

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป โดยศึกษาดำรับมาตรฐาน กรรมวิธีการผลิต และการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ การดำเนินงาน มีรายละเอียดตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. วัตถุประสงค์และอุปกรณ์
2. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
3. แผนการทดลอง
4. วิธีการดำเนินงานทดลอง
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถานที่ในการทดลอง

วัตถุประสงค์และอุปกรณ์

วัตถุประสงค์และอุปกรณ์สำหรับผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูปมี ดังนี้

1. วัตถุประสงค์ที่ใช้ในการผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป
 - 1.1 น้ำบูดู ตราพริก อำเภอสาบบุรี ปัตตานี
 - 1.2 ตะไคร้ ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
 - 1.3 ข้าว ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
 - 1.4 ใบมะกรูด ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
 - 1.5 หอมแดง ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
 - 1.6 น้ำตาลปี๊ป ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร
 - 1.7 ปลาอินทรี ตลาดห้วยขวาง กรุงเทพมหานคร

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการผลิตน้ำข้าวขำ

- 2.1 หม้อสแตนเลส
- 2.2 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง
- 2.3 ถ้วยตวงของเหลว
- 2.4 เตาแก๊ส
- 2.5 หม้ออัดความดัน
- 2.6 รีทอร์ตเพาช์

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มีดังนี้

1. เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของผลิตภัณฑ์

- 1.1 เครื่องวัดสี KONICA (Minolta)
- 1.2 เครื่องวัดความหนืด Endecotts (boswick consistometer)
- 1.3 เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง SARTORIUS GMBH
- 1.4 เครื่องวัดความเป็นกรด-ด่าง SCHOTT รุ่น Lab 850 (pH-meter)
- 1.5 เครื่องวัดค่าความหวาน ATAGO (hand refractometer)

2. แบบทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยให้คะแนนแบบ Hedonic Scale กำหนด

เกณฑ์การให้คะแนนเป็นแบบ 9 Points Hedonic Scale ดังนี้

คะแนน	9	หมายถึง ชอบมากที่สุด
คะแนน	8	หมายถึง ชอบมาก
คะแนน	7	หมายถึง ชอบปานกลาง
คะแนน	6	หมายถึง ชอบเล็กน้อย
คะแนน	5	หมายถึง ก้ำกึ่งระหว่างชอบและไม่ชอบ
คะแนน	4	หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนน	3	หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง ไม่ชอบมาก
คะแนน	1	หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

3. ผู้ประเมินผลการทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส คือ ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหาร ที่ชอบรับประทานข้าวยาปักษ์ใต้ จำนวน 10 ท่าน ให้คะแนนทันที หลังจากการชิมอาหาร ตัวอย่างนั้น โดยให้คะแนนความชอบแบบ Hedonic Scale ที่มีต่อคุณลักษณะของผลิตภัณฑ์ ที่ประเมิน ได้แก่ สี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวมของน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

แผนการทดลอง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้วางแผนการทดลองตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นที่ 1 การพัฒนาตำรับพื้นฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

1. เลือกตัวอย่างน้ำข้าวยาที่เป็นผลิตภัณฑ์ของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ และได้รับมาตรฐานจากหน่วยงานที่รับผิดชอบจำนวน 3 ตัวอย่าง มาทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยคัดเลือกผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานข้าวยาปักษ์ใต้จากการสัมภาษณ์ จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ประเมินใช้เกณฑ์ในการตัดสินทางด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนแบบ 9 Points Hedonic Scale แล้วเลือกน้ำข้าวยาที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดเพื่อใช้เปรียบเทียบกับน้ำข้าวยาอีก 3 ตำรับที่ค้นคว้าจากเอกสารในขั้นที่ 2

2. ผลิตน้ำข้าวยา 3 ตำรับที่ค้นคว้าจากเอกสารด้านอาหาร และน้ำข้าวยาที่มีการยอมรับมากที่สุดข้อ 1 แล้วทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานข้าวยาปักษ์ใต้ จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ประเมิน ใช้เกณฑ์ในการตัดสินทางด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนแบบ 9 Points Hedonic Scale แล้วคัดเลือกน้ำข้าวยาที่มีคุณภาพไม่แตกต่างกับน้ำข้าวยาของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์

