

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกโดยการลดค่า a_w ร่วมกับการแช่แข็งเพื่อใช้ในการผลิตขนมเค้กจากเนื้อตาลครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองซึ่งมีรายละเอียดของวิธีดำเนินการวิจัยที่จะนำเสนอ ดังนี้

1. อุปกรณ์ เครื่องมือและสารเคมีที่ใช้ในการวิจัย
2. วิธีการวิจัย
3. การวิเคราะห์ข้อมูล
4. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. อุปกรณ์
 1. ชุดเครื่องแก้วสำหรับการตรวจสอบจุลินทรีย์
2. เครื่องมือ
 1. เครื่องชั่งทศนิยม 3 ตำแหน่ง
 2. ตู้อบลมร้อน (Hot Air Oven)
 3. ตู้บ่มเพาะเชื้อ (Incubator)
 4. หม้อนึ่งฆ่าเชื้อแบบอัตโนมัติ (Autoclave)
 5. เครื่องวัดความชื้นแบบอัตโนมัติ (รุ่น IR Moisture Sartorius MA 45)
 6. เครื่องวัดค่าปริมาณน้ำอิสระ (เครื่องวัดค่า a_w รุ่น Aqua Lab Series 3TE)
 7. เครื่องวัดสี (Hunter Color) รุ่น ColorQues XE sn/CQx 2394
 8. เครื่องวัดปริมาณของแข็ง (Hand Refractometer)
 9. เครื่องวัดค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH meter)
 10. ตู้อบขนม
 11. เครื่องบรรจุแบบสุญญากาศ

3. สารเคมี

1. อาหารเลี้ยงเชื้อ PCA
2. อาหารเลี้ยงเชื้อ PDA
3. Peptone Water
4. Ethanol 95 %
5. น้ำตาล
6. เกลือ

4. วัตถุดิบ

1. เนื้อตาลสุก
2. ส่วนประกอบในการทำขนมเค้ก ได้แก่ แป้งสาลี ผงฟู น้ำตาลทราย เกลือ น้ำมันพืช ไข่ไก่ ครีมออฟฟัททาร์

วิธีการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้มีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของเนื้อตาลสุก
2. ศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลและเกลือที่เหมาะสมในการลดปริมาณน้ำอิสระ (a_w)
3. คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมเค้กจากเนื้อตาลสุกที่เติมสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ
4. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกผ่านการลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) 2 แบบ คือ นำเนื้อตาลสุกไปบรรจุในภาชนะบรรจุ 2 ชนิด คือ ถุงพอลิและถุงไนลอน ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ก่อนนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -5°C องศาเซลเซียส นำเนื้อตาลสุกมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ นำเนื้อตาลมาใช้เป็นส่วนผสมในการผลิตขนมเค้กเพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุก 1 เดือน
5. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป

1. ศึกษาวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของเนื้อลูกตาลสุก

วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ เคมี และจุลินทรีย์ของเนื้อลูกตาลสุก ดังนี้ วัดค่าสีโดยใช้เครื่องวัดสี ปริมาณความชื้นโดยใช้เครื่องวัดความชื้นแบบอัตโนมัติ ค่าความเป็นกรด-ด่างโดยใช้ pH meter ปริมาณของแข็ง (ความหวาน) โดยใช้ Hand Refractometer ปริมาณน้ำอิสระ(a_w) โดยใช้เครื่องวัดค่า a_w ปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และราโดยวิธี plate count agar



ภาพที่ 3.1 เนื้อตาลสดที่นำมาใช้ในการวิจัย

2. ศึกษาอัตราส่วนของน้ำตาลและเกลือที่เหมาะสมในการลดปริมาณน้ำอิสระของเนื้อตาลสุก

2.1 ใช้น้ำตาลเป็นสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในอัตราส่วนร้อยละ 40 50 ของน้ำหนักเนื้อตาลสด

2.2 ใช้เกลือเป็นสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ในอัตราส่วนร้อยละ 0 2.5 5 7.5 และ 10 ของน้ำหนักเนื้อตาลสด อัตราส่วนของน้ำตาลและเกลือดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 อัตราส่วนของเกล็ดและน้ำตาลที่ใช้ร่วมกันเพื่อลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

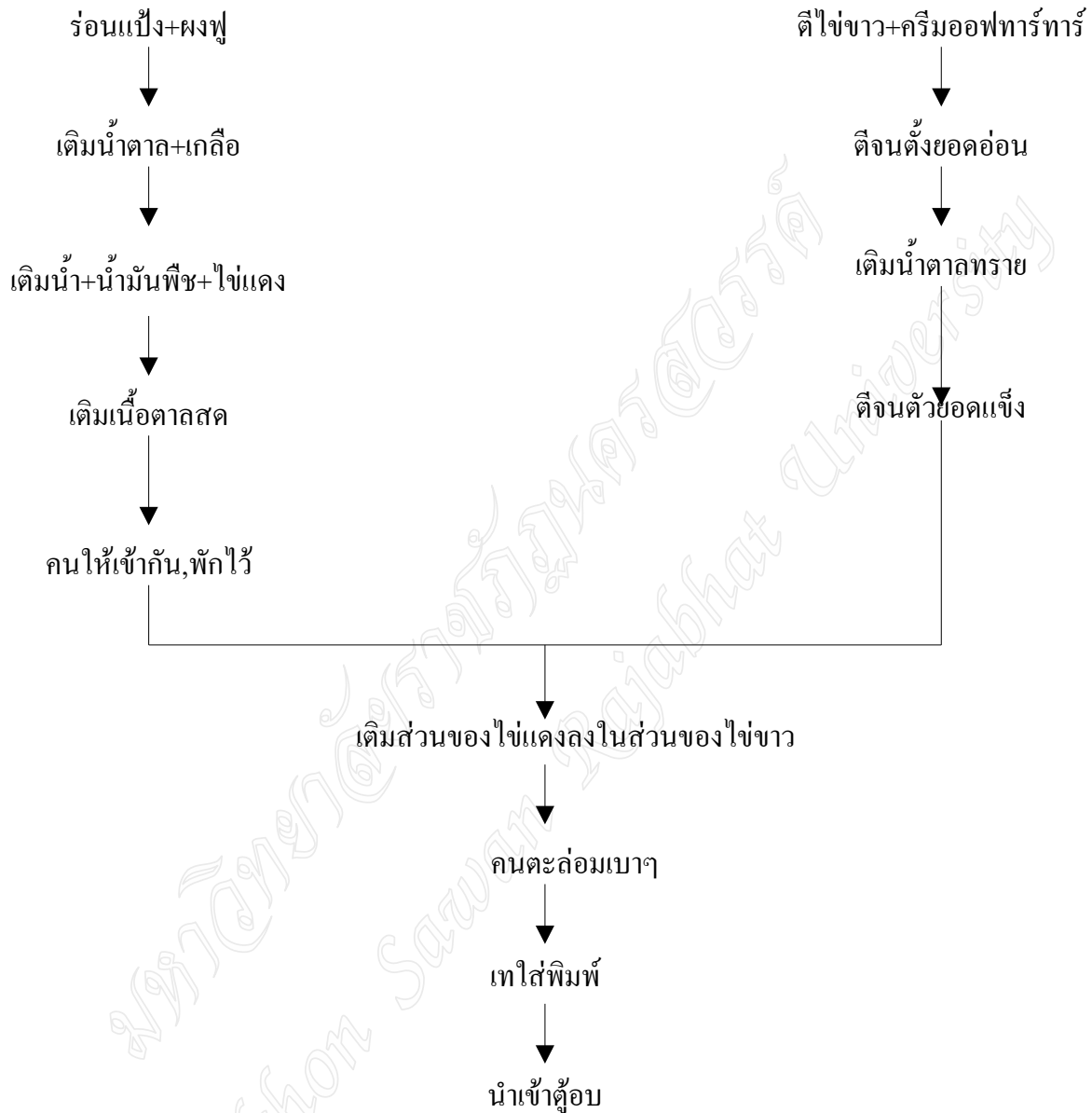
น้ำตาล (ร้อยละโดยน้ำหนักของเนื้อตาลสุก)	เกล็ด (ร้อยละโดยน้ำหนักของเนื้อตาลสุก)
40	0 2.5 5 7.5 และ 10
50	0 2.5 5 7.5 และ 10

2.4 วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ และ เคมี ของเนื้อตาลสุกที่เติมสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) เพื่อเปรียบเทียบผลกับเนื้อตาลสุกสด (Control)

2.5 คัดเลือกสูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมเค้กจากเนื้อตาลสุกที่เติมสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) โดยนำเนื้อตาลมาเป็นส่วนผสมในการผลิตขนมเค้กเพื่อศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส



ภาพที่ 3.2 แสดงส่วนผสมที่ใช้ในการผลิตขนมเค้ก ประกอบด้วย แป้งสาลี ไข่แดง เนื้อตาลสด น้ำมันพืช น้ำเปล่า น้ำตาลทราย ผงฟู เกล็ดป่น ไข่ขาว น้ำตาลทราย ครีมออฟฟัททาร์



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการผลิตขนมเค้กจากเนื้อมะพร้าว

3. ศึกษาวิธีการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกโดยการลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w)

ศึกษาวิธีการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกโดยการลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) 2 แบบ คือ นำเนื้อตาลสุกไปบรรจุในภาชนะบรรจุ 2 ชนิด คือ ถุงพอลิและถุงไนลอน ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ก่อนนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -5°C องศาเซลเซียสเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา นำเนื้อตาลสุกมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพ เคมี จุลินทรีย์และนำมาผลิตขนมเค้กเพื่อประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสทุก 1 เดือน

ตารางที่ 3.2 แสดงภาชนะบรรจุและการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกโดยการแช่แข็ง

ภาชนะบรรจุ	สภาวะการเก็บรักษา
ถุงไนลอน	แช่แข็งที่อุณหภูมิ -5°C
ถุงพอลิ	แช่แข็งที่อุณหภูมิ -5°C

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยเรื่อง การยืดอายุการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกโดยการลดค่า a_w ร่วมกับการแช่แข็งเพื่อใช้ในการผลิตขนมเค้กจากเนื้อตาลครั้งนี้ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ศึกษาเปรียบเทียบอัตราส่วนของน้ำตาล ในอัตราส่วนร้อยละ 40 และ 50 ของน้ำหนักเนื้อตาลสดและเกลือในอัตราส่วนร้อยละ 0 2.5 5 7.5 และ 10 ของน้ำหนักเนื้อตาลสด ที่เหมาะสมในการลดปริมาณน้ำอิสระ(a_w) ของเนื้อตาลสุก เปรียบเทียบกับเนื้อตาลสุกสด (Control)

1.1 เปรียบเทียบคุณภาพทางกายภาพ ได้แก่ สี

1.2 เปรียบเทียบคุณภาพทางเคมี ได้แก่ ปริมาณความชื้น ค่า a_w pH และปริมาณของแข็งทั้งหมด (Total Soluble Solid : TSS)

1.3 เปรียบเทียบคุณภาพทางจุลินทรีย์ ได้แก่ ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และ

2. ศึกษาเปรียบเทียบสูตรที่เหมาะสมในการผลิตขนมเค้กจากเนื้อตาลสุกที่เติมสารลดค่าปริมาณน้ำอิสระ (a_w) โดยนำเนื้อตาลมาเป็นส่วนผสมในการผลิตขนมเค้ก

2.1 สูตรที่ 1 ใช้เนื้อตาลสุกที่เติมน้ำตาลร้อยละ 40 และเกลี้อยู่ร้อยละ 0 2.5 5 7.5 10

2.2 สูตรที่ 2 ใช้เนื้อตาลสุกที่เติมน้ำตาลร้อยละ 40 และเกลี้อยู่ร้อยละ 0 2.5 5 7.5 10

ศึกษาการยอมรับของผู้บริโภคโดยการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส ทดสอบโดยวิธีการใช้สเกลวัดความพึงพอใจ (9 hedonic scal) นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผล Analysis of variance (ANOVA) และนำมาเปรียบเทียบความแตกต่างแบบ Duncan's Multiple Range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % จากนั้นคัดเลือกอัตราส่วนที่ได้รับการยอมรับ 2 อัตราส่วน (น้ำตาลร้อยละ 40 และ 50 ของน้ำหนักเนื้อตาลสุก) โดยใช้วิธีการตรวจสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส แบบวิเคราะห์รายละเอียดเชิงปริมาณ (Quantitative descriptive analysis : QDA)

3. ศึกษาเปรียบเทียบวิธีการเก็บรักษาเนื้อตาลสุกที่เติมสารลดค่า a_w โดยใช้ภาชนะบรรจุ 2 ชนิด คือ ถุงฟอลด์และถุงไนลอน ปิดผนึกแบบสุญญากาศ ก่อนนำไปแช่แข็งที่อุณหภูมิ -5 องศาเซลเซียส

3.1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี ของเนื้อตาลในภาชนะบรรจุทั้ง 2 ชนิด

3.2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมี ได้แก่ ปริมาณน้ำอิสระ (a_w) ความชื้น ของเนื้อตาลในภาชนะบรรจุทั้ง 2 ชนิด

3.3 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางประสาทสัมผัส ได้แก่ สี กลิ่น เนื้อสัมผัส รสชาติ และการยอมรับรวม เมื่อนำมาผลิตเป็นขนมเค้ก

3.4 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด ยีสต์และรา ของเนื้อตาล

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

วิเคราะห์ข้อมูลโดยการทดสอบความแตกต่างทางสถิติของแต่ละที่ที่เน้นที่โดยวิธี F-test โดยใช้เครื่องคอมพิวเตอร์โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS วิเคราะห์ Analysis of variance (ANOVA) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan ' s New Multiple Range test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % และวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติแบบ Randomized Completed Block Design (RCBD) สำหรับการทดสอบทางประสาทสัมผัส