค่า a_w ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และปริมาณเชื้อรา ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยยึดถือตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2546 และสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2556)

คุณภาพทางประสาทสัมผัส นำน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุง และสูตรดั้งเดิมแต่ละชนิดที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมโดยพิจารณาจากการให้ค่าวิเคราะห์คุณภาพที่ดีที่สุด เก็บตัวอย่างจากสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 มาปรุงสำเร็จตามสูตรมาตรฐานที่ได้ปรับสัดส่วนให้มีรสชาติที่ดี **(ตารางที่ 3.1)** ทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส และการยอมรับของผู้บริโภคโดยใช้แบบทดสอบชิม hedonic scale ให้คะแนน 9 ระดับ คือ 9=ชอบมากที่สุด 8=ชอบมาก 7=ชอบปานกลาง 6=ชอบน้อย 5=เฉยๆ 4=ไม่ชอบเล็กน้อย 3=ไม่ชอบปานกลาง 2=ไม่ชอบมาก และ 1=ไม่ชอบมากที่สุด โดยใช้ผู้ทดสอบที่ผ่านการฝึกฝนการชิมจำนวน 30 คน

2.4 การศึกษาความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

2.4.1 ความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์

นำน้ำพริกแกงแต่ละชนิดที่บรรจุด้วยบรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) มาทดสอบความพึงพอใจจากผู้บริโภค จำนวน 50 คน โดยใช้แบบทดสอบความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์โดยพิจารณาถึงรูปแบบ ความสวยงาม และความคงทน มีระดับความพึงพอใจ คือ 5=ชอบมากที่สุด 4=ชอบ 3=ชอบปานกลาง 2=ชอบน้อย และ 1=ชอบน้อยที่สุด

จ
668.9
ว112ผ
18 มิ.ย. 2559

ตารางที่ 3.1 สูตรมาตรฐานในการปรุงแกงคั่ว แกงเผ็ด และแกงส้ม

ส่วนประกอบ	แกงคั่ว		แกงเผ็ด		แกงส้ม	
	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม
น้ำพริกแกง	80 กรัม	80 กรัม	80 กรัม	80 กรัม	80 กรัม	80 กรัม
เนื้อสัตว์	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม
ผัก	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม	200 กรัม
น้ำกะทิ/น้ำ	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร	500 มิลลิลิตร
น้ำปลา	1 ช้อนโต๊ะ	1 ช้อนโต๊ะ	1 ช้อนโต๊ะ	1 ช้อนโต๊ะ	1 ช้อนโต๊ะ	1 ช้อนโต๊ะ
กะปิ	8 กรัม	16 กรัม	7 กรัม	14 กรัม	6 กรัม	12 กรัม
น้ำตาลปี๊บ	1 ช้อนชา	1 ช้อนชา	1 ช้อนชา	1 ช้อนชา	1 ช้อนชา	1 ช้อนชา
น้ำมะนาว	-	-	-	-	3 ช้อนโต๊ะ	3 ช้อนโต๊ะ

2.4.2 ความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์

ทำการออกแบบฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงแต่ละชนิดในเชิงรูปแบบ ความสวยงาม และสีสัน ศึกษาการยอมรับจากผู้บริโภคจำนวน 50 คน โดยใช้แบบทดสอบความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ มีระดับความพึงพอใจ คือ 5=ชอบมากที่สุด 4=ชอบ 3=ชอบปานกลาง 2=ชอบน้อย และ 1=ชอบน้อยที่สุด

2.5 การศึกษาเปรียบเทียบราคาต้นทุนของชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์

เปรียบเทียบราคาต้นทุนของชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย และทั่วไปในการขายน้ำพริกแกงตามท้องตลาด

2.6 การวิเคราะห์สถิติ

ผลการทดลองที่ได้ทำ 3 ซ้ำ รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย±ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ($\overline{X}$±SD) นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS

บทที่ 4

ผลการทดลอง และวิจารณ์ผล

1. ศึกษาการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

จากการศึกษาการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มโดยใช้เกลือ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 120 นาที (สูตรปรับปรุง) ตรวจวิเคราะห์ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยา เปรียบเทียบกับสูตรดั้งเดิม **(ตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3)** พบว่า คุณภาพทางกายภาพ (ค่าสี) ของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงมีค่าความสว่าง (ค่า L*) น้อยกว่าสูตรดั้งเดิมโดยมีค่าเป็น 34.12 และ 38.55 ตามลำดับ ($p<0.05$) ค่า L* ของน้ำพริกแกงเผ็ดสูตรปรับปรุงและสูตรดั้งเดิมมีค่าใกล้เคียงกับน้ำพริกแกงคั่ว โดยมีค่าเป็น 35.24 และ 39.10 ตามลำดับ ค่า L* ของน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 36.54 และ 40.81 ตามลำดับ และค่า L* ของน้ำพริกแกงส้มมีค่าสูงกว่าน้ำพริกแกงคั่ว และน้ำพริกแกงเผ็ด เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกแกงส้มประกอบด้วย พริกแห้ง พริกสด กระเทียม และขมิ้น ซึ่งแตกต่างจากน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดที่มีพริกไทย และตะไคร้เป็นส่วนประกอบเพิ่มเติม จึงมีผลทำให้ค่าความสว่างของน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดลดลง น้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงมีความสว่างน้อยกว่าน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิม เพราะมีการอบโดยใช้ความร้อนส่งผลให้วัตถุดิบสมุนไพรในน้ำพริกแกงมีการปลดปล่อยของเหลวบางส่วนที่มีอยู่ออกมาเคลือบบริเวณผิวหน้า และเกิดการสะท้อนแสงที่ผิวหน้าลดลง (นุชรี, 2552)

ค่า a* บ่งบอกถึงความเป็นสีแดงและสีเขียว ค่า a* ของน้ำพริกแกงคั่วสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมโดยมีค่าเป็น 20.23 และ 23.71 ตามลำดับ ค่า a* ของน้ำพริกแกงเผ็ดสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมโดยมีค่าเป็น 22.37 และ 26.12 ตามลำดับ ค่า a* ของน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุง และสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 28.37 และ 33.27 ตามลำดับ ค่า a* ของน้ำพริกแกงส้มมีค่าสูงกว่าน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ด เนื่องจากน้ำพริกแกงส้มมีปริมาณพริกสด และพริกแห้งเป็นส่วนผสมมากกว่าน้ำพริกแกงคั่ว และน้ำพริกแกงเผ็ด

การอบโดยใช้ความร้อนส่งผลให้น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มปักษ์ใต้สูตรปรับปรุงมีค่า a* และ b* น้อยกว่าน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิม เพราะความร้อนส่งผลให้วัตถุดิบสมุนไพรในน้ำพริกแกงมีการปลดปล่อยของเหลวบางส่วนที่มีอยู่ออกมาเคลือบบริเวณผิวหน้า และเกิดการสะท้อนแสงที่ผิวหน้าลดลง ส่งผลให้ค่าสีแดงและสีเขียว (ค่า a*) และค่าสีเหลืองและสีน้ำเงิน (ค่า b*) ของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงมีค่าลดลง (นุชรี, 2552)

ค่า b* บ่งบอกถึงความเป็นสีเหลืองและสีน้ำเงิน ค่า b* ของน้ำพริกแกงคั่วสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมโดยมีค่าเป็น 45.16 และ 49.35 ตามลำดับ ค่า b* ของน้ำพริกแกงเผ็ดสูตรปรับปรุงและมีสูตรดั้งเดิมมีค่าใกล้เคียงกับน้ำพริกแกงคั่วโดยมีค่าเป็น 44.13 และ 47.11 ตามลำดับ ส่วนค่า b* ของน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมโดยมีค่าเป็น 55.14 และ 58.52 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่าค่า b* ของน้ำพริกแกงส้มสูงกว่าน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ด เนื่องจากน้ำพริกแกงส้มไม่มีตะไคร้และพริกไทยเป็นส่วนผสมจึงมองเห็นเป็นสีเหลืองได้อย่างชัดเจน

จากการทดลองของวาสนา และคณะ (2556) พบว่า น้ำพริกแกงพื้นเมือง อำเภอแม่สาย จังหวัดเชียงราย มีค่าความสว่าง (L*) ค่าสีแดงหรือสีเขียว (a*) และค่าสีเหลืองหรือสีน้ำเงิน (b*) เป็น 35.88, 12.54 และ 11.64 ตามลำดับ ส่วนน้ำพริกแกงอำเภอเมือง จังหวัดพิษณุโลกมีค่า L*, a* และ b* เป็น 27.93-36.95, 19.21-27.32 และ 34.53-38.68 ตามลำดับ (กมลวรรณ และคณะ, 2556) จะเห็นได้ว่าค่า L* ใกล้เคียงกับงานวิจัยอื่นๆ แต่ค่า a* และ b* ของน้ำพริกแกงอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลาจะสูงกว่างานวิจัยอื่นๆ ทั้งนี้เนื่องมาจากการใส่พริกในปริมาณมากทำให้ค่า a* เพิ่มขึ้น และใส่ขมิ้นปริมาณมากส่งผลให้ค่า b* เพิ่มขึ้น

การวิเคราะห์คุณภาพของน้ำพริกแกงแต่ละชนิด **(ตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3)** พบว่า ค่า water activity (a_w) ในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าคงที่ และไม่แตกต่างจากชุดควบคุม ($p<0.05$) ค่า a_w ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าเป็น 0.51, 0.57 และ 0.62 ตามลำดับ ค่า a_w ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 0.75, 0.73 และ 0.75 ตามลำดับ ซึ่งค่า a_w ทุกค่าเป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน (มผช 129/2546) ซึ่งมีค่าน้อยกว่า 0.85

ค่าความชื้นของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงแต่ละชนิดมีค่าต่ำกว่าสูตรดั้งเดิม ($p<0.05$) ค่าความชื้นของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าเป็น 52.15%, 50.12% และ 60.18% ตามลำดับ ส่วนค่าความชื้นของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 57.71%, 56.23% และ 64.72% ตามลำดับ การเติมเกลือและการอบแห้งมีผลทำให้ความชื้นในน้ำพริกแกงลดลง เพราะความชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อคุณภาพ และอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง ถ้าปริมาณความชื้นเพิ่มขึ้นจะทำให้น้ำพริกแกงเสื่อมคุณภาพโดยมีการจับตัวเป็นก้อนละลายน้ำได้ยากขึ้น และไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคส่งผลให้น้ำพริกแกงมีสีน้ำตาลคล้ำ และเกิดกลิ่นผิดปกติ (งามทิพย์, 2550) การทดลองของสุเพ็ญ และคณะ (2551) ทำการอบแห้งน้ำพริกแกงส้มและน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งควบคุมปริมาณความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 10% พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบคือ 60 °C เป็นเวลา 120 นาที

เมื่อนำน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มมาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี **(ตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3)** พบว่าองค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงไม่แตกต่างจาก

น้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิม ปริมาณโปรตีน และไขมันในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าไม่แตกต่างกัน ปริมาณโปรตีนมีค่าอยู่ระหว่าง 4.14-4.78% และปริมาณไขมันอยู่ระหว่าง 1.32-1.67% ส่วนปริมาณเถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรตของน้ำพริกแกงคั่วและเผ็ดจะมีค่ามากกว่าน้ำพริกแกงส้ม ปริมาณเถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรตของน้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดมีค่าอยู่ระหว่าง 7.27-7.41%, 6.52-7.09% และ 27.43-28.74% ตามลำดับ เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกแกงแตกต่างกัน โดยที่น้ำพริกแกงคั่วและน้ำพริกแกงเผ็ดมีการใส่ตะไคร้ลงไปเพิ่มเติมทำให้ปริมาณเถ้า เยื่อใย และคาร์โบไฮเดรตมากกว่าน้ำพริกแกงส้ม และส่งผลให้ค่าพลังงานทั้งหมดของน้ำพริกแกงคั่ว และน้ำพริกแกงเผ็ดสูงกว่าน้ำพริกแกงส้มเช่นเดียวกัน โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 141.32-142.21 kcal จากกการทดลองของชมพูนุช และคณะ (2551) รายงานองค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงส้มสำเร็จรูป โดยมีปริมาณโปรตีน ไขมัน เถ้า เยื่อใย คาร์โบไฮเดรตเป็น 8.45, 3.53, 44.93, 10.41 และ 28.66% ตามลำดับ องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงส้มกึ่งสำเร็จรูปมีค่าสูงกว่าน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มจากอำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา

จากการศึกษาปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุง **(ตารางที่ 4.1, 4.2 และ 4.3)** พบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าลดลงเมื่อเทียบสูตรดั้งเดิม ($p<0.05$) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีค่าเป็น 4.17, 4.36 และ 4.23 log cfu/g ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อราในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าอยู่ระหว่าง 1.00-1.62 log cfu/g และไม่พบการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน จะเห็นได้ว่าน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงมีค่าจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อราต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐาน มผช. 129/2556 เนื่องจากการใส่เกลือมีผลต่อการเจริญของจุลินทรีย์บางกลุ่มที่ไม่สามารถทนเค็มได้ และการใส่เกลือส่งผลให้ค่า a_w ลดลง เนื่องจากจุลินทรีย์ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำที่มีอยู่ในน้ำพริกแกงได้ รวมทั้งปริมาณน้ำที่มีน้อยในน้ำพริกแกงก็ไม่เพียงพอในการพาสารอาหารต่างๆมาทำปฏิกิริยากัน โดยค่า a_w เป็นปัจจัยสำคัญในการควบคุมและป้องกันการเน่าเสียของน้ำพริกแกง เกลือทำให้ความชื้นในน้ำพริกแกงมีระดับที่คงที่ และการอบมีผลต่อการควบคุมปริมาณความชื้นด้วยเช่นกัน ซึ่งหากไม่ใช้วิธีการเหล่านี้ก็จะทำให้ความชื้นในน้ำพริกแกงเพิ่มขึ้น ทำให้น้ำพริกแกงมีโอกาสสัมผัสออกซิเจนเป็นตัวเร่งปฏิกิริยาออกซิเดชั่นในผลิตภัณฑ์ทำให้น้ำพริกแกงเสียได้เร็วขึ้น ส่งผลให้จำนวนจุลินทรีย์มากขึ้น และน้ำพริกแกงเกิดกลิ่นเหม็นเปรี้ยว (งามทิพย์, 2550) สอดคล้องกับการทดลองของชมพูนุช และเถวียน (2552) ที่มีการใช้เกลือ 14% ในน้ำพริกแกงส้ม และใช้เกลือ 6% ในน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งในน้ำพริกแกงส้มพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดคือ 1.09×10^6 cfu/g และเชื้อราน้อยกว่า 10 cfu/g ส่วนน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดคือ น้อยกว่า 30 cfu/g และเชื้อราน้อยกว่า 10 cfu/g การอบน้ำพริกแกงส้มและคั่วกลิ้งที่อุณหภูมิ 55 °C เป็นเวลา 60 และ 90 นาทีตามลำดับ สามารถลดค่าความชื้นในน้ำพริกแกง การทดลองของสุเพ็ญ และคณะ (2551) ทำการอบแห้งน้ำพริกแกงส้ม และน้ำพริกแกงคั่วกลิ้ง ควบคุมปริมาณความชื้นสุดท้ายไม่เกิน 10% พบว่าอุณหภูมิที่เหมาะสมในการอบคือ 60 °C เป็นเวลา 120 นาที

ตารางที่ 4.1 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงคั่ว

การวิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ	
	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม
คุณภาพทางกายภาพ		
ค่าสี		
L*	34.12±0.37*	38.55±0.26
a*	20.23±0.15*	23.71±0.23
b*	45.16±0.17*	49.35±0.28
คุณภาพทางเคมี		
ค่า water activity (a_w)	0.51±0.24	0.75±0.32
ค่าความชื้น (%)	52.15±0.18*	57.71±0.20
องค์ประกอบทางเคมี		
ปริมาณโปรตีน (%)	4.26±0.36	4.20±0.31
ปริมาณไขมัน (%)	1.67±0.12	1.64±0.25
ปริมาณเถ้า (%)	7.32±0.39	7.27±0.24
ปริมาณเยื่อใย (%)	7.09±0.35	7.01±0.16
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%)	27.61±0.15	27.43±0.23
พลังงานทั้งหมด (kcal)	142.03±0.12	142.17±0.24
คุณภาพทางจุลชีววิทยา		
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด	4.17±0.19*	6.13±0.23
ปริมาณเชื้อรา	1.00±0.00	1.00±0.00

* ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

สูตรปรับปรุง คือน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิมนำมาเติมเกลือ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 120 นาที

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g

ตารางที่ 4.2 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงเผ็ด

การวิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ	
	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม
คุณภาพทางกายภาพ		
ค่าสี		
L*	35.24±0.35*	39.10±0.29
a*	22.37±0.10*	26.12±0.13
b*	44.13±0.11*	47.11±0.22
คุณภาพทางเคมี		
ค่า water activity (a_w)	0.57±0.14	0.73±0.35
ค่าความชื้น (%)	50.12±0.13*	56.23±0.25
องค์ประกอบทางเคมี		
ปริมาณโปรตีน (%)	4.14±0.24	4.21±0.35
ปริมาณไขมัน (%)	1.36±0.10	1.39±0.21
ปริมาณเถ้า (%)	7.34±0.39	7.41±0.27
ปริมาณเยื่อใย (%)	6.52±0.30	6.72±0.26
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%)	28.58±0.15	28.74±0.23
พลังงานทั้งหมด (kcal)	141.32±0.19	142.21±0.25
คุณภาพทางจุลชีววิทยา		
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด	4.36±0.23*	6.07±0.31
ปริมาณเชื้อรา	1.00±0.00	1.00±0.00

* ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

สูตรปรับปรุง คือน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิมนำมาเติมเกลือ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 120 นาที

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g

ตารางที่ 4.3 ค่าคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลชีววิทยาของน้ำพริกแกงส้ม

การวิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ	
	สูตรปรับปรุง	สูตรดั้งเดิม
คุณภาพทางกายภาพ		
ค่าสี		
L*	36.54±0.30*	40.81±0.21
a*	28.37±0.11*	33.27±0.20
b*	54.14±0.15*	58.52±0.23
คุณภาพทางเคมี		
ค่า water activity (a_w)	0.62±0.25	0.75±0.30
ค่าความชื้น (%)	60.18±0.32*	64.72±0.26
องค์ประกอบทางเคมี		
ปริมาณโปรตีน (%)	4.78±0.36	4.60±0.37
ปริมาณไขมัน (%)	1.32±0.17	1.35±0.45
ปริมาณเถ้า (%)	6.17±0.34	6.21±0.26
ปริมาณเยื่อใย (%)	3.64±0.28	3.52±0.26
ปริมาณคาร์โบไฮเดรต (%)	25.02±0.19	25.17±0.21
พลังงานทั้งหมด (kcal)	131.88±0.15	131.16±0.34
คุณภาพทางจุลชีววิทยา		
ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด	4.23±0.20*	5.95±0.19
ปริมาณเชื้อรา	1.56±0.13	1.62±0.28

* ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

สูตรปรับปรุง คือน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิมนำมาเติมเกลือ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50°C เป็นเวลา 120 นาที

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและปริมาณเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g

2. ศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ศึกษาการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุง และสูตรดั้งเดิมโดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิด คือ ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) บรรจุภายใต้สภาวะบรรยากาศแบบปกติ และสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ **(ตารางที่ 4.4, 4.5 และ 4.6)** พบว่า ค่า a_w ในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าคงที่ และไม่ต่างจากชุดควบคุม ($p<0.05$) เมื่อเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้เป็นระยะเวลานานขึ้น ค่า a_w มีค่าเพิ่มขึ้นโดยมีค่าอยู่ระหว่าง 0.54-0.71 แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานคือ 0.85 (มผช 129/2546) ยกเว้นการเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าa_w ที่ได้เกินเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด

ค่าความชื้นของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงแต่ละชนิดมีค่าต่ำกว่าสูตรดั้งเดิม ($p<0.05$) ค่าความชื้นจะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้เป็นระยะเวลานานขึ้นโดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 70% เมื่อเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ค่าความชื้นจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C การเก็บรักษาในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนแบบบรรยากาศธรรมดาจะมีค่าความชื้นเพิ่มขึ้นมากกว่าแบบสุญญากาศ

น้ำพริกแกงแต่ละชนิดที่เก็บรักษาไว้นานขึ้น โดยบรรจุในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนแบบบรรยากาศธรรมดาและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C จะมีค่า a_w และค่าความชื้นมากกว่าน้ำพริกแกงที่บรรจุถุงแบบสุญญากาศและเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เนื่องจากการบรรจุน้ำพริกแกงในถุงแบบบรรยากาศธรรมดาจะมีอากาศตกค้างอยู่ภายในถุงน้ำพริกแกง และส่วนประกอบต่างๆในน้ำพริกแกงจะเกิดการสลายตัวที่อุณหภูมิ 30 °C และมีน้ำเกิดขึ้น ส่งผลให้ค่า a_w และค่าความชื้นเพิ่มขึ้น

ในน้ำพริกแกงมีค่า a_w คงที่ แสดงให้เห็นว่าจุลินทรีย์ไม่สามารถใช้ประโยชน์จากน้ำที่มีอยู่ในอาหารได้ รวมทั้งปริมาณน้ำที่น้อยในอาหารก็ไม่เพียงพอในการพาสารต่างๆมาทำปฏิกิริยากัน โดยค่า a_w เป็นปัจจัยที่สำคัญในการควบคุม และป้องกันการเน่าเสียของน้ำพริกแกง จึงมีผลต่อการกำหนดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง (Barbosa et al., 2007) ส่วนปริมาณความชื้นที่มีทั้งหมดในน้ำพริกแกง คือ ส่วนของน้ำที่เกาะติดกับน้ำพริกแกงหรือถูกใช้สร้างพันธะต่างๆ และส่วนของน้ำที่อยู่ภายในช่องว่างของน้ำพริกแกง ค่า a_w และค่าความชื้นมีความสัมพันธ์กัน เมื่อค่าความชื้นลดลงค่า a_w จะลดลงด้วย (ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว, 2546)

น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่าสูตรดั้งเดิม ($p<0.05$) ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาไว้ที่ระยะเวลานานขึ้น โดยมีค่าเพิ่มขึ้นจาก 4 log cfu/g เป็น 7 log cfu/g เมื่อเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา

8 สัปดาห์ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดจะเพิ่มขึ้นมากกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C การเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้ในถุงพลาสติกโดยใช้เทคนิคการบรรจุแบบบรรยากาศธรรมดาจะพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าการบรรจุแบบสุญญากาศ และการเก็บรักษาน้ำพริกแกงในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์จะพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดมากกว่าเก็บรักษาในถุงไนลอน จะเห็นได้ว่าการเก็บรักษาน้ำพริกแกงที่ได้ทำการปรับปรุงสูตรในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนแบบสุญญากาศ โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C จะมีปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดไม่เกินค่ามาตรฐาน มผช 129/2556 คือ ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดน้อยกว่า 1×10^6 cfu/g

ส่วนปริมาณเชื้อราในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่เก็บรักษาในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนบรรจุโดยใช้บรรยากาศธรรมดา และสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ตรวจพบปริมาณเชื้อราไม่เกินค่ามาตรฐาน มผช 129/2556 คือ พบปริมาณเชื้อราน้อยกว่า 2 log cfu/g ไม่พบการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดเมื่อเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 4 สัปดาห์ แต่ตรวจพบการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินในปริมาณที่น้อยในสัปดาห์ที่ 8 แต่น้อยกว่าค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้คือ ไม่เกิน 20 µg/kg

การเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมคือ ถุงไนลอนบรรจุสุญญากาศ เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาไว้ได้นานถึง 8 สัปดาห์ น้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงตรวจพบเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อราน้อยกว่าสูตรดั้งเดิม เนื่องจากวัตถุดิบในสมุนไพรที่เป็นองค์ประกอบในน้ำพริกแกงแต่ละชนิด และการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C มีผลในการยับยั้งการเจริญของจุลินทรีย์ นอกจากนี้การเลือกใช้วัตถุดิบในการผลิตน้ำพริกแกงโดยคัดวัตถุดิบที่มีคุณภาพดี มีการทำความสะอาดหลายๆครั้งทำให้ลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ได้ (สุภางค์ และสิรินาถ, 2554) ตามมาตรฐาน มผช. 129/2556 ได้กำหนดไว้ว่าจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมดต้องน้อยกว่า 10^6 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม และยีสต์ราต้องน้อยกว่า 100 โคโลนีต่อตัวอย่าง 1 กรัม

การเก็บรักษาน้ำพริกแกงในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนสามารถป้องกันการซึมผ่านของอากาศ และความชื้นได้เป็นอย่างดี แต่ตะเข็บของถุงไนลอนมีความแข็งแรงกว่าถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ เมื่อเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้เป็นระยะเวลานานจึงสามารถลดการปนเปื้อนของเชื้อได้ (สถาบันวิจัยบิโตรเลียม, 2553) สอดคล้องกับการทดลองของชมพูนุช และเถวียน (2552) ได้ศึกษาบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาน้ำพริกแกงส้ม และคั่วกลิ้ง โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 3 ชนิดคือ ถุงพลาสติกหนา ถุงบรรจุสุญญากาศ และถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้นชนิดฟอยด์ ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสในถุงพลาสติกชนิดฟอยด์มากที่สุด ในน้ำพริกแกงส้มตรวจพบจุลินทรีย์ทั้งหมด $3X10^3$ cfu/g และเชื้อราน้อยกว่า 10 cfu/g และการทดลองของสุเพ็ญ และคณะ (2551) บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาน้ำพริกแกงส้ม และน้ำพริกแกงคั่วกลิ้ง คือ ถุงพลาสติกเคลือบหลายชั้นชนิดฟอยด์มีความเหมาะสมกว่ากระปุกพลาสติกชนิดโพลีสไตรีน และถุงโพลีโพรพิลีน

ตารางที่ 4.4 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงคั่วที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
0	water activity	0.54 ±0.21	0.62 ±0.17	0.60 ±0.29	0.71 ±0.30	0.61 ±0.25	0.70 ±0.25	0.57 ±0.23	0.63 ±0.39	0.55 ±0.20	0.62 ±0.18	0.71 ±0.22	0.70 ±0.36	0.62 ±0.31	0.65 ±0.25	0.59 ±0.20	0.64 ±0.21
	ความชื้น	53.14* ±0.20	57.16 ±0.15	52.42* ±0.10	57.18 ±0.27	51.15* ±0.29	56.27 ±0.25	52.11* ±0.30	55.34 ±0.17	52.16* ±0.42	57.24 ±0.36	51.14* ±0.19	56.21 ±0.20	51.12* ±0.25	55.23 ±0.23	52.17* ±0.20	56.81 ±0.18
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.31* ±0.25	5.62 ±0.20	4.61* ±0.16	5.74 ±0.15	4.32* ±0.29	5.81 ±0.10	4.54* ±0.27	5.58 ±0.18	4.31* ±0.20	5.46 ±0.25	4.43* ±0.20	5.37 ±0.21	4.39* ±0.32	5.26 ±0.40	4.11* ±0.56	5.38 ±0.61
	เชื้อรา	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.35 ±0.25	1.00 ±0.00	1.32 ±0.19	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.26 ±0.21	1.00 ±0.00	1.37 ±0.20

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
4	water activity	0.61 ±0.18	0.60 ±0.20	0.71 ±0.17	0.69 ±0.21	0.55 ±0.28	0.60 ±0.34	0.57 ±0.25	0.61 ±0.20	0.66 ±0.17	0.70 ±0.18	0.62 ±0.21	0.65 ±0.25	0.46 ±0.20	0.51 ±0.34	0.62 ±0.31	0.64 ±0.27
	ความชื้น	57.16* ±0.20	59.21 ±0.20	54.23* ±0.25	58.15 ±0.12	55.16* ±0.36	58.11 ±0.22	53.42* ±0.20	57.32 ±0.26	71.26* ±0.25	74.34 ±0.25	64.21* ±0.28	69.34 ±0.31	70.11* ±0.46	72.36 ±0.04	63.51* ±0.14	67.12 ±0.08
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.23* ±0.25	7.21 ±0.20	4.32* ±0.19	7.84 ±0.25	4.72* ±0.35	7.37 ±0.30	4.32* ±0.27	7.45 ±0.20	5.41* ±0.36	8.62 ±0.41	5.32* ±0.36	8.41 ±0.20	5.37* ±0.27	8.35 ±0.25	5.45* ±0.31	8.57 ±0.20
	เชื้อรา	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.34 ±0.12	1.00 ±0.00	1.27 ±0.12	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.15 ±0.21	1.20 ±0.08	1.21 ±0.18	1.32 ±0.20

ตารางที่ 4.4 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
8	water activity	0.61 ±0.25	0.60 ±0.25	0.65 ±0.25	0.62 ±0.21	0.58 ±0.17	0.61 ±0.35	0.64 ±0.41	0.59 ±0.26	0.87 ±0.25	0.91 ±0.20	0.85 ±0.27	0.89 ±0.25	0.91 ±0.13	0.95 ±0.05	0.88 ±0.02	0.86 ±0.18
	ความชื้น	70.72* ±0.25	75.17 ±0.20	62.76* ±0.20	67.31 ±0.15	72.61* ±0.17	77.37 ±0.21	63.42* ±0.18	65.36 ±0.20	76.39* ±0.19	80.11 ±0.24	70.35* ±0.32	73.51 ±0.37	74.58* ±0.16	78.52 ±0.05	71.44* ±0.02	74.52 ±0.12
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	7.81* ±0.21	9.42 ±0.25	6.67* ±0.20	8.95 ±0.17	6.72* ±0.12	9.35 ±0.25	5.62* ±0.23	8.46 ±0.18	7.52* ±0.25	9.73 ±0.12	6.74* ±0.03	9.63 ±0.12	7.64* ±0.03	9.86 ±0.25	6.31* ±0.17	9.42 ±0.12
	เชื้อรา	2.24* ±0.04	3.11 ±0.12	1.25* ±0.12	2.31 ±0.20	2.43* ±0.21	3.51 ±0.17	1.17* ±0.19	2.34 ±0.09	2.31* ±0.03	3.25 ±0.12	1.32* ±0.25	2.36 ±0.20	2.53* ±0.16	3.61 ±0.25	1.27* ±0.25	2.41 ±0.25

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g ค่าความชื้นมีหน่วยเป็น % *ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.5 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงเผ็ดที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
0	water activity	0.50 ±0.26	0.56 ±0.20	0.60 ±0.18	0.67 ±0.20	0.60 ±0.18	0.71 ±0.21	0.59 ±0.20	0.65 ±0.17	0.56 ±0.20	0.60 ±0.18	0.71 ±0.21	0.73 ±0.20	0.60 ±0.21	0.64 ±0.17	0.59 ±0.19	0.63 ±0.17
	ความชื้น	55.15* ±0.21	52.13 ±0.09	52.32* ±0.05	55.12 ±0.05	52.15* ±0.21	57.29 ±0.25	56.12* ±0.20	59.34 ±0.20	52.13* ±0.22	57.20 ±0.27	51.14* ±0.25	55.21 ±0.31	51.13* ±0.25	55.23 ±0.25	50.18* ±0.20	54.71 ±0.34
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.34* ±0.23	5.60 ±0.16	4.57* ±0.20	5.54 ±0.25	4.37* ±0.25	5.71 ±0.25	4.55* ±0.27	5.48 ±0.25	4.32* ±0.23	5.45 ±0.28	4.40* ±0.25	5.38 ±0.27	4.30* ±0.25	5.27 ±0.20	4.23* ±0.25	5.36 ±0.31
	เชื้อรา	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.26 ±0.15	1.37 ±0.21	1.00 ±0.00	1.35 ±0.20	1.00 ±0.00	1.32 ±0.15	1.17 ±0.20	1.23 ±0.15	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.00 ±0.00	1.25 ±0.18	1.00 ±0.00	1.17 ±0.21

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
4	water activity	0.60 ±0.25	0.57 ±0.27	0.72 ±0.23	0.70 ±0.25	0.59 ±0.20	0.61 ±0.19	0.59 ±0.25	0.60 ±0.21	0.66 ±0.02	0.71 ±0.06	0.62 ±0.17	0.63 ±0.25	0.46 ±0.20	0.50 ±0.05	0.63 ±0.12	0.68 ±0.04
	ความชื้น	54.16* ±0.25	57.23 ±0.22	55.24* ±0.20	58.17 ±0.25	55.13* ±0.14	58.24 ±0.17	53.32* ±0.20	55.32 ±0.31	70.26* ±0.25	74.25 ±0.20	64.20* ±0.32	68.30 ±0.21	69.11* ±0.25	72.30 ±0.20	64.42* ±0.15	67.19 ±0.20
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.35* ±0.25	7.20 ±0.20	4.35* ±0.03	7.74 ±0.25	4.75* ±0.05	7.40 ±0.01	4.49* ±0.25	7.51 ±0.25	5.42* ±0.18	8.42 ±0.25	5.36* ±0.20	8.45 ±0.17	5.35* ±0.25	8.37 ±0.20	5.40* ±0.15	8.12 ±0.19
	เชื้อรา	1.00 ±0.34	1.00 ±0.25	1.00 ±0.27	1.00 ±0.21	1.20 ±0.20	1.34 ±0.34	1.00 ±0.25	1.27 ±0.12	1.00 ±0.02	1.10 ±0.05	1.31 ±0.25	1.23 ±0.17	1.15 ±0.20	1.20 ±0.32	1.23 ±0.27	1.12 ±0.32

ตารางที่ 4.5 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
8	water activity	0.57 ±0.25	0.60 ±0.20	0.60 ±0.17	0.63 ±0.12	0.58 ±0.05	0.60 ±0.03	0.63 ±0.14	0.59 ±0.29	0.87 ±0.25	0.92 ±0.25	0.87 ±0.20	0.89 ±0.25	0.91 ±0.25	0.94 ±0.19	0.85 ±0.17	0.86 ±0.20
	ความชื้น	70.72* ±0.20	74.10 ±0.21	64.75* ±0.19	68.31 ±0.20	72.51* ±0.05	77.33 ±0.21	63.48* ±0.25	65.32 ±0.30	75.39* ±0.15	79.15 ±0.23	70.25* ±0.25	74.54 ±0.02	74.17* ±0.10	78.32 ±0.23	71.35* ±0.21	74.12 ±0.25
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	7.76* ±0.20	9.12 ±0.25	6.65* ±0.17	8.90 ±0.28	6.62* ±0.20	9.34 ±0.15	5.60* ±0.17	8.45 ±0.24	7.39* ±0.25	9.68 ±0.21	6.75* ±0.26	9.60 ±0.29	7.64* ±0.20	9.85 ±0.25	6.30* ±0.20	9.47 ±0.25
	เชื้อรา	2.29* ±0.21	3.17 ±0.25	1.32* ±0.22	2.42 ±0.15	2.36* ±0.10	3.48 ±0.08	1.10* ±0.15	2.35 ±0.19	2.31* ±0.25	3.20 ±0.20	1.19* ±0.17	2.35 ±0.12	2.43* ±0.20	3.59 ±0.25	1.29* ±0.14	2.45 ±0.20

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g ค่าความชื้นมีหน่วยเป็น % *ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

ตารางที่ 4.6 ค่าคุณภาพของน้ำพริกแกงส้มที่บรรจุในถุงลามิเนต และถุงไนลอนเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
0	water activity	0.55 ±0.03	0.58 ±0.20	0.59 ±0.21	0.68 ±0.07	0.60 ±0.25	0.67 ±0.12	0.59 ±0.17	0.61 ±0.25	0.57 ±0.25	0.61 ±0.20	0.71 ±0.25	0.68 ±0.23	0.62 ±0.25	0.64 ±0.23	0.59 ±0.28	0.63 ±0.17
	ความชื้น	53.15* ±0.25	57.14 ±0.25	53.52* ±0.12	57.28 ±0.15	52.15* ±0.20	57.20 ±0.25	52.10* ±0.21	55.37 ±0.20	53.16* ±0.03	57.28 ±0.20	52.17* ±0.25	56.26 ±0.25	52.15* ±0.21	56.23 ±0.13	52.18* ±0.19	56.41 ±0.16
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.30* ±0.20	5.42 ±0.25	4.51* ±0.25	5.70 ±0.25	4.35* ±0.27	5.78 ±0.26	4.45* ±0.02	5.56 ±0.04	4.35* ±0.20	5.40 ±0.18	4.47* ±0.25	5.32 ±0.27	4.40* ±0.23	5.29 ±0.20	4.34* ±0.20	5.32 ±0.25
	เชื้อรา	1.00 ±0.25	1.00 ±0.04	1.20 ±0.01	1.00 ±0.12	1.17 ±0.14	1.35 ±0.25	1.00 ±0.19	1.22 ±0.25	1.00 ±0.20	1.00 ±0.25	1.07 ±0.14	1.00 ±0.12	1.00 ±0.21	1.16 ±0.20	1.00 ±0.25	1.24 ±0.24

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
4	water activity	0.61 ±0.01	0.60 ±0.19	0.71 ±0.25	0.69 ±0.20	0.55 ±0.25	0.60 ±0.17	0.57 ±0.25	0.61 ±0.25	0.66 ±0.20	0.70 ±0.21	0.62 ±0.23	0.65 ±0.25	0.46 ±0.19	0.51 ±0.25	0.62 ±0.27	0.64 ±0.29
	ความชื้น	57.16* ±0.25	59.21 ±0.25	54.23* ±0.20	58.15 ±0.03	55.16* ±0.20	58.11 ±0.25	53.42* ±0.25	57.32 ±0.24	71.26* ±0.25	74.34 ±0.20	64.21* ±0.20	69.34 ±0.25	70.11* ±0.25	72.36 ±0.25	63.51* ±0.12	67.12 ±0.04
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	4.23* ±0.25	7.20 ±0.25	4.30* ±0.01	7.74 ±0.04	4.70* ±0.13	7.37 ±0.25	4.35* ±0.25	7.47 ±0.27	5.41* ±0.20	8.62 ±0.13	5.32* ±0.17	8.47 ±0.25	5.30* ±0.25	8.36 ±0.25	5.40* ±0.20	8.58 ±0.25
	เชื้อรา	1.00 ±0.21	1.14 ±0.25	1.00 ±0.20	1.00 ±0.25	1.00 ±0.17	1.27 ±0.25	1.00 ±0.16	1.13 ±0.25	1.00 ±0.21	1.00 ±0.20	1.00 ±0.23	1.24 ±0.17	1.15 ±0.25	1.13 ±0.32	1.25 ±0.34	1.00 ±0.12

ตารางที่ 4.6 (ต่อ)

สัปดาห์	วิเคราะห์คุณภาพ	ค่าคุณภาพ															
		อุณหภูมิ 4 °C								อุณหภูมิ 30 °C							
		ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน				ถุงลามิเนต				ถุงไนลอน			
		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ		ปกติ		สุญญากาศ	
		ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม	ปรับปรุง	ดั้งเดิม
8	water activity	0.61 ±0.20	0.59 ±0.12	0.69 ±0.19	0.63 ±0.25	0.58 ±0.20	0.61 ±0.25	0.64 ±0.25	0.59 ±0.17	0.87 ±0.20	0.90 ±0.25	0.84 ±0.25	0.87 ±0.25	0.91 ±0.19	0.95 ±0.23	0.89 ±0.21	0.85 ±0.18
	ความชื้น	70.67* ±0.25	75.15 ±0.25	62.73* ±0.16	67.34 ±0.12	72.60* ±0.25	77.37 ±0.20	63.34* ±0.25	65.35 ±0.25	76.40* ±0.17	80.12 ±0.01	71.36* ±0.25	73.55 ±0.03	74.59* ±0.25	78.50 ±0.25	71.45* ±0.25	74.52 ±0.20
	จุลินทรีย์ทั้งหมด	7.80* ±0.25	9.37 ±0.25	6.68* ±0.13	8.73 ±0.12	6.72* ±0.25	9.37 ±0.20	5.52* ±0.20	8.49 ±0.25	7.51* ±0.31	9.75 ±0.34	6.70* ±0.43	9.66 ±0.12	7.65* ±0.25	9.86 ±0.20	6.34* ±0.25	9.40 ±0.16
	เชื้อรา	2.10* ±0.22	3.10 ±0.18	1.25* ±0.25	2.23 ±0.19	2.45* ±0.25	3.50 ±0.14	1.15* ±0.01	2.36 ±0.25	2.30* ±0.09	3.20 ±0.21	1.35* ±0.21	2.30 ±0.20	2.13* ±0.20	3.42 ±0.23	1.24* ±0.25	2.49 ±0.21

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อรามีหน่วยเป็น log cfu/g ค่าความชื้นมีหน่วยเป็น % *ค่าที่ได้ในแนวนอนแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

นำน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่บรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ซึ่งให้ค่าการวิเคราะห์คุณภาพที่ดีที่สุด ทำการเก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงจาก สัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 มาปรุงสำเร็จตามสูตรมาตรฐาน **(ตารางที่ 3.1)** และทดสอบคุณภาพด้านประสาท สัมผัสและการยอมรับของผู้บริโภคจำนวน 30 คน โดยใช้แบบทดสอบ hedonic scale **(ตารางที่ 4.7)** พบว่า คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวม ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม เปรียบเทียบระหว่างสูตรดั้งเดิมและสูตรปรับปรุงที่เก็บ ตัวอย่างจากสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเก็บรักษา นานขึ้นคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะมีค่าลดลง โดยในสัปดาห์ที่ 0 คะแนนความชอบรวมของ น้ำพริกแกงแต่ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 8 (ชอบมาก) สัปดาห์ที่ 4 คะแนนความชอบรวมของน้ำพริกแกงแต่ ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 7 (ชอบปานกลาง) แต่ลักษณะที่ปรากฏ และสีของแกงเผ็ดมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 6 และสัปดาห์ที่ 8 คะแนนความชอบรวมของน้ำพริกแกงแต่ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 6 (ชอบน้อย) แต่ลักษณะ ที่ปรากฏ และสีของแกงเผ็ดมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 5 สอดคล้องกับการทดลองของสุเพ็ญ และคณะ (2551) นำน้ำพริกแกงกึ่งสำเร็จรูปจากอำเภอศรีนครินทร์ จังหวัดพัทลุง มาเตรียมเป็นแกงส้ม และแกงคั่วกลิ้งแล้ว สำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคทั่วไปจำนวน 200 คน พบว่า ผู้บริโภคให้การยอมรับแกงส้มในระดับปาน กลางถึงมาก ในด้านสี กลิ่นรส ลักษณะที่ปรากฏ ความเป็นเนื้อเดียวกัน และความชอบรวม การทดลองของ นุชรี (2551) ทำการทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัสของเครื่องแกงต้มยำส้มแขกที่เก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ ชนิดต่างๆ ผู้บริโภคให้คะแนนการยอมรับสูงกว่า 6 และการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกสวรรค์ และน้ำพริกตะลิงปลิง (สุภาพร และกฤตภาส, 2556) และน้ำพริกมะขาม (สุภางค์ และสิรินาถ, 2554) ไม่พบ การเปลี่ยนแปลงทางด้านสี กลิ่นรส และเนื้อสัมผัส

ตารางที่ 4.7 คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด น้ำพริกแกงส้มบรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์