ขั้นที่ 2 ศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

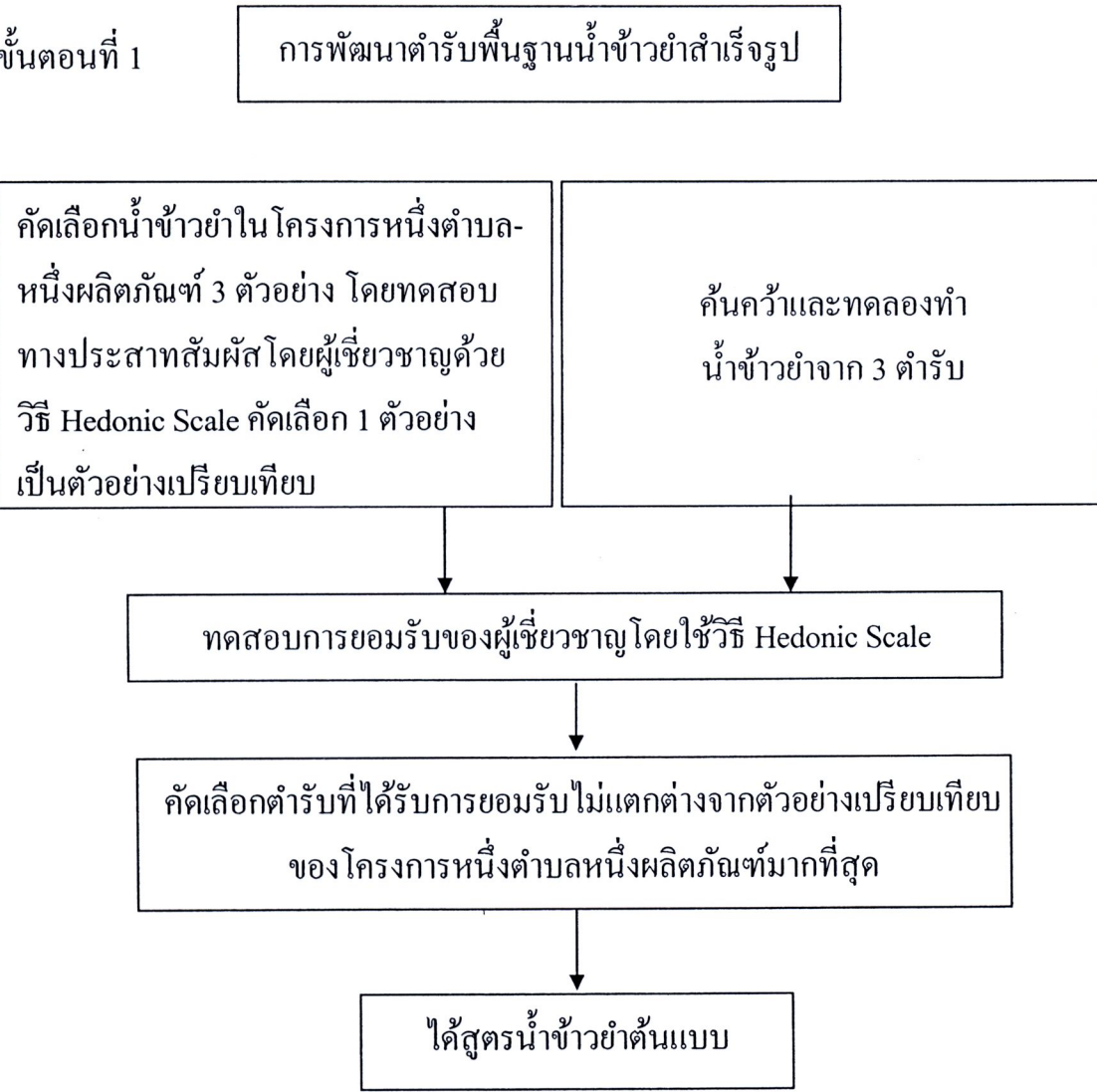
โดยนำน้ำข้าวยาที่ได้รับคัดเลือกในข้อ 1 มาเป็นตำรับพื้นฐานของน้ำข้าวยาสำเร็จรูป ทำการผลิตน้ำข้าวยาแล้วบรรจุขณะร้อนในรีทอร์ตแพคเกจจิ้งนั้นทำการสเตอริไลส์ก่อนนำไปศึกษาการเปลี่ยนแปลงระหว่างการศึกษาต่อไป



ขั้นที่ 3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

ขั้นตอนนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติของน้ำข้าวยาสำเร็จรูปที่บรรจุขณะร้อนในรีทอร์ตแพคเกจแล้วทำการสเตอริไลส์ เก็บไว้ที่อุณหภูมิห้อง จากนั้นนำมาสุ่มทดสอบคุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ตามระยะเวลาที่กำหนด คือ 0 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์

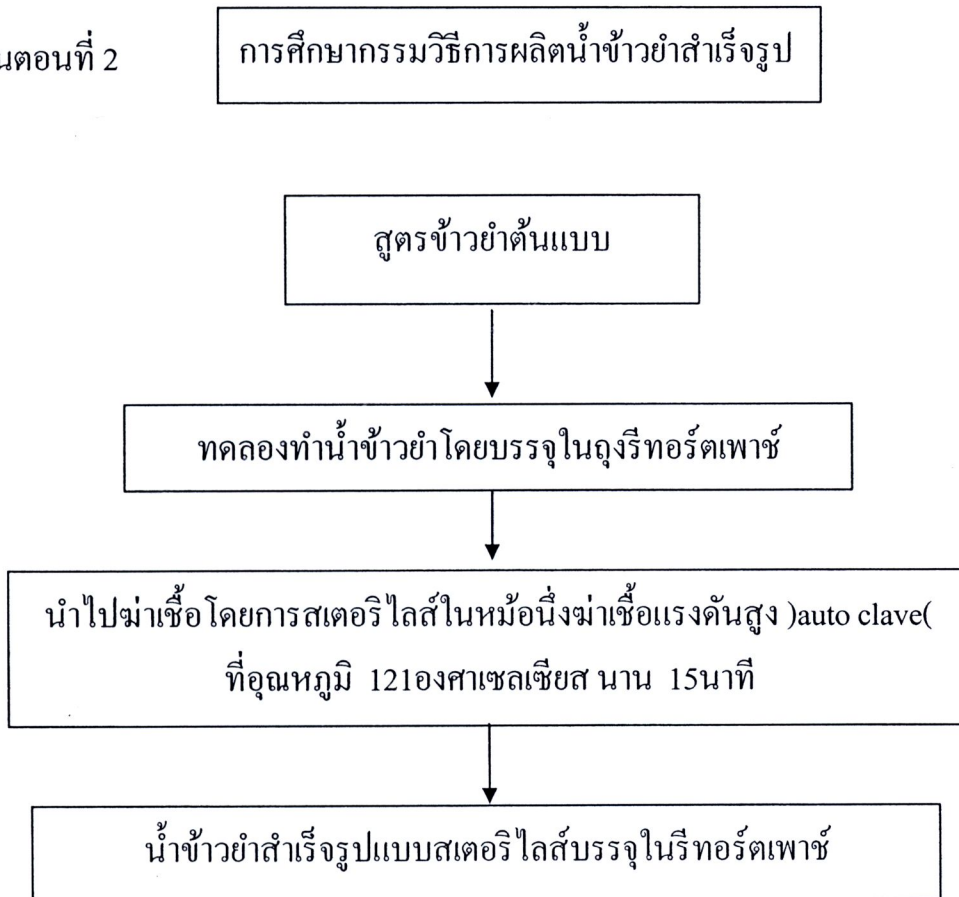
แผนการทดลองการพัฒนาตำรับพื้นฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูป ดังแสดงในภาพ 1



ภาพ 1 แผนการทดลองการพัฒนาตำรับพื้นฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

แผนการทดลองการศึกษากรรณวิธีการผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป ดังแสดงในภาพ 2

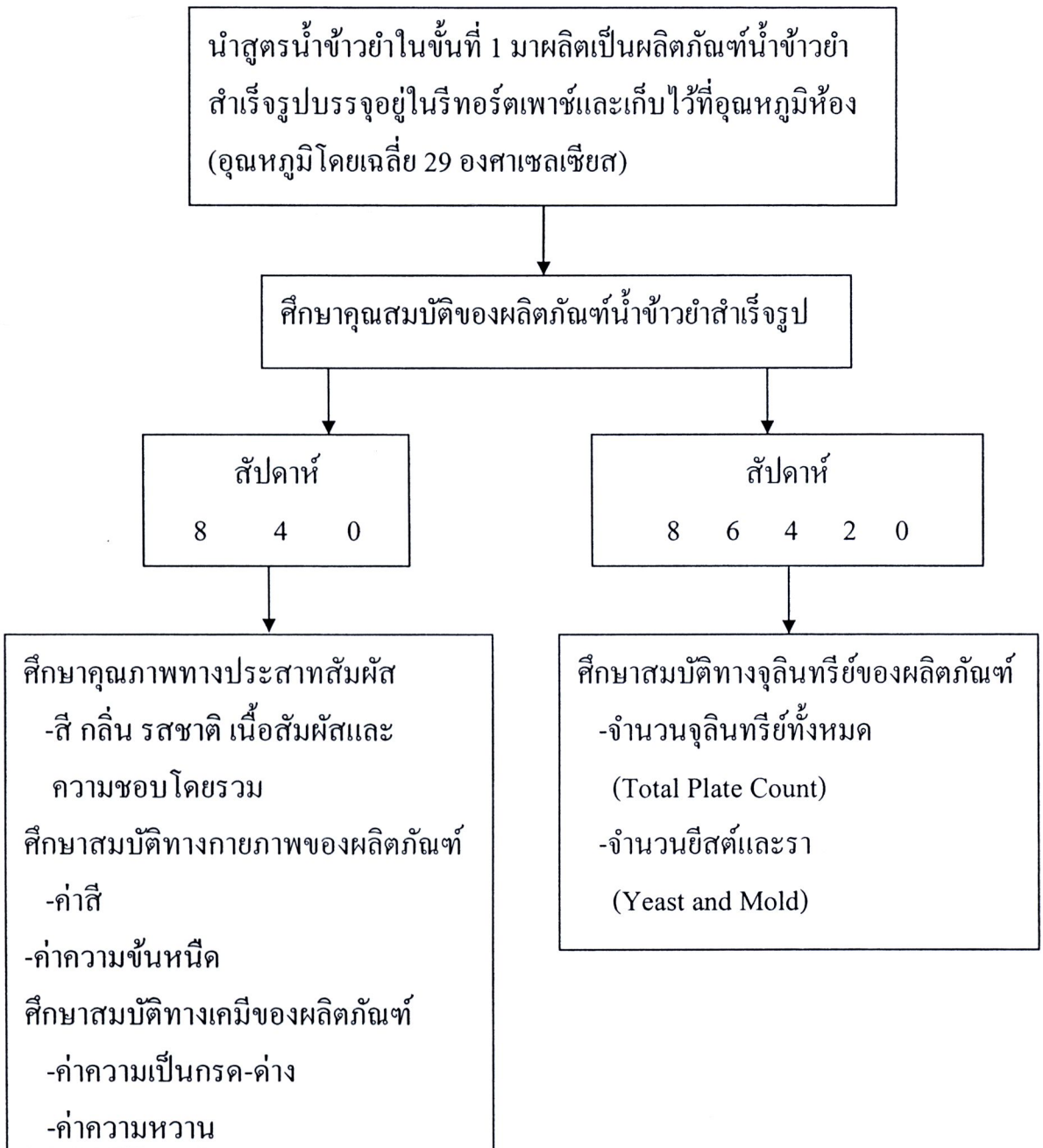
ขั้นตอนที่ 2



ภาพ 2 แผนการทดลองการศึกษากรรณวิธีการผลิตน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

แผนการทดลองศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์
น้ำข้าวยาสำเร็จรูป ดังแสดงในภาพ 3

ขั้นตอนที่ 3



ภาพ 3 แผนการทดลองการศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา

วิธีการดำเนินงานทดลอง

ขั้นที่ 1 การพัฒนาตำรับพื้นฐานน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

1. ทำการคัดเลือกตัวอย่างน้ำข้าวยาที่เป็นผลิตภัณฑ์ของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์และได้รับมาตรฐานจากหน่วยงานที่รับผิดชอบ 3 ตำรับ นำมาทดสอบความชอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานข้าวยาปักษ์ใต้ จำนวน 10 คน ทั้งชายหญิง ทำการทดสอบทางประสาทสัมผัสใช้เกณฑ์ในการตัดสินทางด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม ให้คะแนนแบบ 9 Points Hedonic Scale แล้วเลือกน้ำข้าวยาตำรับที่ได้รับการยอมรับจากผู้ประเมินมากที่สุด

2. นำน้ำข้าวยาตำรับที่ได้รับการยอมรับจากผู้ประเมินมากที่สุดในข้อ 1. มาเปรียบเทียบกับน้ำข้าวยา 3 ตำรับที่ค้นคว้าจากเอกสารด้านอาหาร โดยการทดสอบทางประสาทสัมผัส ใช้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านอาหารที่ชอบรับประทานข้าวยาปักษ์ใต้ จำนวน 10 ท่าน เป็นผู้ประเมิน ใช้เกณฑ์ในการตัดสินทางด้านสี กลิ่น รส เนื้อสัมผัส และความชอบโดยรวม โดยให้คะแนนแบบ 9 Points Hedonic Scale ดังนี้

คะแนน	9	หมายถึง ชอบมากที่สุด
คะแนน	8	หมายถึง ชอบมาก
คะแนน	7	หมายถึง ชอบปานกลาง
คะแนน	6	หมายถึง ชอบเล็กน้อย
คะแนน	5	หมายถึง กำลังระหว่างชอบและไม่ชอบ
คะแนน	4	หมายถึง ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนน	3	หมายถึง ไม่ชอบปานกลาง
คะแนน	2	หมายถึง ไม่ชอบมาก
คะแนน	1	หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด

แล้วคัดเลือกน้ำข้าวยาที่มีคุณภาพใกล้เคียงกับน้ำข้าวยาของโครงการหนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ซึ่งสูตรน้ำข้าวยาที่ได้จากการค้นคว้าตำราอาหาร ดังข้อมูลที่ปรากฏ

(ดูตาราง 8)

ตาราง 8

สูตรน้ำข้าวยาจากการคั้นคว่ำจากตำราอาหาร

ส่วนผสม	สูตรต้นแบบ	สูตรที่ 1	สูตรที่ 2	สูตรที่ 3
	คิดเป็น	คิดเป็น	คิดเป็น	คิดเป็น
	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)	(ร้อยละ)
น้ำบูดู	25.00	16.97	14.20	10.15
ปลาอินทรีเค็ม	13.00	-	-	11.00
หอมแดง	3.00	5.66	6.51	5.92
ข่า	-	2.83	3.55	2.12
ตะไคร้	3.00	2.12	3.55	4.23
ใบมะกรูด	3.00	0.28	0.59	0.59
น้ำตาลปีบ	20.00	21.22	28.99	25.38
น้ำเปล่า	33.00	49.08	57.39	59.39
รวม	100.00	100.00	100.00	100.00

หมายเหตุ: สูตรต้นแบบ

สูตรที่ 1 จันทร ทศานนท์ (2538)

สูตรที่ 2 ยุพิน สิริไพบุลย์ (2538)

สูตรที่ 3 สุดาพร ทิมฤกษ์ (2543)

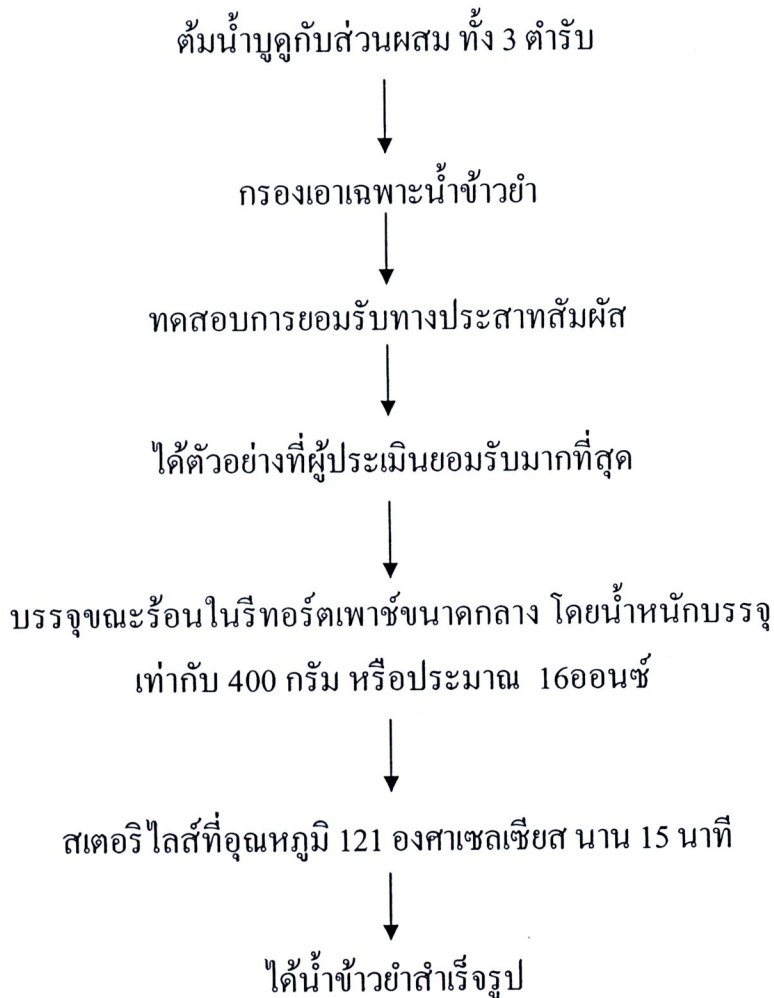
วิธีทำน้ำข้าวยา มีดังนี้

การเตรียมวัตถุดิบ

1. ล้างตะไคร้และข่าให้สะอาดแล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บุบพอแตกแล้ว หั่นเป็นท่อน
2. ปอกเปลือกหอมแดง ล้างให้สะอาด และผึ่งให้สะเด็ดน้ำ บุบพอแตก
3. ล้างใบมะกรูด ผึ่งให้สะเด็ดน้ำ ฉีกเอาแกนใบออก

ขั้นตอนการทำน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

1. ชั่งส่วนผสมได้แก่ น้ำนาคู ปลาอินทรี หอมแดง ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด น้ำตาลปีบ น้ำเปล่า ตามตำรับทั้ง 3 ตำรับ
2. ต้มน้ำนาคู ปลาอินทรีน้ำเปล่า พอเดือด ใส่หอมแดง ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด น้ำตาลปีบ เคี่ยวจนขึ้น
3. กรองเอาเฉพาะน้ำนาคู จากนั้นนำไปทดสอบทางประสาทสัมผัสโดยให้รับประทานกับข้าวและผักซอยและหั่นฝอย ให้คะแนนการยอมรับแบบ Hedonic scale เพื่อหาตำรับที่ได้รับการยอมรับมากที่สุดไปศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาในลำดับต่อไป ขั้นตอนการทำน้ำข้าวยา ดังแสดงในภาพ 4



ภาพ 4 การทำน้ำข้าวยาสำเร็จรูป

ขั้นที่ 2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป

นำน้ำข้าวย่ำที่ได้รับคัดเลือกในขั้นที่ 1 มาเป็นตำรับพื้นฐานของน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป ทำการผลิตน้ำข้าวย่ำแล้วบรรจุขณะร้อนในรีทอร์ตเพาซ์ทำการสเตอริไลส์จะได้น้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปเพื่อนำมาศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาต่อไป

ขั้นที่ 3 ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษา

ศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์น้ำข้าวย่ำสำเร็จรูป โดยเก็บผลิตภัณฑ์น้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปที่บรรจุในถุงรีทอร์ตเพาซ์ไว้ที่อุณหภูมิห้อง (อุณหภูมิโดยเฉลี่ย 29 องศาเซลเซียส) จากนั้นนำมาสุ่มทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส คุณภาพทางกายภาพและทางเคมีตามระยะเวลาที่กำหนดคือ 0 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ส่วนคุณภาพทางจุลินทรีย์จะสุ่มตรวจสอบผลิตภัณฑ์ตามระยะเวลาที่กำหนด คือ 0 สัปดาห์ 2 สัปดาห์ 4 สัปดาห์ 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ ซึ่งมีรายละเอียดของการศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ในด้านต่าง ๆ ดังนี้

คุณภาพทางประสาทสัมผัส ได้แก่ คุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัสและความชอบโดยรวม

การทดสอบทางประสาทสัมผัส ทดสอบทางประสาทสัมผัสน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปทั้ง 3 ตัวอย่าง ที่ได้จากการค้นคว้าจากเอกสารด้านอาหาร มาเปรียบเทียบกับผลิตภัณฑ์ต้นแบบ เพื่อคัดเลือกตัวอย่างที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุด ผู้วิจัยวางแผนแบบ RCBD (Randomized Completely Block Design) โดยให้ชิมครั้งละ 4 ตัวอย่าง ทำซ้ำ 2 ครั้ง แล้วนำตัวอย่างที่ได้คะแนนสูงสุดของการชิมแต่ละครั้งมาทดสอบการยอมรับพร้อมกันอีกครั้ง ซึ่งมีวิธีการ ดังนี้

1. เทตัวอย่างที่เป็นเนื้อเดียวกันลงในถ้วยที่ติดรหัสทั้ง 4 ตัวอย่าง สำหรับชิมพร้อมข้าว และผักสดที่หั่นฝอยและซอยเป็นชิ้นบาง ๆ ขนาดเท่า ๆ กัน

2. วางตัวอย่างทั้ง 4 ตัวอย่าง เรียงในถาดเสิร์ฟพร้อมช้อนสำหรับตักชิมพร้อมกับแก้วนํ้าดื่ม และแบบประเมินผล รวมทั้งหมด 10 ชุด นำไปให้ผู้ประเมินจำนวน 10 ท่าน ประเมินด้วยวิธีการทดสอบทางประสาทสัมผัส ก่อนชิมผู้วิจัยอธิบายวิธีปฏิบัติในการชิมให้ผู้ประเมินเข้าใจถึงขั้นตอนการชิมและการให้คะแนน



3. เก็บแบบประเมินผลเพื่อนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อคัดเลือกตัวอย่างที่ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนการยอมรับสูงที่สุดต่อไป

4. ดำเนินการตามขั้นตอนดังกล่าวจนครบ 2 ครั้ง จะได้ตัวอย่างน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปตำรับที่ได้รับการยอมรับจากผู้เชี่ยวชาญมากที่สุด เพื่อนำไปศึกษาอายุการเก็บรักษาในขั้นที่ 2 เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์

คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การวัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสีและค่าความขุ่นหนืดโดยใช้ Boswick Consistometer

คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ ได้แก่ การวัดค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้ pH meter และค่าความหวานโดยใช้ Hand Refractometer

คุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ การตรวจนับจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด (Total Plate Count) และจำนวนยีสต์และรา (yeast and mold) ตามวิธีการของ The Association Official Analytical Chemists (1990)

การวิเคราะห์ข้อมูล

จากการทดลอง ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์การยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อน้ำข้าวย่ำสำเร็จรูปโดยใช้ค่าเฉลี่ย (mean) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation--SD) แปลผลค่าเฉลี่ยโดยแปลผลตามคะแนนเฉลี่ยใช้เกณฑ์ ดังนี้

คะแนนเฉลี่ย	8.50-9.00	ชอบมากที่สุด
คะแนนเฉลี่ย	7.50-8.49	ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	6.50-7.49	ชอบปานกลาง
คะแนนเฉลี่ย	5.50-6.49	ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	4.50-5.49	กำลังระหว่างชอบกับไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย	3.50-4.49	ไม่ชอบเล็กน้อย
คะแนนเฉลี่ย	2.50-3.49	ไม่ชอบ
คะแนนเฉลี่ย	1.50-2.49	ไม่ชอบมาก
คะแนนเฉลี่ย	1.00-1.49	ไม่ชอบมากที่สุด

และเปรียบเทียบการยอมรับของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อน้ำข้าวยาคันแบบ และน้ำข้าวยาคันสำเร็จรูปรวม 4 ตัวอย่าง โดยวิเคราะห์หาความแปรปรวนทางเดียว (one-way ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยรายคู่โดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

2. วิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพ ทางเคมี และทางจุลินทรีย์ โดยการทดสอบค่า 2 ซ้ำ และนำมาหาค่าเฉลี่ย เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยกับเกณฑ์มาตรฐานตามข้อกำหนดของมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม มผช. 325/2547

3. การเปลี่ยนแปลงในระหว่างการเก็บรักษากับการเปลี่ยนแปลงของค่าสี ค่าความชื้นหนืด ค่าความเป็นกรด-ด่าง และค่าความหวานจะรายงานผลเป็นค่าเฉลี่ย ส่วนจำนวนจุลินทรีย์ทั้งหมด และจำนวนยีสต์และราจะรายงานผลโดยใช้สมการถดถอย (regression equation)

สถานที่ในการทดลอง

1. สถานที่ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ ห้องปฏิบัติการอาหาร สาขาวิชาอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ พื้นที่พระนครใต้

2. สถานที่ในการทดลองอายุเก็บรักษา สาขาพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลกรุงเทพ