

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 วัตถุดิบ

- 1) ข้าวเจ้า C85 (พัฒนามาจากข้าวนางมด S4)
- 2) ไบโตน

3.2 อุปกรณ์และสารเคมี

3.2.1 เครื่องมือ

- 1) ตู้อบลมร้อน (Hot air Oven)
- 2) เครื่องวิเคราะห์ปริมาณน้ำอิสระ (Water Activity Meter)
- 3) เครื่องวิเคราะห์เนื้อสัมผัส (Texture Analyzer)
- 4) เครื่องวัดสี (Colorimeter)
- 5) เครื่องมือวิเคราะห์ไขมัน (Soxhlet system method)
- 6) อุปกรณ์วิเคราะห์โปรตีน
- 7) เตาเผา (Hot Air Oven)
- 8) โถดูดความชื้น (Desicator)
- 9) เครื่องชั่ง

3.2.2 อุปกรณ์

- 1) moulinex
- 2) รางถึง
- 3) มีด
- 4) เขียง
- 5) กะละมัง
- 6) ฟ้ายาวบาง
- 7) ปีกเกอร์
- 8) เทอร์โมมิเตอร์

- 9) ซ้อนตักสาร
- 10) กระบอกตวง
- 11) แท่งแก้วคนสาร
- 12) เครื่องชั่ง

3.2.3 สารเคมี

- 1) acetone
- 2) hydrochloric
- 3) methyl red
- 4) methylene blue
- 5) boric acid
- 6) sulfuric acid
- 7) ethanol
- 8) sodium hydroxide
- 9) hexane
- 10) petroleum ether

3.3 วิธีการทดลอง

3.3.1 ศึกษาความเข้มข้นของน้ำไบเตย

โดยศึกษาที่ความเข้มข้นของน้ำไบเตยที่แตกต่างกันได้แก่ ความเข้มข้นร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

3.3.1.1 การเตรียมน้ำไบเตยที่ความเข้มข้นร้อยละ 10, 20 และ 30 โดยน้ำหนักต่อปริมาตร

นำไบเตยมาล้างทำความสะอาด ตัดส่วนกอกและปลายยอดของไบเตยออก แล้วนำไบเตยมาผึ่งให้แห้ง หั่นเป็นชิ้นประมาณ 1 เซนติเมตร ชั่งไบเตย 10 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร สำหรับน้ำไบเตยที่มีความเข้มข้นร้อยละ 10 และชั่งไบเตย 20 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร สำหรับน้ำไบเตยที่มีความเข้มข้นร้อยละ 20 และชั่งไบเตย 30 กรัม ต่อน้ำ 100 มิลลิลิตร สำหรับน้ำไบเตยที่มีความเข้มข้นร้อยละ 30 นำไบเตยและน้ำไปปั่น นาน 2-3 นาที แล้วนำน้ำไบเตยที่ได้มากรองด้วยผ้าขาวบาง

3.3.2 ศึกษาอุณหภูมิและระยะเวลาที่เหมาะสมในการแช่ข้าวในน้ำไบโอดี

3.3.2.1 ศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ข้าวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 30 นาที

ใช้ข้าวพันธุ์ C85 100 กรัม ต่อบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร นำข้าวไปล้างน้ำ 2 ครั้ง และรินน้ำออกให้หมด จากนั้นนำน้ำไบโอดีที่ได้จากข้อ 3.3.1.1 ที่ความเข้มข้น 10, 20 และ 30 มาแช่ข้าวที่เตรียมไว้ โดยใช้น้ำไบโอดีในการแช่ข้าวที่ปริมาตร 150 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที นำบีกเกอร์ทั้งหมดมาวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากแช่ข้าว นำข้าวมารินน้ำไบโอดีออกจนหมด จากนั้นชั่งน้ำไบโอดี โดยใช้อัตราส่วน น้ำไบโอดี : ข้าว คือ 1:1 โดยน้ำหนัก นำข้าวไปนึ่ง 30 นาที แล้วนำข้าวมาแช่ลงในน้ำไบโอดีที่ความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นที่แช่ข้าวประมาณ 1 นาที รินน้ำไบโอดีที่แช่ข้าวออก นำข้าวมาวิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)

3.3.2.2 ศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ข้าวที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 60 นาที

ใช้ข้าวพันธุ์ C85 100 กรัม ต่อบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร นำข้าวไปล้างน้ำ 2 ครั้ง และรินน้ำออกให้หมด จากนั้นนำน้ำไบโอดีที่ได้จากข้อ 3.3.1.1 ที่ความเข้มข้น 10, 20 และ 30 มาแช่ข้าวที่เตรียมไว้ โดยใช้น้ำไบโอดีในการแช่ข้าวที่ปริมาตร 150 มิลลิลิตร เป็นเวลา 60 นาที นำบีกเกอร์ทั้งหมดมาวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส หลังจากแช่ข้าว นำข้าวมารินน้ำไบโอดีออกจนหมด จากนั้นชั่งน้ำไบโอดี โดยใช้อัตราส่วน น้ำไบโอดี : ข้าว คือ 1:1 โดยน้ำหนัก นำข้าวไปนึ่ง 30 นาที แล้วนำข้าวมาแช่ลงในน้ำไบโอดีที่ความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นที่แช่ข้าวประมาณ 1 นาที รินน้ำไบโอดีที่แช่ข้าวออก นำข้าวมาวิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)

3.3.2.3 ศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ข้าวที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 30 นาที

ใช้ข้าวพันธุ์ C85 100 กรัม ต่อบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร นำข้าวไปล้างน้ำ 2 ครั้ง และรินน้ำออกให้หมด จากนั้นนำน้ำไบโอดีที่ได้จากข้อ 3.3.1.1 ที่ความเข้มข้น 10, 20 และ 30 มาแช่ข้าวที่เตรียมไว้ โดยใช้น้ำไบโอดีในการแช่ข้าวที่ปริมาตร 150 มิลลิลิตร เป็นเวลา 30 นาที นำบีกเกอร์ทั้งหมดมาวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส หลังจากแช่ข้าว นำข้าวมารินน้ำไบโอดีออกจนหมด จากนั้นชั่งน้ำไบโอดี โดยใช้อัตราส่วน น้ำไบโอดี : ข้าว คือ 1:1 โดยน้ำหนัก นำข้าวไปนึ่ง 30 นาที แล้วนำข้าวมาแช่ลงในน้ำไบโอดีที่ความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นที่แช่ข้าวประมาณ 1 นาที รินน้ำไบโอดีที่แช่ข้าวออก นำข้าวมาวิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)

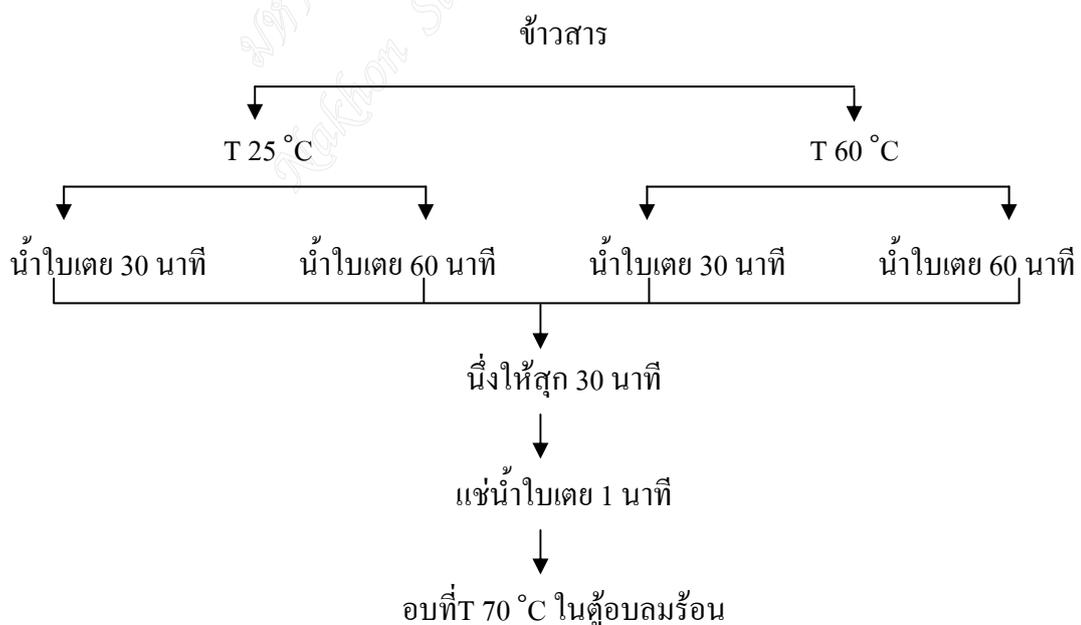
3.3.2.4 ศึกษาอุณหภูมิที่ใช้ในการแช่ข้าวที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส 60 นาที

ใช้ข้าวพันธุ์ C85 100 กรัม ต่อบีกเกอร์ 500 มิลลิลิตร นำข้าวไปล้างน้ำ 2 ครั้ง และรินน้ำออกให้หมด จากนั้นนำน้ำไบเตยที่ได้จากข้อ 3.3.1.1 ที่ความเข้มข้น 10, 20 และ 30 มาแช่ข้าวที่เตรียมไว้ โดยใช้น้ำไบเตยในการแช่ข้าวที่ปริมาตร 150 มิลลิลิตร เป็นเวลา 60 นาที นำบีกเกอร์ทั้งหมดมาวางในอ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส หลังจากแช่ข้าว นำข้าวมารินน้ำไบเตยออกจนหมด จากนั้นชั่งน้ำไบเตย โดยใช้อัตราส่วน น้ำไบเตย : ข้าว คือ 1:1 โดยน้ำหนัก นำข้าวไปนึ่ง 30 นาที แล้วนำข้าวมาแช่ลงในน้ำไบเตยที่ความเข้มข้นเท่ากับความเข้มข้นที่แช่ข้าวประมาณ 1 นาที รินน้ำไบเตยที่แช่ข้าวออก นำข้าวมาวิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)

3.3.3 ศึกษาวิธีการทำแห้งโดยใช้ตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส

หลังจากแช่ข้าว รินน้ำไบเตยที่แช่ข้าวออก นำข้าวไปใส่ถาด ให้หนาประมาณ 0.5 เซนติเมตร แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส จนกระทั่งข้าวมีค่า Water Acitivity ต่ำกว่า 0.6 และนำข้าวไปวิเคราะห์

- ค่า a_w (water activity meter)
- ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)
- น้ำหนักข้าวหลังอบ
- เปอร์เซ็นต์ผลผลิต



ภาพที่ 3.1 กระบวนการผลิตข้าวถึงสำเร็จรูปกลั่นไบเตย

3.3.4 ศึกษาการคืนรูปของข้าวกล้องสำเร็จรูปกลั่นใบเตยด้วยไมโครเวฟ

3.3.4.1 คืนรูปข้าวด้วยไมโครเวฟเป็นเวลา 5 นาที

นำข้าวที่อบแห้งแล้วมาคืนรูปด้วยไมโครเวฟ โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อข้าว คือ ข้าว:น้ำ เท่ากับ 1:4 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 5 นาที

3.3.4.2 คืนรูปข้าวด้วยไมโครเวฟเป็นเวลา 10 นาที

นำข้าวที่อบแห้งแล้วมาคืนรูปด้วยไมโครเวฟ โดยใช้อัตราส่วนน้ำต่อข้าว คือ ข้าว:น้ำ เท่ากับ 1:4 โดยน้ำหนัก เป็นเวลา 10 นาที แล้วนำค่าไปวิเคราะห์ดังนี้

- ชั่งน้ำหนัก
- วิเคราะห์ค่าสี L^* , a^* และ b^* (Colorimeter)
- ค่าความแข็ง (texture analyzer)
- ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ 3.2 วิธีการคืนรูปข้าวกล้องสำเร็จรูป

3.3.5 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

3.3.5.1 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์

นำผลิตภัณฑ์ที่คืนรูปแล้วที่ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าว และการยอมรับรวม โดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 25 คน ซึ่งให้รหัสแทนแต่ละตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบ ในด้าน กลิ่น สี ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าวและการยอมรับรวม โดยใช้วิธี 9 Hedonic scale โดยกำหนดให้ 1 คะแนน หมายถึง ไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึง ชอบมากที่สุด

3.3.5.2 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์

นำผลิตภัณฑ์ที่คืนรูปแล้วที่ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าว และการยอมรับรวม โดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 25 คน ซึ่งให้รหัสแทนแต่ละตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบ ในด้าน

3.3.5.3 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์

นำผลิตภัณฑ์ที่คืนรูปแล้วที่ความเข้มข้น 30 เปอร์เซ็นต์ มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าว และการยอมรับรวมโดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 25 คน ซึ่งให้รหัสแทนแต่ละตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบ ในด้านกลิ่น สี ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าวและการยอมรับรวม โดยใช้วิธี 9 Hedonic scale โดยกำหนดให้ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึงชอบมากที่สุด

3.3.5.4 ประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสที่ความเข้มข้น 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์

นำผลิตภัณฑ์ที่คืนรูปแล้วที่ผู้บริโภครับความเข้มข้น 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์ มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้านสี กลิ่น ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าว และการยอมรับรวมโดยใช้ผู้ทดสอบทั้งหมด 50 คน ซึ่งให้รหัสแทนแต่ละตัวอย่าง ให้คะแนนความชอบ ในด้านกลิ่น สี ความสมบูรณ์ของเมล็ด การยึดติดกัน ความนุ่มของข้าวและการยอมรับรวม โดยใช้วิธี 9 Hedonic scale โดยกำหนดให้ 1 คะแนน หมายถึงไม่ชอบมากที่สุด และ 9 คะแนน หมายถึงชอบมากที่สุด

3.3.6 ศึกษาคุณสมบัติทางเคมีและทางกายภาพของผลิตภัณฑ์

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้คะแนนการยอมรับจากผู้บริโภคมากที่สุดมาวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ไขมัน โปรตีน และเถ้า

3.3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิธีการผลิตข้าวที่สำเร็จรูปกลั่นใบเตย วางแผนการทดลองแบบ 2x2x3 Factorial Experiment in completely Randomized Design โดยทำการทดสอบ 3 ซ้ำ วิเคราะห์ความแปรปรวนและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของสิ่งทดลองแบบ Duncan's new Multiple Range Test (DMRT) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป SPSS สำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design วิเคราะห์ความแปรปรวน