น้ำพริกแกงที่ปรุงสำเร็จ	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะที่ปรากฏ	สี	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบรวม
สัปดาห์ที่ 0					
แกงคั่ว					
สูตรปรับปรุง	8.32±0.04	8.11±0.16	8.45±0.07	8.34±0.12	8.35±0.03
สูตรดั้งเดิม	8.12±0.07	8.15±0.07	8.37±0.07	8.40±0.07	8.27±0.12
แกงเผ็ด					
สูตรปรับปรุง	8.41±0.07	8.12±0.02	8.18±0.05	8.12±0.04	8.13±0.04
สูตรดั้งเดิม	8.45±0.05	8.37±0.03	8.40±0.12	8.34±0.07	8.24±0.02
แกงส้ม					
สูตรปรับปรุง	8.36±0.04	8.40±0.17	8.40±0.12	8.23±0.07	8.32±0.08
สูตรดั้งเดิม	8.40±0.05	8.41±0.04	8.35±0.05	8.30±0.08	8.20±0.10
สัปดาห์ที่ 4					
แกงคั่ว					
สูตรปรับปรุง	7.32±0.07	7.40±0.07	7.37±0.05	7.32±0.04	7.30±0.12
สูตรดั้งเดิม	7.40±0.04	7.35±0.08	7.42±0.12	7.39±0.05	7.31±0.10
แกงเผ็ด					
สูตรปรับปรุง	6.32±0.07	6.24±0.12	7.36±0.07	7.34±0.03	7.23±0.04
สูตรดั้งเดิม	6.45±0.07	6.15±0.10	7.23±0.12	7.45±0.05	7.27±0.07
แกงส้ม					
สูตรปรับปรุง	7.12±0.08	7.34±0.12	7.45±0.01	7.42±0.04	7.39±0.07
สูตรดั้งเดิม	7.32±0.07	7.24±0.09	7.40±0.03	7.38±0.02	7.30±0.06

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

น้ำพริกแกงที่ปรุงสำเร็จ	คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัส				
	ลักษณะที่ปรากฏ	สี	เนื้อสัมผัส	รสชาติ	ความชอบรวม
สัปดาห์ที่ 8					
แกงคั่ว					
สูตรปรับปรุง	6.37±0.07	6.40±0.07	6.54±0.07	6.37±0.03	6.40±0.15
สูตรดั้งเดิม	6.35±0.08	6.41±0.10	6.34±0.12	6.40±0.14	6.35±0.07
แกงเผ็ด					
สูตรปรับปรุง	5.32±0.02	5.40±0.09	6.56±0.07	6.59±0.03	6.45±0.07
สูตรดั้งเดิม	5.35±0.05	5.37±0.12	6.40±0.07	6.39±0.05	6.43±0.10
แกงส้ม					
สูตรปรับปรุง	6.54±0.05	6.38±0.02	6.39±0.07	6.41±0.10	6.39±0.03
สูตรดั้งเดิม	6.49±0.07	6.40±0.04	6.40±0.09	6.37±0.07	6.42±0.09

หมายเหตุ 9=ชอบมากที่สุด 8=ชอบมาก 7=ชอบปานกลาง
6=ชอบน้อย 5=เฉยๆ 4=ไม่ชอบเล็กน้อย
3=ไม่ชอบปานกลาง 2=ไม่ชอบมาก 1=ไม่ชอบมากที่สุด

*ค่าที่ได้ในแนวตั้งของแกงแต่ละชนิดแตกต่างจากชุดควบคุม (สูตรดั้งเดิม) ($p<0.05$)

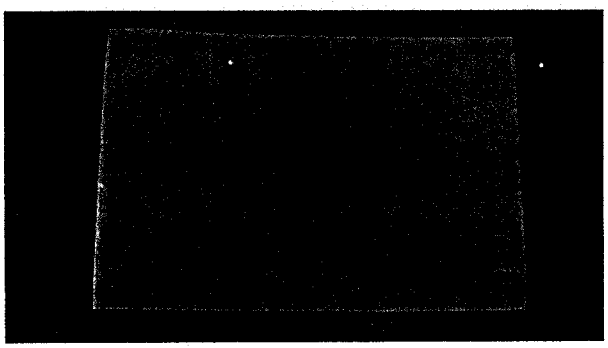
3. ศึกษาความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคจำนวน 50 คน ต่อบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกง 2 ชนิด คือ ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) **(ตารางที่ 4.8)** พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรูปแบบ ความสวยงาม และความคงทนของถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์และถุงไนลอน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) คะแนนความพึงพอใจทั้ง 3 ด้านมีค่าเฉลี่ยเป็น 4 (พอใจมาก)

ตารางที่ 4.8 คะแนนการทดสอบความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกง

ชนิดบรรจุภัณฑ์	คะแนนความพึงพอใจ		
	รูปแบบ	ความสวยงาม	ความคงทน
ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์)	4.12±0.09	4.35±0.07	4.32±0.10
ถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน)	4.51±0.12	4.62±0.05	4.58±0.03

หมายเหตุ 5=พอใจมากที่สุด 4=พอใจมาก 3=พอใจปานกลาง 2=พอใจน้อย 1=พอใจน้อยที่สุด



ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์

ถุงไนลอน

ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคจำนวน 50 คน ต่อฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ออกแบบชนิดละ 2 รูปแบบ **(ตารางที่ 4.9)** พบว่า ผู้บริโภคมีความพึงพอใจในรูปแบบและความสวยงามของฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มในรูปแบบที่ 1 มากกว่ารูปแบบที่ 2 โดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์รูปแบบที่ 1 และ 2 มีค่าเป็น 4 และ 3 ตามลำดับ และผู้บริโภคมีความพึงพอใจในสีสันของฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มทั้ง 2 รูปแบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ค่าความพึงพอใจในด้านสีสันของรูปแบบที่ 1 และ 2 ของน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่าเป็น 4 (พอใจมาก)

ตารางที่ 4.9 คะแนนการทดสอบความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

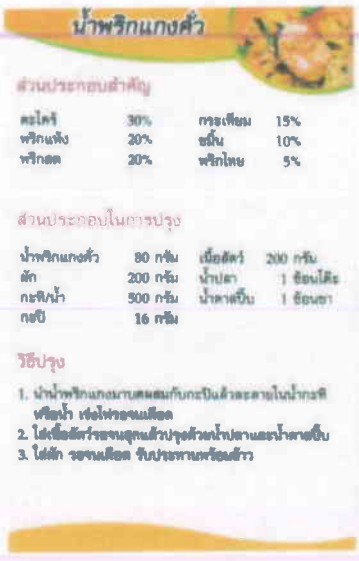
ฉลากบรรจุภัณฑ์	คะแนนความพึงพอใจ		
	รูปแบบ	ความสวยงาม	สีสัน
น้ำพริกแกงคั่ว			
แบบที่ 1	4.52±0.07	4.36±0.03	4.45±0.04
แบบที่ 2	3.43±0.05*	3.38±0.10*	4.37±0.07
น้ำพริกแกงเผ็ด			
แบบที่ 1	4.67±0.08	4.51±0.03	4.62±0.07
แบบที่ 2	3.54±0.12*	3.62±0.09*	4.50±0.02
น้ำพริกแกงส้ม			
แบบที่ 1	4.48±0.06	4.71±0.05	4.65±0.13
แบบที่ 2	3.56±0.03*	3.64±0.07*	4.37±0.10

หมายเหตุ 5=พอใจมากที่สุด 4=พอใจมาก 3=พอใจปานกลาง 2=พอใจน้อย 1=พอใจน้อยที่สุด

*ค่าที่ได้ในแนวตั้งของฉลากบรรจุภัณฑ์แต่ละแบบที่แตกต่างกัน ($p<0.05$)

น้ำพริกแกงคั่ว (แบบที่ 1)

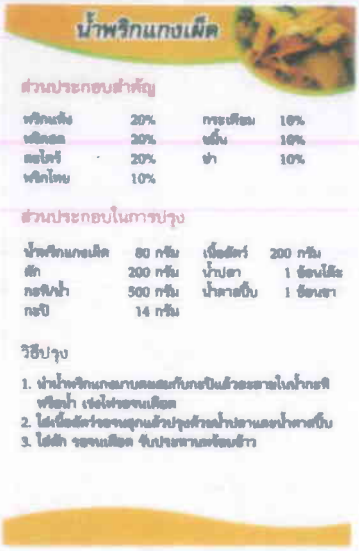
น้ำพริกแกงคั่ว (แบบที่ 2)



น้ำพริกแกงคั่ว

น้ำพริกแกงเผ็ด (แบบที่ 1)

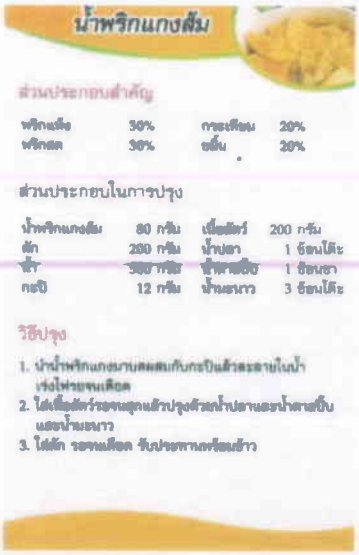
น้ำพริกแกงเผ็ด (แบบที่ 2)



น้ำพริกแกงเผ็ด

น้ำพริกแกงส้ม (แบบที่ 1)

น้ำพริกแกงส้ม (แบบที่ 2)



น้ำพริกแกงส้ม

การออกแบบกราฟิกเบื้องต้นของฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม การออกแบบคำนึงถึงคุณสมบัติ 3 อย่าง คือ รูปแบบ ความสวยงาม และสีสันทำเป็นฉลากสติกเกอร์ ขนาด 5x8 ซม.

รูปแบบ (ด้านหน้าฉลากบรรจุภัณฑ์) ประกอบด้วย ชื่อผลิตภัณฑ์ ตราสัญลักษณ์ของหน่วยงานที่สนับสนุน ตราวิสาหกิจชุมชน ตราแสดงถึงมาตรฐานอาหาร วันเดือนปีที่ผลิต วันหมดอายุ น้ำหนักสุทธิ (กรัม) ราคา สถานที่ผลิต ส่วนด้านหลังของฉลากบรรจุภัณฑ์ ประกอบด้วยส่วนประกอบสำคัญ ส่วนประกอบในการปรุง และวิธีการปรุง

ความสวยงาม และสีสันฉลากบรรจุภัณฑ์ด้านหน้าเป็นสีเหลืองซึ่งสีจะคล้ายผลิตภัณฑ์จริงๆ ส่วนด้านหลังเป็นสีขาว รูปภาพประกอบเป็นแกงคั่ว แกงเผ็ด และแกงส้มที่ปรุงสำเร็จดูน่ารับประทาน โดยแบบที่ 1 ใช้รูปภาพแกงที่มีขนาดใหญ่กว่าแบบที่ 2 มีการจัดวางภาพตรงกลางเพื่อให้เกิดความสมดุล ตัวอักษรใช้ขนาดที่สามารถเห็นได้ง่าย และสีตัวอักษรตัดกับพื้นหลัง จากการทดลองของสุภาพร และกฤตภาส (2556) จัดรูปแบบกราฟิก และบรรจุภัณฑ์ชนิดถุงรีทอร์ตเพาช์ (ชนิดซอง) และบรรจุภัณฑ์ชั้นนอก (ถุงกระดาษ) และสำรวจความพึงพอใจของผู้บริโภคด้านกราฟิกของรูปแบบชนิดซอง พิจารณาถึงสี ความเรียบง่าย ตัวอักษร ตราสินค้า ความเหมาะสมองบรรจุภัณฑ์ ข้อความอ่านเข้าใจง่าย และด้านโครงสร้างของบรรจุภัณฑ์พิจารณาถึง การป้องกันไม่ให้สินค้าเสื่อมสภาพ รูปแบบที่เหมาะสม และความสวยงาม พบว่าผู้บริโภคมีความพึงพอใจในระดับมากถึงมากที่สุด การทดลองของเถวียน และชุมพูนุช (2552) ได้ออกแบบบรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งชนิดก้อน และน้ำพริกแกงส้มชนิดก้อน ออกแบบชนิดละ 3 รูปแบบ พิจารณาความชอบของรูปแบบ กราฟิก สีสัน และการจัดวาง พบว่าบรรจุภัณฑ์สำหรับน้ำพริกแกงคั่วกลิ้งที่มีลักษณะสีเทาใช้ภาพถ่ายจริง และน้ำพริกแกงส้มลักษณะสีน้ำตาลใช้ภาพ ถ่ายจริง มีคะแนนการยอมรับสูงสุด มีค่าเป็น 54.55% และ 69.70% ตามลำดับ

4. ศึกษาเปรียบเทียบราคาต้นทุนชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์

นำน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มน้ำหนักสุทธิ 80 กรัม มาบรรจุในถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) โดยใช้เทคนิคการบรรจุแบบบรรยากาศปกติ และแบบสุญญากาศ ทำการเปรียบเทียบราคาต้นทุนของชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย กับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ทั่วไปตามท้องตลาด

ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย

ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) แบบ PET+ALU+LLDPE หนา 100 ไมครอน ถุงพลาสติกมีขนาด 3.5x5 นิ้ว ราคาถุงใบละ 1.90 บาท

ถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) แบบ LLDPE หนา 100 ไมครอน ถุงพลาสติกมีขนาด 3.5x5 นิ้ว ราคาถุงใบละ 0.90 บาท

ชนิดบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ตามท้องตลาด

ถุงพลาสติกใส (polypropylene, PP) ถุงพลาสติกมีขนาด 5x6 นิ้ว ราคาถุงใบละ 0.33 บาท

กระปุกพลาสติกใส (polystylene) ขนาดบรรจุน้ำพริกแกงให้มีน้ำหนักสุทธิ 80 กรัม ราคาใบละ 7 บาท

เทคนิคการบรรจุที่ใช้ในงานวิจัย

เทคนิคการบรรจุแบบบรรยากาศปกติ ใช้เครื่องซีลมือโยก (hand sealer) Easy Bind รุ่น HW-200 ราคา 2,900 บาท

เทคนิคการบรรจุแบบสุญญากาศ ใช้เครื่องซีลสุญญากาศ (chamber vacuum sealer) DZ 300 ราคา 28,000 บาท

เทคนิคการบรรจุที่ใช้ตามท้องตลาด

เทคนิคการบรรจุแบบบรรยากาศปกติ ใช้เครื่องซีลมือโยก (hand sealer) Easy Bind รุ่น HW-200 ราคา 2,900 บาท หรือใช้หนังยางมัดปากถุง

เทคนิคการบรรจุแบบสุญญากาศ ใช้เครื่องซีลสุญญากาศ (chamber vacuum sealer) DZ 300 ราคา 28,000 บาท หรือใช้เครื่องซีลสุญญากาศ (vacuum sealer) VK6 ราคา 5,800 บาท

ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ในงานวิจัย

ราคาสติกเกอร์ขนาด 5x8 ซม. ชิ้นละ 3.50 บาท

ฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ใช้ตามท้องตลาด

ราคาสติกเกอร์ขนาด 5x8 ซม. ชิ้นละ 3.50 บาท

ราคาฉลากเป็นกระดาษพริ้นสี ชิ้นละ 0.30 บาท

จะเห็นได้ว่าถุงไนลอนที่บรรจุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มแบบสุญญากาศ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้ดีที่สุด และเก็บไว้ได้นานถึง 8 สัปดาห์ เนื่องจากถุงไนลอนจะป้องกันการซึมผ่านของอากาศได้ดีกว่าถุงพลาสติกใส (PP) และกระปุกพลาสติก นอกจากนี้ถุงไนลอนมีเนื้อถุง

ที่หนา และทนทานต่อการฉีกขาดได้ดีกว่าถุงพลาสติกใส (PP) ราคาถุงไนลอนที่ใช้บรรจุน้ำพริกแกงจะสูงกว่าถุงพลาสติกแบบใส (PP) เพียง 0.57 บาท/ถุง

น้ำพริกแกงที่บรรจุแบบสุญญากาศโดยใช้ vacuum sealer ราคาต้นทุนเครื่องมือจะสูงถึง 28,000 บาท แต่ถ้าเลือกใช้ vacuum sealer รุ่นอื่นราคาก็จะลดลงมาเหลือ 5,800 บาท จะมีราคาสูงกว่า hand sealer เพียง 2 เท่า ฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงที่ใช้สติกเกอร์จะมีราคาสูงกว่าฉลากบรรจุภัณฑ์ที่เป็นกระดาษถึง 3.20 บาท/ชิ้น แต่ความสวยงาม และความทนทานของฉลากกระดาษจะน้อยกว่าฉลากสติกเกอร์ เพราะเมื่อสีบนฉลากกระดาษสัมผัสน้ำจะลอกหลุดและไม่สามารถอ่านรายละเอียดบนฉลากได้

ดังนั้นเมื่อคิดราคารวมระหว่างชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์ พบว่า น้ำพริกแกงที่บรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศแล้วติดฉลากสติกเกอร์มีราคาต้นทุน 4.40 บาท/ถุง ส่วนน้ำพริกแกงที่วางขายตามท้องตลาดโดยการบรรจุในถุงพลาสติกแบบใส (PP) แล้วติดฉลากกระดาษมีราคาต้นทุน 0.63 บาท/ถุง หากพิจารณาถึงคุณภาพของน้ำพริกแกงต่อผู้บริโภค และการส่งขายในต่างท้องที่การใช้ถุงไนลอนจะให้ความคุ้มค่ามากกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น และสามารถพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำพริกแกงเป็นสินค้าโอทอปได้ นอกจากนี้ถ้ามีการผลิตน้ำพริกแกงเพื่อส่งขายในปริมาณที่มากราคาต้นทุนต่อถุงจะลดลงอีก โดยมีการลดลงของราคาชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากสติกเกอร์

บทที่ 5

สรุป และข้อเสนอแนะ

1. สรุป

1.1 ศึกษาการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

การยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มโดยทำเป็นสูตรปรับปรุงใช้เกลือ 15% และการอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 120 นาที วิเคราะห์ค่าคุณภาพเปรียบเทียบกับสูตรดั้งเดิมพบว่า ค่า L*, a* และ b* ของน้ำพริกแกงคั่ว และน้ำพริกแกงเผ็ดมีค่าน้อยกว่าน้ำพริกแกงส้ม น้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงมีค่า L*, a* และ b* น้อยกว่าสูตรดั้งเดิม ค่า water activity (a_w) มีค่าน้อยกว่า 0.85 ความชื้นในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 52.15%, 50.12% และ 60.18% ตามลำดับ ปริมาณเถ้า เยื่อใย คาร์โบไฮเดรต และพลังงานทั้งหมดของน้ำพริกแกงคั่ว และน้ำพริกแกงเผ็ดมีค่ามากกว่าน้ำพริกแกงส้ม ปริมาณโปรตีนและไขมันในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดไม่แตกต่างกัน องค์ประกอบทางเคมีของน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงไม่แตกต่างจากน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิม ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงน้อยกว่าสูตรดั้งเดิมมีค่าเป็น 4.17, 4.36 และ 4.23 log cfu/g ตามลำดับ ปริมาณเชื้อราในน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมีค่า 1 log cfu/g และไม่พบการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซิน

1.2 ศึกษาผลของชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

การเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มบรรจุในถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์ (ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์) และถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์ (ถุงไนลอน) บรรจุในสภาวะแบบบรรยากาศปกติ และแบบสุญญากาศ เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า ค่า a_w ของน้ำพริกแกงแต่ละชนิดไม่แตกต่างจากชุดควบคุม เมื่อเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้นานขึ้นค่า a_w จะเพิ่มขึ้น แต่ไม่เกินค่ามาตรฐานคือ 0.85 (มผช 129/2546) ยกเว้นการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงบรรจุในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน

แบบสุญญากาศเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C จะยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 4 สัปดาห์ โดยมีความชื้นต่ำ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อราไม่เกินค่ามาตรฐาน (มผช 129/2556) เมื่อเก็บรักษาได้นานถึง 8 สัปดาห์ พบว่า ความชื้นเพิ่มขึ้นจาก 50% เป็น 70% ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและเชื้อราเกินค่ามาตรฐานคือ 6 และ 2 log cfu/g ตามลำดับ ยกเว้นการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงในถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตรวจพบปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดเป็น 5.62, 5.60 และ 5.52 log cfu/g ตามลำดับ ส่วนปริมาณเชื้อราในน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มเป็น 1.17, 1.10 และ 1.15 log cfu/g ตามลำดับ นอกจากนี้สัปดาห์ที่ 8 มีการตรวจพบการปนเปื้อนของอะฟลาทอกซินแต่มีปริมาณน้อยกว่ามาตรฐานที่กำหนด นำน้ำพริกแกงที่บรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ซึ่งให้ค่าการวิเคราะห์คุณภาพที่ดี มาทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัสในด้านลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมในสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 มีคะแนนเฉลี่ยเป็น 8 (ชอบมาก) 7 (ชอบปานกลาง) และ 6 (ชอบน้อย) ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำพริกแกงสูตรดั้งเดิม และน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุง

1.3 ศึกษาความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ และฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม

ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อรูปแบบ ความสวยงาม และความคงทนของถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์และถุงไนลอนที่บรรจุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มไม่แตกต่างกัน คะแนนความพึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเป็น 4 (พอใจมาก) ผู้บริโภคมีความพึงพอใจต่อรูปแบบ ความสวยงาม และสีสันของฉลากบรรจุภัณฑ์ของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มรูปแบบที่ 1 คะแนนความ พึงพอใจมีค่าเฉลี่ยเป็น 4 (พอใจมาก) โดยพึงพอใจต่อรูปแบบ และความสวยงามของฉลากบรรจุภัณฑ์ในรูปแบบที่ 1 มากกว่ารูปแบบที่ 2

1.4 ศึกษาเปรียบเทียบราคาต้นทุนของชนิดบรรจุภัณฑ์ เทคนิคการบรรจุ และฉลากบรรจุภัณฑ์

น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ใช้ในงานวิจัยบรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้ดีที่สุด เมื่อติดฉลากสติกเกอร์มีราคาต้นทุน/ถุง 4.40 บาท ส่วนน้ำพริกแกงที่จำหน่ายตามท้องตลาดบรรจุในถุงพลาสติกใส (PP) เมื่อติดฉลากกระดาษมีราคาต้นทุน/ถุง

0.63 บาท หากพิจารณาถึงคุณภาพของน้ำพริกแกงต่อผู้บริโภค และการส่งขายในต่างท้องที่การใช้ถุงไนลอนจะให้ความคุ้มค่ามากกว่าบรรจุภัณฑ์ชนิดอื่น

2. ข้อเสนอแนะ

- น้ำพริกแกงที่นำมาตรวจสอบควรเป็นน้ำพริกแกงที่ผลิตเสร็จใหม่ๆ และตรวจสอบคุณภาพให้แล้วเสร็จภายใน 1 สัปดาห์

- ควรศึกษาเทคนิคการทำให้น้ำพริกแกงปลอดเชื้อหลังจากที่บรรจุในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสม เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้นานขึ้น

เอกสารอ้างอิง

กมลวรรณ โรจน์สุนทรกิตติ. (2551). ลักษณะคุณภาพของน้ำพริกแกงในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก. Journal of Community Development Research, 2, 27-36.

กรรณิการ์ พรมเสาร์ และ นันทา เบญจศิลารักษ์. (2542). แกะรอยสำรับไทย. เชียงใหม่ : วรรณรักษ์.

กรอบแก้ว นาจพินิจ. (2542). อาหารไทย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์เสมาธรรม.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. (2550). การบรรจุอาหาร. (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ : เอส. พี. เอ็ม. พิมพ์.

ชมพูนุช โสมาลีย์ และ เถวียน บัวตุ่ม. (2552). ศึกษาวิธีการยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้:กรณีศึกษาเครื่องแกงคั่วกลิ้งและเครื่องแกงส้ม. เอกสารประกอบการประชุมวิชาการและนำเสนอผลงานวิจัย ครั้งที่ 19, มหาวิทยาลัยทักษิณ.

ซูเฟียน ยูโซะ. (2553). ผลของการเติมส้มแขกและเกลือต่อการยืดอายุของเครื่องแกงส้มภาคใต้. โครงการครุวิจัย ศูนย์อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ทัศนีย์ โรจนไพบูลย์. (2546). เอกสารประกอบการอบรมเรื่องการพัฒนาผู้ประกอบการอาหารไทยมืออาชีพ. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นงลักษณ์ อ่วมเจริญ. (2550). คุณลักษณะน้ำพริกแกงที่พึงประสงค์ของผู้ประกอบการในจังหวัดสมุทรสงคราม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นริศรา เหละดุหวิ และคณะ. (2553). การพัฒนากระบวนการผลิตน้ำพริกแกงกลุ่มแม่บ้านปากคู อ.กาญจนดิษฐ์ จ.สุราษฎร์ธานี. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 2, 52-60.

นุชรี ชาติวังศากุล. (2552). เครื่องต้มยำส้มแขกสำเร็จรูป : ผลของชนิดของบรรจุภัณฑ์และเทคนิคการบรรจุต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพระหว่างการเก็บรักษา. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ปุ่น คงเจริญเกียติ และสมพร คงเจริญเกียรติ. (2541). บรรจุภัณฑ์อาหาร. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แพคเมทส์.

วงสวาท โพธิศรี. (2542). อาหารโรงแรม. กรุงเทพฯ : บริษัทรุ่งศิลป์การพิมพ์ (1977) จำกัด.

วัฒนาพร เพชรรัตน์. (2553). ผลของปริมาณเกลือต่อการยืดอายุของเครื่องแกงส้มภาคใต้. โครงการครุวิจัย ศูนย์อุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

วาสนา แก้วโพธิ์ และคณะ. (2556). เทคโนโลยีการผลิตและการตลาดผลิตภัณฑ์พริกแกงพื้นเมืองปลอดภัย ชุมชนเวียงพางคำ อ.แม่สาย จ.เชียงราย. วารสารวิจัยเพื่อการพัฒนาเชิงพื้นที่, 5, 54-66.

ศรีสมร คงพันธุ์. (2547). สิบยอดอาหารไทยในต่างแดน. กรุงเทพฯ : แสงแดด.

ศูนย์นวัตกรรมเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว. (2546). Water activity กับการควบคุมอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์อาหาร. วารสารจาร์พา, 9(68), 39-46.

สถาบันวิจัยปิโตรเลียมแห่งประเทศไทย. (2553). รู้จักกับฟิล์มลามิเนต (laminated film). วันที่ค้นข้อมูล 7 มีนาคม 2557, เว็บไซต์ http://www/oie.go.th.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2546). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง (มผช. 129/2546). 5 หน้า.

สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม. (2556). มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนน้ำพริกแกง (มผช. 129/2556). 6 หน้า.

สุเพ็ญ ด้วงทอง ชมพูนุช โสมาลีย์ สุแพรวพันธุ์ โลหะลักษณเดช และเถวียน วิทยา. (2551). การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์และยืดอายุการเก็บรักษาเครื่องแกงปักษ์ใต้เพื่อยกระดับมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมท้องถิ่น: กรณีศึกษาเครื่องแกงคั่วกลิ้งและเครื่องแกงส้ม. รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์. ทุนอุดหนุนการวิจัยจากสำนักงานคณะกรรมการการอุดมศึกษา.

สุภางค์ เรืองฉาย และสิรินาถ ตัณฑเกษม. (2554). คุณภาพการเก็บรักษาของน้ำพริกมะขามผสมกระเจี๊ยบ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยหอการค้าไทย, 31, 89-98.

สุภาพร อภิรัตนานุสรณ์ และกฤตภาส จินาภาค. (2556). การพัฒนาบรรจุภัณฑ์น้ำพริกพร้อมบริโภค. วารสารวิจัยและพัฒนามจธ, 36 (4), 451-464.

อมรา ชินภูติ ชวเลิศ ตรีกรุณาสวัสดิ์ และศุภรา อัคคะสารผล. 2552. คู่มือการใช้ชุดทดสอบอะฟลาทอกซินในผลผลิตเกษตร. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

A.O.A.C. (2005). Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. (16th ed). Virginia : The Association of Official Analytical Chemists Inc.

Barbosa-Canovas, Gustavo, V., Shelly, J., and Labuza, P. (2007). Water activity in foods : fundamentals and applications. Ames, IA : Blackwell.

Church, I.J. and Parsons, A.L. (1995). Modified atmosphere packing technology. Journal of the Science of Food and Agriculture, 67, 143-152.

Frazier, W.C. and D.C. Westhoff. (1988). Food Microbiology. New York : Mc Graw-Hill Book Co. pp. 39-45.

Montville, T.J. and Matthews, K.R. (2008). Food Microbiology : an introduction. Washington, DC : ASM Press. 320 pp.

Stammen, K., Gerdes, D., and Caporaso, F. (1990). Modified atmosphere packing of seafood. Food Science and Nutrition, 29, 301-331.

ภาคผนวก

อาหารเลี้ยงเชื้อ และสารเคมี

Potato Dextrose Agar (PDA)

Potato dextrose agar	39	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

นำอาหารเลี้ยงเชื้อ PDA มาละลายในน้ำกลั่น นำไปตั้งไฟอ่อนๆจนส่วนผสมละลายเข้ากันดี นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

Plate Count Agar (PCA)

Plate count agar	22.5	กรัม
น้ำกลั่น	1,000	มิลลิลิตร

นำอาหารเลี้ยงเชื้อ PCA มาละลายในน้ำกลั่น นำไปตั้งไฟอ่อนๆจนส่วนผสมละลายเข้ากันดี นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

0.85% Sodium chloride solution (0.85% NaCl)

Sodium chloride	0.85	กรัม
น้ำกลั่น	100	มิลลิลิตร

นำ NaCl มาละลายในน้ำกลั่น นำไปตั้งไฟอ่อนๆจนส่วนผสมละลายเข้ากันดี นึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 °C ความดันไอน้ำ 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว เป็นเวลา 15 นาที

การวิเคราะห์คุณภาพ

คุณภาพทางกายภาพ

การวัดค่าสี โดยใช้ Hunter lab colorimeter รุ่น color Flex

ค่าสี L* คือ ค่าความสว่างของสีมีค่าอยู่ในช่วง 0-100 ถ้ากรณี L* มีค่าเป็น 0 หมายถึง มืด (darkness) ค่าเป็นลบ แต่ถ้ามีค่าเป็น 100 หมายถึง สว่าง (lightness) ค่าเป็นบวก

ค่าสี a* คือ แสดงความเป็นสีแดง และสีเขียว (redness/greenness) ถ้ากรณี a* มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีแดง ถ้า a* มีค่าเป็นลบ หมายถึง สีเขียว

ค่าสี b* คือ แสดงความเป็นสีเหลือง และสีน้ำเงิน (yellowness/blueness) ถ้ากรณี b* มีค่าเป็นบวก หมายถึง สีเหลือง ถ้า b* มีค่าเป็นลบ หมายถึง สีน้ำเงิน

คุณภาพทางเคมี

ค่าความชื้น

1. อบภาชนะสำหรับหาความชื้นในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 2-3 ชั่วโมง นำออกจากตู้อบใส่ไว้ในโถดูดความชื้น หลังจากนั้นทำการชั่งน้ำหนัก
2. ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 จนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างให้ได้น้ำหนักแน่นอนอย่างละเอียดประมาณ 1-2 กรัม ลงในภาชนะหาความชื้นซึ่งทราบน้ำหนักที่แน่นอนแล้ว
4. นำไปอบที่อุณหภูมิ 105 °C เป็นเวลา 5-6 ชั่วโมง
5. นำออกจากตู้อบใส่ในโถดูดความชื้น หลังจากนั้นชั่งหาน้ำหนัก
6. อบซ้ำอีกครั้งละประมาณ 30 นาที ทำซ้ำจนได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม

$$\text{ปริมาณความชื้น (\%)} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างก่อนและหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างก่อนอบ}}$$

การวิเคราะห์โปรตีน

1. การเตรียมสารเคมี

1.1 เตรียมกรดซัลฟูริคเข้มข้นร้อยละ 98 จำนวน 6 มิลลิลิตรต่อ 1 ตัวอย่าง

1.2 เตรียม Kjeltabs ซึ่งมีลักษณะเป็นเม็ด (ประกอบไปด้วย K_2SO_4 3.5 กรัม และ $CuSO_4.5H_2O$ 0.4 กรัม)

1.3 เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้นร้อยละ 40 โดยการชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ (commercial grade) จำนวน 40 กรัม และทำให้ละลายในน้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร

1.4 เตรียมสารละลายกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 4 โดยชั่งสารประกอบกรดบอริกจำนวน 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่นจำนวน 100 มิลลิลิตร

1.5 เตรียมสารละลายกรดไฮโดรคลอริคความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร โดยปิเปตสารไฮโดรคลอริคเข้มข้น 8.2 มิลลิลิตร ละลายในน้ำกลั่นจำนวน 1,000 มิลลิลิตร

1.6 เตรียมสารละลายโบรโมครีซอลกรีน (Bromocresol green) โดยชั่งสารประกอบของโบรโมครีซอลกรีน จำนวน 0.1 กรัมละลายในเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 จำนวน 100 มิลลิลิตร

1.7 เตรียมเมธิลเรด (Methyl red) โดยชั่งสารเมธิลเรดจำนวน 0.1 กรัมละลายในตัวทำละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 95 จำนวน 100 มิลลิลิตร

1.8 เตรียมสารละลายอินดิเคเตอร์ผสม (mixed indicator) โดยการปิเปตสารละลาย เมธิลเรดจำนวน 1 มิลลิลิตรจากข้อ 1.7 ผสมสารละลายโบรโมครีซอลกรีนจำนวน 5 มิลลิลิตร จากข้อ 1.6

2. การย่อยตัวอย่างอาหาร

2.1 ชั่งตัวอย่างอาหาร จำนวน 1 กรัม และใส่ ในหลอดย่อย (digestion tube) ขนาดเล็ก

2.2 ใส่ Kjeltabs จ้านวน 1 เม็ด ต่อตัวอย่าง เพื่อเร่งปฏิกิริยาเติมกรดซัลฟูริคเข้มข้นจำนวน 6 มิลลิลิตรต่อตัวอย่าง เขย่าเบาๆ ตั้งทิ้งไว้ประมาณ 30 นาที

2.3 ทำ blank อีก 1 หลอด เช่นเดียวกันแต่ไม่ใส่ตัวอย่างอาหาร

2.4 สวมหลอดย่อยบน stand สวม exhaust manifold กับหลอดย่อย แล้วเปิดเครื่อง ไล่อากาศที่ต่อเข้ากับ exhaust manifold เพื่อให้ไอกรดไหลเวียนอยู่ในระบบ

2.5 ปรับอุณหภูมิของเครื่องย่อยให้ถึงระดับ 420 องศาเซลเซียส วิธีการย่อยท้าในตู้ดูดควัน (hood)

2.6 ย่อยตัวอย่างอาหารไส้อั่วเป็นระยะเวลา 30 ถึง 45 นาที หรือเพื่อให้ได้สารละลายตัวอย่างที่ใสและมีสีฟ้าอมเขียว

2.7 ปิดเครื่องย่อยและปิดเครื่องไล่อากาศ ยก stand พร้อมด้วยหลอดย่อยออกจากเครื่องย่อย โดยยังปิดฝาอยู่ จากนั้นตั้งทิ้งไว้ให้เย็นในตู้ดูดควัน

3. การกลั่น

3.1 เติมสารละลายกรดไฮโดรคลอริคความเข้มข้นร้อยละ 40 (โดยใช้ประมาณ 20 มิลลิลิตรต่อ 1 ตัวอย่าง) และเติมน้ำกลั่นในถังพลาสติก ในอัตราส่วน 20 ต่อ 25

3.2 เปิดก๊อกน้ำเพื่อหล่อเครื่องควบแน่นให้มีความเย็นตลอด เปิดเครื่องย่อยโดยกดปุ่ม Power

3.3 อุ่นเครื่องโดยใช้ขวดรูปชมพู่ว่างเปล่าขนาด 250 มิลลิลิตร วางบน plateform ของเครื่อง แล้วเติมน้ำกลั่นในหลอดย่อย จากนั้นน้าไปสวมในหน่วยกลั่น (distillation unit) และกดปุ่ม STEAM เพื่อกลั่นเป็นเวลาประมาณ 5 นาที (ไฟที่ปุ่ม STEAM จะสว่าง)

3.4 ปิดปุ่ม STEAM (ไฟที่ปุ่ม STEAM จะดับ) แล้วน้าหลอดย่อยและขวดรูปชมพู่ออกจากเครื่อง

3.5 เทสารละลายกรดบอริกความเข้มข้นร้อยละ 4 จำนวน 25 มิลลิลิตร ในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตร หยดอินดิเคเตอร์ 2 – 3 หยด แล้วน้าไปตั้งบน plateform ของเครื่องกลั่น ยก plateform ขึ้นให้ปลายของแท่งแก้วจุ่มอยู่ใต้สารละลายกรดบอริก

3.6 นำหลอดย่อยไปสวมในหน่วยกลั่น โดยเริ่มจากหลอดที่เป็น blank ก่อน แล้วจึงตามด้วยหลอดตัวอย่างที่ย่อยแล้ว

3.7 กดปุ่ม AUTO ขณะเปิด safety door (ไฟที่ปุ่ม AUTO จะสว่าง)

3.8 ปิด safety door จากนั้นน้ำและด่างจะไหลเข้าไปยังหลอดย่อยโดยอัตโนมัติ

3.9 เมื่อกลั่นเสร็จแล้ว plateform จะเลื่อนลงมา พยายามอย่าให้หลอดแท่งแก้วจุ่มในสารละลายในขวดรูปชมพู่ สารละลายที่ได้จะเปลี่ยนจากสีชมพูแดงออกเป็นสีเขียว จากนั้นนำขวดรูปชมพู่และหลอดย่อยออกจากหน่วยกลั่น

4. ไตเตรทโดยการนำสารละลายที่ได้ในขวดรูปชมพู่มาไตเตรทกับสารละลายกรดไฮโดรคลอริคความเข้มข้น 0.1 โมลต่อลิตร ให้ได้เป็นสารละลายสีเทาอมน้ำเงิน

5. การคำนวณปริมาตรของสารละลายกรดไฮโดรคลอริคสามารถนำมาคำนวณได้ดังนี้

ร้อยละของไนโตรเจน = $14.007 \times (\text{ปริมาตรของไฮโดรคลอริก} - \text{ปริมาตรของ blank}) \times \frac{\text{ความเข้มข้นของไฮโดรคลอริก (โมลต่อลิตร)}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง (กรัม)} \times 10}$

ร้อยละของโปรตีน = ร้อยละของไนโตรเจนคูณแฟคเตอร์ (f)

โดย f คือ factor ในเนื้อสัตว์ใช้ factor = 6.25

6. การหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายกรดไฮโดรคลอริก

6.1 อบสารโซเดียมคาร์บอเนตที่อุณหภูมิ 265 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น

6.2 ชั่งสารโซเดียมคาร์บอเนตประมาณ 0.13 กรัม (จดน้ำหนักที่ชั่งไว้ด้วยทศนิยม 4 ตำแหน่ง) ใส่สารในขวดรูปชมพู่ขนาด 250 มิลลิลิตรที่มีน้ำกลั่นจำนวน 20 มิลลิลิตร

6.3 หยดอินดิเคเตอร์ผสมลงไปประมาณ 5 หยด แล้วไตเตรทด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริกจนกระทั่งสารละลายในขวดรูปชมพู่เปลี่ยนเป็นสีชมพู จดปริมาตรที่ไตเตรทไว้ (สมมติให้เป็น A1)

6.4 นำสารละลายในขวดรูปชมพู่ดังกล่าวไปต้มให้เดือดบน hotplate ระยะเวลาประมาณ 2-3 นาที ตั้งทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง (สารละลายจะเปลี่ยนเป็นสีม่วง) จากนั้นไตเตรทด้วยสารละลายกรดไฮโดรคลอริคอีกครั้งจนกระทั่งได้สารละลายสีชมพู จดน้ำหนักที่ไตเตรทไว้ (สมมติให้เป็น A2)

6.5 นำปริมาตรที่ไตเตรทมาคำนวณหาความเข้มข้นที่แน่นอนของสารละลายกรดไฮโดรคลอริกดังนี้

$$\text{ความเข้มข้นของไฮโดรคลอริก (โมลต่อลิตร)} = \frac{2{,}000 \times \text{น้ำหนักที่แน่นอนของโซเดียมคาร์บอเนต}}{\text{น้ำหนักโมเลกุลของโซเดียมคาร์บอเนต} \times (A1 + A2)}$$

การวิเคราะห์เยื่อใย

1. นำกระดาษกรองวางบนกระจกนาฬิกา อบในตู้อบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนาใส่ในโถดูดความชื้นและชั่งน้ำหนักเพื่อใช้ในการกรองตัวอย่าง
2. ชั่งตัวอย่างซึ่งผ่านการสกัดไขมันออกลงในบีกเกอร์ทรงสูงสำหรับวิเคราะห์สารเยื่อใยขนาด 600 มิลลิลิตร
3. เติมกรดซัลฟิวริกความเข้มข้น 12.5% ปริมาณ 200 มิลลิลิตร
4. วางบีกเกอร์บนอุปกรณ์ให้ความร้อนซึ่งต่อเข้ากับอุปกรณ์ควบแน่น แล้วเปิดน้ำหล่ออุปกรณ์ควบแน่น พร้อมเปิดสวิตซ์ไฟ
5. ต้มให้เดือดเป็นเวลา 30 นาที
6. กรองขณะร้อนผ่านกระดาษกรอง
7. ล้างด้วยน้ำร้อนจนกระทั่งน้ำล้างหมดความเป็นกรด
8. ถ่ายกากที่ได้ลงในบีกเกอร์ใบเดิม
9. เติม NaOH ความเข้มข้น 1.25 ปริมาณ 100 มิลลิลิตร

10. วางบีกเกอร์บนอุปกรณ์ให้ความร้อนซึ่งต่อเข้ากับอุปกรณ์ควบแน่น และต้มต่ออีก 30 นาที
11. กรองขณะร้อนผ่านกระดาษกรองแผ่นเดิม
12. ล้างด้วยน้ำร้อนจนกระทั่งน้ำล้างหมดความเป็นด่าง
13. ล้างด้วยเอทิลแอลกอฮอล์ 95% ปริมาณ 10 มิลลิลิตร
14. นำกระดาษกรองพร้อมกากใส่ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ อบในตู้อบอุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง แล้วทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
15. ชั่งน้ำหนักแล้วอบซ้ำอีกครั้งๆละ 30 นาที จนกระทั่งได้ผลต่างของน้ำหนักที่ชั่งสองครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
16. นำถ้วยกระเบื้องเคลือบพร้อมกากที่อบแห้งไปเผาเช่นเดียวกับวิธีการหาเถ้า

$$\text{ปริมาณสารเยื่อใย} = \frac{\text{ผลต่างของน้ำหนักตัวอย่างหลังอบและหลังเผา} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

การวิเคราะห์ไขมัน

1. อบขวดก้นกลมสำหรับหาปริมาณไขมันซึ่งมีความจุ 250 มิลลิลิตร ในตู้อบไฟฟ้าทิ้งไว้ในโถดูดความชื้น และชั่งน้ำหนักตัวอย่างที่แน่นอน
2. ชั่งตัวอย่างบนกระดาษกรองที่ทราบน้ำหนักประมาณ 1-2 กรัม ห่อให้มิดชิดแล้วใส่ลงในหลอดสำหรับตัวอย่าง คลุมด้วยสำลีเพื่อให้ตัวทำละลายมีการกระจายอย่างสม่ำเสมอ
3. นำหลอดตัวอย่างใส่ลงในซอคเลต
4. เติมตัวทำละลายลงในขวดหาไขมันแล้ววางบนเตา
5. ประกอบอุปกรณ์ชุดสกัดไขมัน พร้อมเปิดน้ำหล่ออุปกรณ์ควบแน่นและเปิดสวิตซ์ให้ความร้อน
6. ทำการสกัดไขมันเป็นเวลา 14 ชั่วโมง โดยปรับความร้อนให้หยดของตัวทำละลายกลั่นตัวจากอุปกรณ์ควบแน่นด้วยอัตรา 150 หยดต่อนาที
7. เมื่อครบ 14 ชั่วโมง นำหลอดตัวอย่างออกจากซอคเลต ทิ้งให้ตัวทำละลายไหลจากซอคเลตลงในขวดก้นกลมจนหมด

8. ระเหยตัวทำละลายออกด้วยเครื่องระเหยระบบสุญญากาศ
9. นำขวดหาไขมันอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 80-90 องศาเซลเซียสจนแห้งใช้เวลาประมาณ 30 นาที ทิ้งให้เย็นในโถดูดความชื้น
10. ชั่งน้ำหนักแล้วอบซ้ำนานครั้งละ 30 นาที จนกระทั่งผลต่างของน้ำหนักทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม

$$\text{ปริมาณไขมัน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักไขมันหลังอบ} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

การวิเคราะห์เถ้า

1. เผาถ้วยกระเบื้องเคลือบในเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 3 ชั่วโมง ปิดสวิตช์เตาเผาแล้วรอประมาณ 30-45 นาที เพื่อให้อุณหภูมิในเตาเผาลดลงก่อน แล้วนำออกจากเตาเผาใส่ในโถดูดความชื้น ปล่อยให้เย็นจนถึงอุณหภูมิห้องแล้วชั่งน้ำหนัก
2. เผาซ้ำอีกครั้งครั้งละประมาณ 30 นาที ทำเช่นเดียวกับข้อ 1 จนได้ผลต่างของน้ำหนักแห้งทั้ง 2 ครั้งติดต่อกันไม่เกิน 1-3 มิลลิกรัม
3. ชั่งตัวอย่างจนได้น้ำหนักที่แน่นอน 2 กรัม ใส่ในถ้วยกระเบื้องเคลือบที่ทราบน้ำหนักแน่นอน นำไปเผาในตู้จนหมดควันแล้วนำเข้าเตาเผาที่อุณหภูมิ 600 องศาเซลเซียส และทำเช่นเดียวกับข้อ 1-2

$$\text{ปริมาณเถ้า (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่างหลังเผา} \times 100}{\text{น้ำหนักตัวอย่างเริ่มต้น}}$$

วิธีการคำนวณหาค่าพลังงาน

ตามประกาศกระทรวงสาธารณสุข (ฉบับที่ 182) พ.ศ. 2541 เรื่อง ฉลากโภชนาการ ได้ระบุให้อาหารที่มีปริมาณไขมัน 1 กรัม มีค่าพลังงาน 9 กิโลแคลอรี โปรตีน 1 กรัม มีค่าพลังงาน 4 กิโลแคลอรี และคาร์โบไฮเดรท 1 กรัม มีค่าพลังงาน 4 กิโลแคลอรี

คาร์โบไฮเดรท = 100 – (ความชื้น + โปรตีน + ไขมัน + เถ้า)

แบบทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส

ชื่อผลิตภัณฑ์ .....

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เวลา.....

คำชี้แจง กรุณาชิมตัวอย่างที่เสนอให้จากซ้ายไปขวา แล้วให้คะแนนความชอบของตัวอย่างแต่ละปัจจัยที่ตรงกับความรู้สึกของท่านมากที่สุด โดยกำหนดให้

9=ชอบมากที่สุด 8=ชอบมาก 7=ชอบปานกลาง

6=ชอบน้อย 5=เฉยๆ 4=ไม่ชอบเล็กน้อย

3=ไม่ชอบปานกลาง 2=ไม่ชอบมาก 1=ไม่ชอบมากที่สุด

คุณลักษณะทางประสาทสัมผัส	คะแนนความชอบ					
	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส	รหัส
ลักษณะที่ปรากฏ						
สี						
เนื้อสัมผัส						
รสชาติ						
ความชอบรวม						

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

แบบทดสอบความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์

ชนิดบรรจุภัณฑ์ .....

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เวลา.....

คำชี้แจง กรุณาให้คะแนนความพึงพอใจต่อชนิดบรรจุภัณฑ์ที่ท่านชอบมากที่สุด โดยกำหนดให้

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง

2=น้อย 1=น้อยที่สุด

ชนิดบรรจุภัณฑ์	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
ถุงพลาสติกแบบมีฟอยด์					
(ลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-ความคงทน					
ถุงพลาสติกแบบไม่มีฟอยด์					
(ถุงไนลอน)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-ความคงทน					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

แบบทดสอบความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์

ฉลากบรรจุภัณฑ์ .....

ชื่อผู้ทดสอบ.....วันที่.....เวลา.....

คำชี้แจง กรุณาให้คะแนนความพึงพอใจต่อฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ท่านชอบมากที่สุด โดยกำหนดให้

5=มากที่สุด 4=มาก 3=ปานกลาง

2=น้อย 1=น้อยที่สุด

ฉลากบรรจุภัณฑ์	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
น้ำพริกแกงคั่ว					
(แบบที่ 1)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					
(แบบที่ 2)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					
น้ำพริกแกงเผ็ด					
(แบบที่ 1)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					

ฉลากบรรจุภัณฑ์	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
(แบบที่ 2)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					
น้ำพริกแกงส้ม					
(แบบที่ 1)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					
(แบบที่ 2)					
-รูปแบบ					
-ความสวยงาม					
-สีสัน					

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกแกง และการบรรจุน้ำพริกแกงลงในบรรจุภัณฑ์

ก

ข

ค

ภาพผนวกที่ 1 วัตถุดิบที่ใช้ในการผลิตน้ำพริกแกงคั่ว (ก) น้ำพริกแกงเผ็ด (ข) และน้ำพริกแกงส้ม (ค)

ก

ข

ภาพผนวกที่ 2 น้ำพริกแกงในบรรจุภัณฑ์ถุงลามิเนตอะลูมีเนียมฟอยด์ (ก) และถุงไนลอน (ข)

การถ่ายทอดเทคโนโลยี

กลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ได้มีการรวมกลุ่มเพื่อผลิตน้ำพริกแกงจำหน่ายทั้งใน และนอกหมู่บ้าน แต่มีปัญหาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตที่ยังไม่ได้มาตรฐานทำให้ไม่สามารถเก็บรักษาน้ำพริกแกงไว้ได้นาน ดังนั้นงานวิจัยชิ้นนี้จึงได้นำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีมาช่วยในการแก้ปัญหาดังกล่าว โดยมีการถ่ายทอดเทคโนโลยีการผลิตน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มให้แก่กลุ่มแม่บ้านดังนี้ คือ

1. ลงพื้นที่พบกลุ่มเป้าหมาย

จัดเวทีเสวนาระหว่างสมาชิกในกลุ่มแม่บ้าน และทีมงานวิจัยเพื่อรับทราบปัญหาของกระบวนการผลิต ชี้แจงการจัดทำโครงการวิจัย และแนวทางการดำเนินงาน

วิสาหกิจชุมชนกลุ่มเครื่องแกงบ้านทุ่งเอาะ หมู่ที่ 2 ตำบลสะพานไม้แก่น อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา ได้มีการรวมกลุ่ม เพื่อผลิตน้ำพริกแกงจำหน่ายภายในหมู่บ้าน และบริเวณใกล้เคียง จากการลงพื้นที่พบว่า ตัวอาคารผลิตและกระบวนการผลิตน้ำพริกแกงยังไม่ได้มาตรฐาน ทำให้น้ำพริกแกงที่ผลิตได้มีคุณภาพต่ำ ปัญหาที่เกิดขึ้นสรุปได้ดังนี้คือ

1.1 ตัวอาคารผลิต ต้องมีการปรับปรุงให้มีความสะอาดเหมาะแก่การผลิตน้ำพริกแกงให้ถูกสุขลักษณะต้องมีการนำมาตรฐานเกี่ยวกับหลักเกณฑ์วิธีการที่ดีในการผลิตอาหาร (Good Manufacturing Practice, GMP) มาใช้ มาตรฐานดังกล่าวมีเนื้อหาโดยสรุป 6 ประการ คือ สุขลักษณะของสถานที่ตั้งและอาคารผลิต เครื่องมือ เครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิต การควบคุมกระบวนการผลิต การสุขาภิบาล การบำรุงรักษาและทำความสะอาด และบุคคลากร

1.2 กระบวนการผลิต ต้องมีการนำ GMP ขั้นพื้นฐานมาทำให้กระบวนการผลิตน้ำพริกแกงได้มาตรฐาน จะเห็นได้ว่าน้ำพริกแกงที่ผลิตจากวิสาหกิจชุมชนกลุ่มเครื่องแกงบ้านทุ่งเอาะมี 3 ชนิด คือ น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม แต่ไม่สามารถเก็บรักษาไว้ได้นาน โดยมีสาเหตุมาจากวัตถุดิบที่ใช้ผลิตน้ำพริกแกงเป็นของสดอาจปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์จากดิน กระบวนการผลิตและการเก็บรักษาที่ไม่ถูกสุขลักษณะ ทำให้น้ำพริกแกงมีความชื้นสูงและเน่าเสียได้ง่าย จึงเกิดปัญหาในด้านมาตรฐานคุณภาพและความปลอดภัย ผลที่ตามมาคือรายได้น้อยลง ซึ่งเป็นผลมาจากขาดความรู้ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เหมาะสมที่จะนำมาพัฒนากระบวนการผลิต การเก็บรักษาในบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมและการตลาด เป็นต้น

ดังนั้นจึงมีการแนะนำหลักการผลิตที่ดีให้ถูกสุขลักษณะ และชี้ให้เห็นถึงประโยชน์ของการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาการผลิตน้ำพริกแกงที่เกิดขึ้น

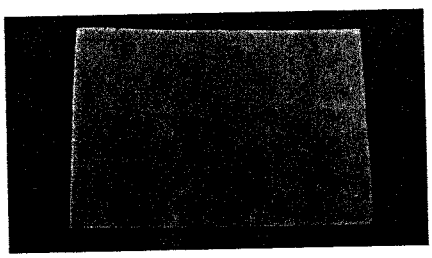
กลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชน 87% รับทราบข้อมูลของปัญหาที่ต้องดำเนินการตามแผนการถ่ายทอดเทคโนโลยี

2. การถ่ายทอดเทคโนโลยีการยืดอายุน้ำพริกแกงที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพโดยการเลือกใช้ชนิดบรรจุภัณฑ์ และเทคนิคการบรรจุที่เหมาะสม

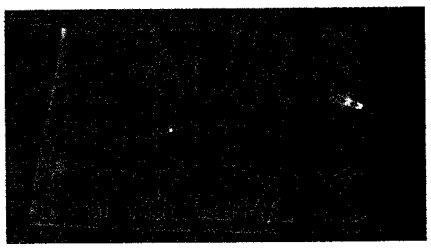
บรรยายให้ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยการยืดอายุน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ผ่านการปรับปรุงคุณภาพ โดยการลดค่าความชื้นใช้เกลือ 15% และอบแห้งที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 120 นาที ตรวจวิเคราะห์ค่าคุณภาพดังนี้คือ ค่าสี องค์ประกอบทางเคมี ค่า water activity (a_w) ค่าความชื้น จำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และเชื้อรา ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2546 และ 129/2556

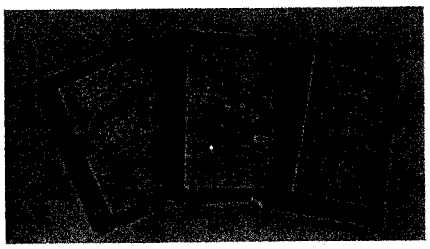
จากนั้นเลือกใช้บรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงไม่ให้มีค่าความชื้นเพิ่มขึ้น โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน ใช้เทคนิคการบรรจุแบบบรรยากาศปกติและสุญญากาศ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C และ 30 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่าการนำน้ำพริกแกงบรรจุในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน ใช้เทคนิคการบรรจุแบบสุญญากาศ แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้นานถึง 4 สัปดาห์ โดยที่ถุงไนลอนสามารถยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงได้มากกว่าถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ เก็บรักษาไว้ได้นานถึง 8 สัปดาห์ และค่าคุณภาพที่ตรวจวิเคราะห์ได้เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2546 และ 129/2556

กลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชน 90% รับทราบข้อมูลงานวิจัย มีความเข้าใจ และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้



ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์





ถุงไนลอน

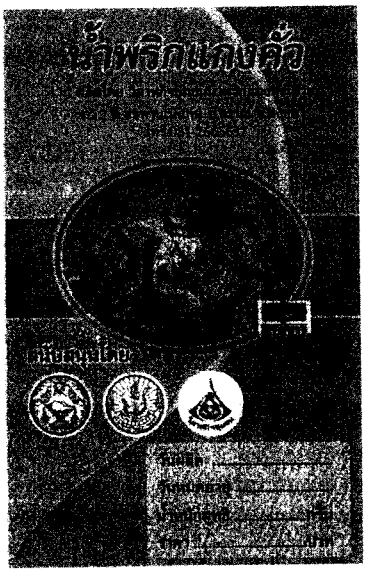
การยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกง โดยใช้บรรจุภัณฑ์ 2 ชนิดคือ ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน สำรวจความพึงพอใจของกลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชนต่อบรรจุภัณฑ์ทั้ง 2 ชนิด โดยพิจารณาในเรื่องรูปแบบ ความคงทน และความสวยงาม พบว่า กลุ่มแม่บ้านมีความพึงพอใจต่อบรรจุภัณฑ์ถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนไม่แตกต่างกัน โดยคะแนนความพึงพอใจในเรื่อง รูปแบบ ความคงทน และความสวยงามมีระดับคะแนนเป็น 4 (พอใจมาก) ความพึงพอใจของกลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชนที่ได้รับการถ่ายทอดเทคโนโลยีเฉลี่ยเป็น 92%

3. **สำรวจความพึงพอใจของกลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชนต่อรสชาติของน้ำพริกแกงที่มีการยืดอายุการเก็บรักษา และความพึงพอใจต่อรูปแบบของฉลากบรรจุภัณฑ์ที่ได้มีการออกแบบ และพัฒนา**

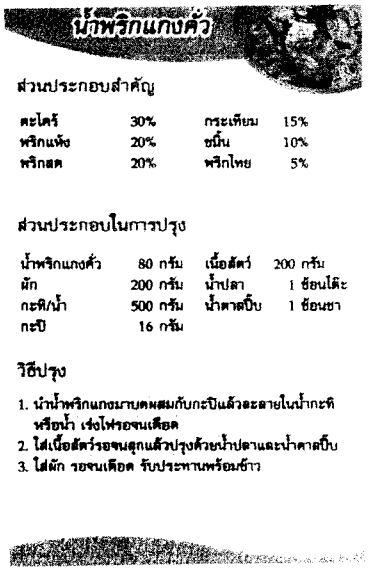
น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่บรรจุในถุงไนลอนแบบสุญญากาศแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C ทำการเก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงจากสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 มาปรุงสำเร็จตามสูตรมาตรฐาน และทดสอบคุณภาพด้านประสาทสัมผัสพบว่า กลุ่มแม่บ้านให้คะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสด้านลักษณะที่ปรากฏ สี เนื้อสัมผัส รสชาติ และความชอบรวมของน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม เปรียบเทียบระหว่างสูตรดั้งเดิมและสูตรปรับปรุงที่เก็บตัวอย่างจากสัปดาห์ที่ 0, 4 และ 8 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) เมื่อเก็บรักษานานขึ้นคะแนนการทดสอบทางประสาทสัมผัสจะมีค่าลดลง โดยในสัปดาห์ที่ 0 คะแนนความชอบรวมของน้ำพริกแกงแต่ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 8 (ชอบมาก) สัปดาห์ที่ 4 คะแนนความชอบรวมของน้ำพริกแกงแต่ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 7 (ชอบปานกลาง) และสัปดาห์ที่ 8 คะแนนความชอบรวมของน้ำพริกแกงแต่ละสูตรมีคะแนนเฉลี่ยเป็น 6 (ชอบน้อย)

ศึกษาความพึงพอใจ ต่อฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มที่ออกแบบชนิดละ 2 รูปแบบ พบว่า กลุ่มแม่บ้านมีความพึงพอใจในรูปแบบ สีสัน และความสวยงามของฉลากบรรจุภัณฑ์น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มในรูปแบบที่ 1 มากกว่ารูปแบบที่ 2 ระดับความพึงพอใจของรูปแบบที่ 1 เป็น 4 (พอใจมาก) มีค่าความพึงพอใจของกลุ่มแม่บ้านวิสาหกิจชุมชนเฉลี่ยเป็น 89%

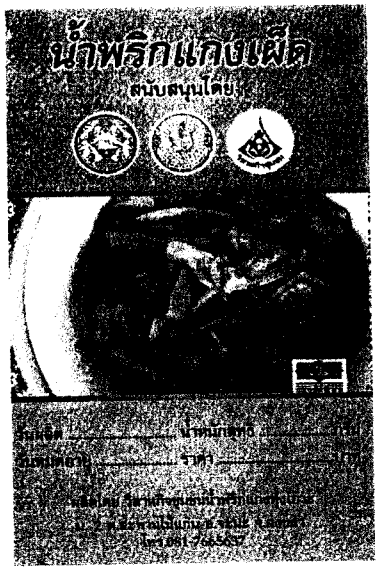
น้ำพริกแกงคั่ว (แบบที่ 1)



น้ำพริกแกงคั่ว (แบบที่ 2)

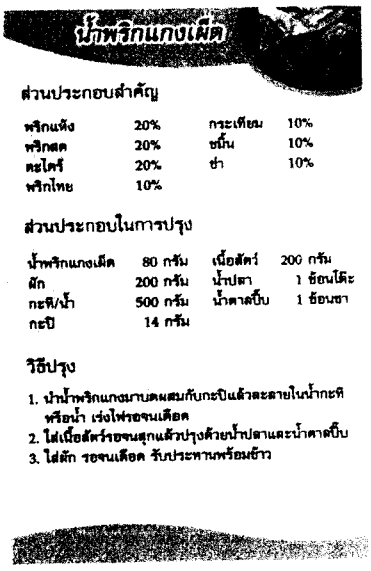


น้ำพริกแกงคั่ว

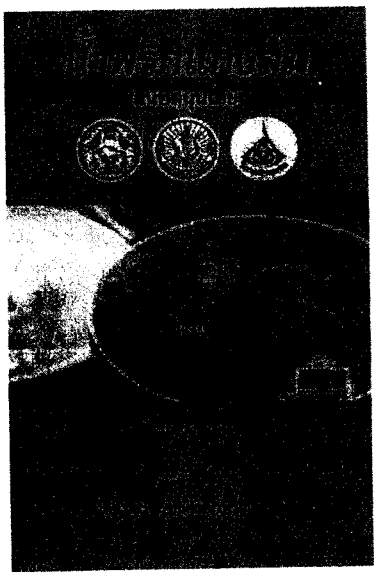


น้ำพริกแกงเผ็ด (แบบที่ 1)

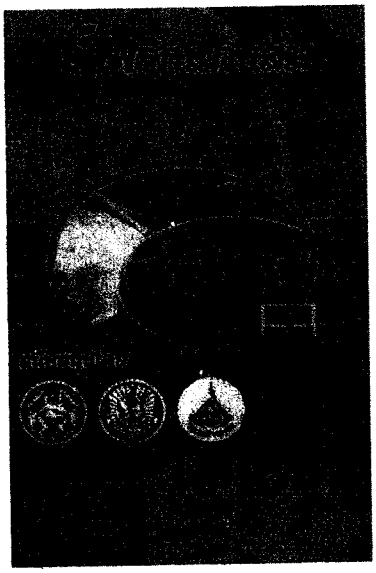
น้ำพริกแกงเผ็ด (แบบที่ 2)



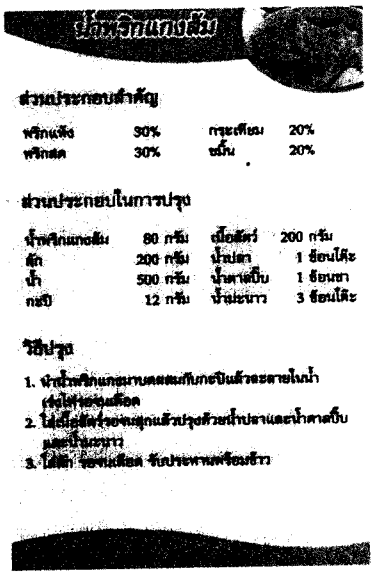
น้ำพริกแกงเผ็ด



น้ำพริกแกงส้ม (แบบที่ 1)



น้ำพริกแกงส้ม (แบบที่ 2)



น้ำพริกแกงส้ม

4. ติดตามผล และปรับปรุงผลการพัฒนาผลิตภัณฑ์ สรุปผลการดำเนินงาน และรายงานผล

การถ่ายทอดเทคโนโลยีการยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้ม ปักษ์ใต้ของกลุ่มแม่บ้านทุ่งเอาะ อำเภอจะนะ จังหวัดสงขลา เก็บตัวอย่างน้ำพริกแกงแต่ละชนิดมาทำเป็นสูตรปรับปรุงโดยใช้เกลือปริมาณ 15% และอบที่อุณหภูมิ 50 °C เป็นเวลา 120 นาที แล้วบรรจุน้ำพริกแกงแต่ละชนิดในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอน ใช้เทคนิคการบรรจุแบบปกติและสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C เป็นเวลา 8 สัปดาห์พบว่า น้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มสูตรปรับปรุงบรรจุในถุงลามิเนตอะลูมิเนียมฟอยด์ และถุงไนลอนแบบสุญญากาศเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 °C สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 4 สัปดาห์ โดยมีค่าความชื้นต่ำ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมดและเชื้อราไม่เกินค่ามาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชน 129/2556 ทำการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัสพบว่า คะแนนความชอบรวมต่อน้ำพริกแกงแต่ละชนิดในสัปดาห์ที่ 0 4 และ 8 คือ 8 (ชอบมาก) 7 (ชอบปานกลาง) และ 6 (ชอบน้อย) ตามลำดับ และไม่มีความแตกต่างกันระหว่างน้ำพริกแกงสูตรปรับปรุงและสูตรดั้งเดิม ความพึงพอใจของผู้บริโภคต่อบรรจุภัณฑ์ทั้งสองชนิด และฉลากบรรจุภัณฑ์ (รูปแบบที่ 1) มีค่าเป็น 4 (พอใจมาก)

ประวัติคณะผู้วิจัย

ผู้วิจัยหลัก

ชื่อ-นามสกุล ดร. อัจฉรา เพิ่ม

หน่วยงาน โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผลงานวิจัย

Phoem, A.N. and Voravuthikunchai, S.P. 2015. Preparation of *Eleutherine americana*-alginate complex microcapsules and application in *Bifidobacterium longum*. Nutrients. 7 : 831-848.

Phoem, A.N. and Voravuthikunchai, S.P. 2015. Applications of microencapsulated *Bifidobacterium longum* with *Eleutherine americana* in fresh milk tofu and pineapple juice. Nutrients. 7 : 2469-2484.

Phoem, A.N. and Voravuthikunchai, S.P. 2013. *Eleutherine americana* as a growth promotor for infant intestinal microbiota. Anaerobe. 20 : 14-19.

Phoem, A.N. and Voravuthikunchai, S.P. 2012. Growth stimulation/inhibition effect of medicinal plants on human intestinal microbiota. Food Science and Biotechnology. 21(3) : 739-745.

อัจฉรา เพิ่ม พิรดา อาแย สุมิตตรา สันขะหรี พิมพ์ศิริ เตาสัน สุนิษา หลังเกต ปริญญา ทับเที่ยง และเสาวนิตย์ ชอบบุญ. 2558. การยืดอายุการเก็บรักษาน้ำพริกแกงคั่ว น้ำพริกแกงเผ็ด และน้ำพริกแกงส้มปักษ์ใต้. ประชุมวิชาการระดับชาติ "เทคโนโลยีภาคใต้วิจัย" ครั้งที่ 5 23 มกราคม 2558 วิทยาลัยเทคโนโลยีภาคใต้จังหวัดนครศรีธรรมราช. หน้า 411-416.

อัจฉรา เพิ่ม ฟิรฮาร์น เจะแต และวนิดา เหล็มหมาด. 2558. ประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพ และสารสกัดหยาบจากใบน้อยหน่าในการกำจัดปลวกใต้ดิน. ประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ "ราชภัฏวิจัย" ครั้งที่ 3 20-22 พฤษภาคม 2558 มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช. หน้า 165-174.

นาซีบ๊ะ บราเฮง ขวัญหทัย ไชยเพศ และ**อัจฉรา เพิ่ม**. 2557. ประสิทธิภาพของน้ำหมักชีวภาพจากพืชสมุนไพรพื้นบ้านในการควบคุมหนอนใยผัก. ประชุมวิชาการระดับชาติ "ลุ่มน้ำทะเลสาบ

สงขลา" ครั้งที่ 2 14-15 สิงหาคม 2557 ศูนย์ประชุมนานาชาติฉลองศิริราชสมบัติครบ 60 ปี จังหวัดสงขลา. หน้า 136-147.

อัจฉรา เพิ่ม. 2550. การดูดซับตะกั่วโดยเชื้อ *Pseudomonas* spp. ที่แยกจากน้ำทะเลและน้ำกร่อย บริเวณอำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. วารสารคณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 3(4) : 1-12.

อัจฉรา หนูเพชร ดวงพร คันธโชติ และวิลาวัณย์ เจริญจิระตระกูล. 2547. การคัดเลือกโปรไบโอติกแบคทีเรียแลกติกสำหรับมนุษย์จากอาหารหมักของไทย. วารสารสงขลานครินทร์. 26(5) : 659-670.

ผู้ร่วมวิจัย

ชื่อ-นามสกุล	ผศ. เสาวนิตย์ ชอบบุญ
หน่วยงาน	โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผลงานวิจัย

เสาวนิตย์ ชอบบุญ สุวรรณี พรหมศิริ พัชรี หลุ่งหม่าน สมรักษ์ พันธ์ผล สุเพ็ญ ด้วงทอง และปริญญา ทับเที่ยง. 2556. การพัฒนาผลิตภัณฑ์เครื่องดื่มน้ำข้าวกล้องสังข์หยด. การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 5 "ฐานการวิจัยมหาวิทยาลัยกับการพัฒนาท้องถิ่น" วันที่ 17-18 กรกฎาคม 2556 ห้องประชุม 1 มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา จังหวัดสงขลา.

บุษยา ประกอบแสง, ดารุณี สันจร, พัชรี หลุ่งหม่าน, ผจงสุข สุธารัตน์, และ**เสาวนิตย์ ชอบบุญ.** 2556. การคัดแยกแบคทีเรียชอบอุณหภูมิสูงที่ย่อยสลายเซลลูโลสจากปุ๋ยหมัก. การประชุมวิชาการระดับชาติ "การวิจัยแบบบูรณาการเพื่อการพัฒนาท้องถิ่นสู่สากล" วันที่ 8-9 พฤษภาคม 2556 อาคารสำนักกิจการนักศึกษาชั้น 5 มหาวิทยาลัยราชภัฏภูเก็ต อำเภอเมือง จังหวัดภูเก็ต.

เสาวนิตย์ ชอบบุญ นฤมล อัศวเกศมณี และพัชรี หลุ่งหม่าน. 2554. การศึกษาประสิทธิภาพของรา (*Monascus* sp. LC1) ในการยับยั้งการเจริญของแบคทีเรีย (*Aeromonas hydrophila* TISTR 1321). วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 4(1) : 10-15.

นฤมล อัศวเกศมณี พัชรี หลุ่งหม่าน และ**เสาวนิตย์ ชอบบุญ.** 2554. อิทธิพลของสภาวะการเพาะเลี้ยงที่มีต่อการผลิตสีโดย *Monascus* sp. LC1. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช. 30(1) : 171-181. Proceedings การประชุมวิชาการและเสนอผลงานวิจัย

ระดับชาติ ครั้งที่ 1 ประจำปี 2554 “มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช : วิจัย วิชาการ งานสร้างสรรค์เพื่อการพัฒนาท้องถิ่น” วันที่ 30-31 พฤษภาคม 2554 ณ อาคารวิทยาบริการและเทคโนโลยีสารสนเทศ (อาคาร 19) มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช.

เสาวนิตย์ ชอบบุญ และพัชรี หลุ่งหม่าน. 2553. ความหลากหลายของสาหร่ายสีเขียวแกมน้ำเงินและสาหร่ายสีเขียวในมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา อำเภอเมือง จังหวัดสงขลา. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา. 1 : 71-83.

เสาวนิตย์ ชอบบุญ **สุวรรณี พรหมศิริ** **พัชรี หลุ่งหม่าน** **สมรักษ์ พันธ์ผล** **สุเพ็ญ ด้วงทอง** และปริญญา ทับเที่ยง. 2553. การใช้แป้งข้าวกล้องสังข์หยดในผลิตภัณฑ์ขนมจีนและขนมครก. ประชุมวิชาการระดับชาติ “พัฒนาสังคมไทยด้วยงานวิจัยเชิงสร้างสรรค์” ครั้งที่ 20 วันที่ 16-18 กันยายน 2553 โรงแรม เจ บี หาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา.

พัชรี หลุ่งหม่าน นฤมล อัศวเกศมณี และ**เสาวนิตย์ ชอบบุญ.** 2552. สภาวะอาหารที่เหมาะสมต่อการผลิตโปรตีนโดยสาหร่ายขนาดเล็ก. ประชุมวิชาการระดับชาติ “วิจัยฐานการวิจัยมหาวิทยาลัยกับการพัฒนาท้องถิ่น” ครั้งที่ 2 วันที่ 13 สิงหาคม 2552 หอประชุมเฉลิมพระเกียรติ 80 พรรษา 5 ธันวาคม 2550.

ผู้วิจัยร่วม

ชื่อ-นามสกุล	นายปริญญา ทับเที่ยง
หน่วยงาน	โปรแกรมวิชาชีววิทยาและชีววิทยาประยุกต์ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

ผลงานวิจัย

การพัฒนาผลิตภัณฑ์น้ำข้าวกล้องและแป้งข้าวกล้องสังข์หยดของกลุ่มวิสาหกิจชุมชนอำเภอบางแก้ว จังหวัดพัทลุง

การดูดซับตะกั่วและแคดเมียมทางชีวภาพโดย *Anabaena* sp.ในน้ำทิ้งศูนย์วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา