

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง น้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปบรรจุในรีทอร์ตแพช มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาดำรับพื้นฐานของน้ำข้าวย่ำ ศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป และศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปบรรจุในรีทอร์ตแพช

โดยแบ่งการทดลองเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ซึ่งประกอบด้วยขั้นตอนย่อย คือ (1) การคัดเลือกน้ำข้าวย่ำในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์จาก 3 ตัวอย่างแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานอาหารประเภทข้าวย่ำจำนวน 10 ท่าน ประเมินโดยให้คะแนนทันทีหลังจากชิมตัวอย่างอาหารนั้น กำหนดการให้คะแนนความชอบแบบ 9 Points Hedonic Scale (2) การศึกษาหาตำรับน้ำข้าวย่ำต้นแบบเพื่อพัฒนาเป็นตำรับมาตรฐานน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป เพื่อพัฒนาเป็นตำรับมาตรฐานน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปโดยใช้ตำรับน้ำข้าวย่ำที่เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ผ่านการคัดเลือกจากผู้เชี่ยวชาญในขั้นที่ 1 จำนวน 1 สูตร และตำรับน้ำข้าวย่ำที่ได้จากการค้นคว้าตำราเอกสารทางวิชาการอีก 3 สูตร รวมเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวย่ำ 4 สูตรแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานอาหารประเภทข้าวย่ำจำนวน 10 ท่าน ประเมินโดยให้คะแนนทันทีหลังจากชิมตัวอย่างอาหารนั้น กำหนดการให้คะแนนความชอบแบบ 9 points Hedonic Scale เพื่อคัดเลือกสูตรพื้นฐานในการทำน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป

ขั้นที่ 2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป

โดยนำน้ำข้าวย่ำในขั้นตอนที่ 1 มาทำเป็นน้ำข้าวย่ำแล้วบรรจุในรีทอร์ตแพช 400 กรัม จากนั้นไล่อากาศในถุงรีทอร์ตแพช ออกโดยใช้วิธีการบรรจุขณะร้อนแล้วปิดผนึกปากถุงด้วยความร้อน ทำการฆ่าเชื้อภายใต้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที และทำให้เย็น โดยแช่ในน้ำสะอาดพออุ่นนำขึ้นจากน้ำมาผึ่งลมเย็นเพื่อให้ถุงแห้ง แล้วเก็บรักษาเพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 การศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของน้ำข้าวยาสำเร็จรูป โดยศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของน้ำข้าวยาสำเร็จรูป โดยนำตำรับที่ได้การยอมรับทางประสาทสัมผัสมากที่สุดจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 10 คน มาศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาโดยทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาสำเร็จรูป แล้วบรรจุในรีทอร์ตแพชขนาดบรรจุ 400 กรัม เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ จากนั้นศึกษาคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ในแต่ละช่วงเวลาของการเก็บรักษา คือ 0 4 และ 8 สัปดาห์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้คือ คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวมของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาสำเร็จรูป คุณภาพทางกายภาพ ได้แก่การวัดค่าสีและความขุ่นหนืด คุณภาพทางเคมีได้แก่การวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหวาน ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์จะสุ่มตรวจสอบตามระยะเวลาที่กำหนด คือ 0, 2, 4, 6 และ 8 สัปดาห์ โดยหาจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) จำนวนยีสต์ และรา (yest and mold)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบทางประสาทสัมผัส ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร จำนวน 10 ท่าน และแบบทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้คะแนนความชอบแบบ 9 Points Hedonic Scale
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ ได้แก่ เครื่องชั่งตวงวัด 4 ตำแหน่ง เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง pH-meter เครื่องวัดปริมาณน้ำตาล Hand Refractometer เครื่องวัดสี Minolta เครื่องวัดความขุ่นหนืด Boswick Consistometer การตรวจสอบจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (total plate count) และจำนวนยีสต์และรา (yest and mold) ตามวิธีของ The Association Official Analytical Chemists (1990)

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. การวิเคราะห์คุณภาพทางประสาทสัมผัส โดยหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความชอบด้านลักษณะต่าง ๆ ของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มตัวอย่างมากกว่า 2 กลุ่มด้วย One-way ANOVA ถ้าพบว่าค่าเฉลี่ยมีความแตกต่างกันจะทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ต่อไปโดยใช้ DMRT (Duncan's new Multiple Range Test)

การแปลผลตามคะแนนเฉลี่ยใช้เกณฑ์ ดังนี้  
 คะแนนเฉลี่ย 8.50-9.00 หมายถึง ชอบมากที่สุด  
 คะแนนเฉลี่ย 7.50-8.49 หมายถึง ชอบมาก  
 คะแนนเฉลี่ย 6.50-7.49 หมายถึง ชอบปานกลาง  
 คะแนนเฉลี่ย 5.50-6.49 หมายถึง ชอบเล็กน้อย  
 คะแนนเฉลี่ย 4.50-5.49 หมายถึง กำลังระหว่างชอบและไม่ชอบ  
 คะแนนเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย  
 คะแนนเฉลี่ย 2.50-3.49 หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง  
 คะแนนเฉลี่ย 1.50-2.49 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด  
 คะแนนเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด  
 แบบประเมินผลการทดสอบทางประสาทสัมผัส (ดูภาคผนวก ค)

2. การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ ทางเคมีและทางจุลินทรีย์ โดยการทดสอบค่า 2 ซ้ำ และนำมาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานของข้อกำหนดมาตรฐานผลิตภัณฑ์ชุมชนของผลิตภัณฑ์น้ำชูคุปรุงรส (มพช. น้ำชูคุปรุงรส) (กระทรวงอุตสาหกรรม, สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2548)

## สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. จากการศึกษาหาตำรับน้ำข้าวย่ำต้นแบบ ได้จากนำผลิตภัณฑ์น้ำข้าวย่ำที่เป็นผลิตภัณฑ์หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด มีส่วนประกอบ ดังนี้ น้ำชูคุ ร้อยละ 25 ปลาอินทรี ร้อยละ 13 หอมแดง ร้อยละ 3 ตะไคร้ ร้อยละ 3 ใบมะกรูด ร้อยละ 3 น้ำตาลปี๊บ ร้อยละ 20 น้ำเปล่า ร้อยละ 33 และใช้เป็นตำรับพื้นฐานในการเปรียบเทียบน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป

2. การผลิตน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป มีส่วนประกอบดังนี้ น้ำชูคุ ร้อยละ 10.15 ปลาอินทรี ร้อยละ 11 หอมแดง ร้อยละ 5.92 ข่า ร้อยละ 2.12 ตะไคร้ ร้อยละ 4.23 ใบมะกรูด ร้อยละ 0.59 น้ำตาลปี๊บ ร้อยละ 25.38 น้ำเปล่า ร้อยละ 59.39 กรรมวิธีการผลิตดังนี้ ต้มน้ำชูคุ

ปลาอินทรี พอค็อด เต็มน้ำเปล่า ใส่หอมแดง ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด น้ำตาลปีบ เคี่ยวจนขึ้นกรองเอาเฉพาะน้ำข้าวขำ นำน้ำข้าวขำบรรจุในรีทอร์ตเพาซ์ขนาดบรรจุถุงละ 400 กรัม แล้วไล่อากาศในถุงรีทอร์ตเพาซ์ออกโดยใช้วิธีการบรรจุขณะร้อนแล้วปิดผนึกปากถุงด้วยความร้อน ทำการฆ่าเชื้อภายใต้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที และทำให้เย็น โดยแช่ในน้ำสะอาดพออุ่นนำขึ้นจากน้ำมาผึ่งลมเย็นเพื่อให้ถุงแห้ง

3. จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของน้ำข้าวขำสำเร็จรูป โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 8 สัปดาห์ พบว่าผลิตภัณฑ์น้ำข้าวขำสำเร็จรูปไม่เปลี่ยนแปลงและจากการตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ พบว่า การวัดค่าสีความขุ่นหนืดไม่เปลี่ยนแปลง ด้านคุณภาพทางเคมี พบว่า ค่าความเป็นกรด-ด่างและค่าความหวานไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์ พบว่า ตรวจไม่พบจุลินทรีย์ยีสต์ และรา

## การอภิปรายผล

อาหารท้องถิ่น ของกินพื้นบ้านเป็นสิ่งที่ต้องอนุรักษ์ไว้ ข้าวขำเป็นอาหารของภาคใต้ นอกจากจะทำกินในครัวเรือนแล้วอาจประยุกต์ทำเป็นธุรกิจจากภูมิปัญญาท้องถิ่นแต่ยังต้องมีการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารให้สอดคล้องกับการดำรงชีวิตในปัจจุบัน การผลิตน้ำข้าวขำสำเร็จรูป จึงเป็นแนวคิดหนึ่งที่จะทำให้การกินข้าวขำเป็นเรื่องที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว เหมาะกับสภาวะปัจจุบัน เพราะน้ำข้าวขำเป็นหัวใจสำคัญที่ต้องใช้เวลาในการเตรียมการปรุงก่อนล่วงหน้า เสริมคู่กับเครื่องประกอบประเภทผักพื้นบ้านหลายชนิด การซื้ออาหารสำเร็จรูปช่วยอำนวยความสะดวก และลดขั้นตอนกรรมวิธีการประกอบอาหารกินเอง ทำให้เกิดธุรกิจการผลิตอาหารสำเร็จรูป มีการขยายตัวต่อเนื่องอย่างไม่มีขอบเขตจำกัด นอกจากนี้ การใช้เทคโนโลยีเข้ามาควบคุมการผลิต รวมถึงควบคุมองค์ประกอบต่าง ๆ ในการผลิตและสุขอนามัย เป็นสิ่งที่สำคัญที่ผู้บริโภคมีความมั่นใจในการรับประทาน น้ำข้าวขำสำเร็จรูปว่าจะไม่เกิดอันตรายกับสุขภาพ ไม่มีสารปรุงแต่งใด ๆ เหมาะสำหรับผู้บริโภคทุกเพศทุกวัย ปัจจุบันจะมีอาหารสำเร็จรูปจำหน่ายในรูปแบบต่าง ๆ หลายประเภท ซึ่งในงานวิจัยนี้มีประเด็นที่น่าสนใจ 3 ประเด็น ดังนี้



1. การศึกษาดำรับพื้นฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูปโดยคัดเลือกน้ำข้าวยาในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์จาก 3 ตัวอย่างแล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยการให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานอาหารประเภทข้าวยาจำนวน 10 ท่าน พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาทั้ง 3 สูตร มีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ทั้งนี้เนื่องจากว่า น้ำข้าวยาแต่ละสูตรมีส่วนผสมต่างกันคือมีปริมาณน้ำบุงดู ร้อยละ 25 14.20 และ 10.15 ตะไคร้ ร้อยละ 3 2.20 และ 3.80 น้ำตาลปีบ ร้อยละ 20, 28.99 และ 25.38 จึงทำให้คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส ความชอบโดยรวมแตกต่างกันไปด้วย และการศึกษาหาดำรับน้ำข้าวยาต้นแบบเพื่อพัฒนาเป็นดำรับมาตรฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูป โดยใช้ดำรับน้ำข้าวยาที่เป็นหนึ่งตำบล หนึ่งผลิตภัณฑ์และดำรับน้ำข้าวยาที่ได้จากการค้นคว้าตำราเอกสารทางวิชาการอีก 3 สูตร รวมเป็นผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยา 4 สูตร แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานอาหารประเภทข้าวยาจำนวน 10 ท่าน ประเมิน พบว่า ผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาทั้ง 4 สูตร มีผลต่อคะแนนการยอมรับทางประสาทสัมผัสของผู้ทดสอบชิมทั้งในด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม คือ มีความแตกต่างกันทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ซึ่งดำรับของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาที่มีรสชาติใกล้เคียงกับผลิตภัณฑ์น้ำข้าวยาที่เป็นผลิตภัณฑ์ในโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ (สูตรที่ 1) คือ สูตรที่ 4 ซึ่งจะใช้เป็นสูตรมาตรฐานของน้ำข้าวยาสำเร็จรูปเนื่องจากผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนทางประสาทสัมผัสไม่แตกต่างจากสูตรที่ 1 ในทุก ๆ ด้าน เนื่องจากมีส่วนผสมในปริมาณใกล้เคียงกัน คือ สูตรที่ 1 มีส่วนผสมดังนี้ น้ำบุงดู ร้อยละ 25 ปลาอินทรีเค็ม ร้อยละ 13 หอมแดง ร้อยละ 3 ตะไคร้ ร้อยละ 3 ใบมะกรูด ร้อยละ 3 น้ำตาลปีบ ร้อยละ 20 น้ำเปล่า ร้อยละ 20 และสูตรที่ 4 มีส่วนผสมดังนี้ น้ำบุงดู ร้อยละ 10.15 ปลาอินทรีเค็ม ร้อยละ 11 หอมแดง ร้อยละ 5.92 ข่า ร้อยละ 2.12 ตะไคร้ ร้อยละ 4.23 ใบมะกรูด ร้อยละ 0.59 น้ำตาลปีบ ร้อยละ 25.38 น้ำเปล่า ร้อยละ 59.39 จึงทำให้น้ำข้าวยาสูตรที่ 1 และสูตรที่ 4 ไม่แตกต่างกัน

2. การผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป มีส่วนประกอบดังนี้ น้ำบุงดู ร้อยละ 10.15 ปลาอินทรี ร้อยละ 11 หอมแดง ร้อยละ 5.92 ข่า ร้อยละ 2.12 ตะไคร้ ร้อยละ 4.23 ใบมะกรูด ร้อยละ 0.59 น้ำตาลปีบ ร้อยละ 25.38 น้ำเปล่า ร้อยละ 59.39 กรรมวิธีการผลิตดังนี้ ต้มน้ำบุงดู

ปลาอินทรี พอค็อด เต็มน้ำเปล่า ใส่หอมแดง ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด น้ำตาลปีบ เคี่ยวจนขึ้นกรองเอาเฉพาะน้ำข้าวต้ม นำน้ำข้าวต้มบรรจุในรีทอร์ตเพาซ์ขนาดบรรจุถุงละ 400 กรัม แล้วไล่อากาศในถุงรีทอร์ตเพาซ์ออกโดยใช้วิธีการบรรจุขณะร้อนแล้วปิดผนึกปากถุงด้วยความร้อน ทำการฆ่าเชื้อภายใต้ความดันที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสนาน 15 นาที และทำให้เย็น โดยแช่ในน้ำสะอาดพออุ่นนำขึ้นจากน้ำมาผึ่งลมเย็นเพื่อให้ถุงแห้ง

3. การศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของน้ำข้าวต้มสำเร็จรูป พบว่า การเก็บรักษาไม่มีผลต่อคุณภาพทางประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวต้มสำเร็จรูป และระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อคุณภาพทางกายภาพด้าน ความขุ่นหนืด ของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวต้มสำเร็จรูปทั้งอาจเนื่องจากการเกิดอันตรกิริยาระหว่างสารประกอบในอาหารเช่นการเกิดปฏิกิริยามลลาร์ด ซึ่งเกิดจากการทำปฏิกิริยาระหว่างหมู่อะมิโนในโปรตีนและน้ำตาลรีดิวซ์ ซึ่งเป็นส่วนผสมในผลิตภัณฑ์ส่งผลให้ค่าสีของผลิตภัณฑ์เปลี่ยนจากสีเหลืองใสเป็นสีน้ำตาลเข้มขึ้น (นิธิยา รัตนูปนนท์, 2549) แต่ระยะเวลาในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อคุณภาพทางเคมีคือค่าความเป็นกรด - ด่าง ของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวต้มสำเร็จรูป และไม่เกิดการเสื่อมเสีย เนื่องจากการฆ่าเชื้อใช้ความร้อนสูงจึงทำให้สามารถทำลายจุลินทรีย์ทั้งหมดได้ และทำให้ไม่พบการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ ยีสต์ และรา

## ข้อเสนอแนะ

### ข้อเสนอแนะในการผลิตน้ำข้าวต้มสำเร็จรูป

1. ในการเคี่ยวน้ำข้าวต้มไม่ควรใช้ไฟแรง เพราะจะทำให้น้ำตาลและน้ำบูดูไหม้ ทำให้น้ำมันหอมระเหยที่มีกลิ่นหอมหายไป และจะทำให้ น้ำข้าวต้มได้กลิ่นหอมของสมุนไพรน้อยลง
2. การทำน้ำข้าวต้มควรปรับส่วนผสมของสมุนไพรใส่ด้วยเพื่อเพิ่มปริมาณของน้ำข้าวต้ม ช่วยให้น้ำข้าวต้มมีความขุ่นขึ้น และลดระยะเวลาในการเคี้ยว

**ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป**

1. ควรศึกษาระยะเวลาในการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ให้มีระยะเวลานานกว่า 8 สัปดาห์ เพื่อให้ผู้บริโภคเกิดความมั่นใจในการบริโภค
2. ควรมีการศึกษาคุณค่าทางโภชนาการของน้ำข้าวยา
3. ควรศึกษารูปแบบบรรจุภัณฑ์ที่เหมาะสมในการจำหน่ายและยืดอายุการเก็บรักษาของการผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป