

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการ

### วัสดุ

1. มะพร้าว
2. น้ำตาลทราย
3. น้ำตาลเหลว (น้ำตาลโตนด)
4. ข้าวเหนียว
5. กรดโพรพิโอนิก
6. กรดซอร์บิค
7. บรรจุภัณฑ์ ได้แก่ กล่องพลาสติกชนิด โพลีโพรพิลีน กระดาษแก้ว

### อุปกรณ์

1. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตผลิตภัณฑ์
  - เตาแก๊ส
  - กะทะ
  - ไม้พาย
  - ถาด
  - กระชอน
2. อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์ทางเคมี
  - เครื่องชั่งไฟฟ้า (Analytical balance) ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น AG 245
  - ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์หาปริมาณไขมัน (Soxhlet apparatus) ยี่ห้อ BUCHI รุ่น B-811
  - ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์หาปริมาณความชื้น Moisture Determination Balance รุ่น FD-620
  - ชุดวิเคราะห์หาปริมาณเถ้า ยี่ห้อ Vulcan รุ่น DVII<sup>+</sup>
  - ชุดวิเคราะห์หาปริมาณกลีเซอรีน

### 3. อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์ทางกายภาพ

- ชุดอุปกรณ์วิเคราะห์หาค่า Water Activity ยี่ห้อ Rotonic รุ่น AW Quick
- เครื่องมือวัดค่าสี (Color Flex40/5(0994) ยี่ห้อ Hunter Lab และ Munsell book

Color Chart)

### 4. อุปกรณ์และเครื่องมือวิเคราะห์ทางจุลินทรีย์

- ตู้อบไฟฟ้า (Hot air oven) ยี่ห้อ Memmert รุ่น XP 1021
- ตู้อบเพาะเชื้อ (Incubator) ยี่ห้อ Memmert รุ่น DO 6063
- หม้อนึ่งความดัน (autoclave) ยี่ห้อ Hirayama รุ่น HVE-501
- อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water bath) ยี่ห้อ Memmert รุ่น DO 6063
- เครื่องชั่งไฟฟ้า 4 ตำแหน่ง ยี่ห้อ Mettler Toledo รุ่น AG245
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์เชื้อ เช่น จานเพาะเชื้อ หลอดทดลอง ปิเปต

ขนาด 1 มิลลิลิตร และ 10 มิลลิลิตร

### 5. อุปกรณ์สำหรับประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส

- ห้องทดลองชิม
- อุปกรณ์อื่นๆ ที่ใช้สำหรับการประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น แบบ

ทดสอบ ดินสอ ภาชนะบรรจุ แก้วน้ำ กระดาษทิชชู

## วิธีการทดลอง

### 1. การวิเคราะห์คุณภาพเบื้องต้นของผลิตภัณฑ์ขนมดูก่อนเติมสารกันเสีย

#### 1.1 การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมดูก่อนเติมสารกันเสีย ได้แก่

- ปริมาณความชื้น
- ปริมาณไขมัน
- ปริมาณเถ้า
- การตรวจสอบคุณภาพกลิ่นหืน

#### 1.2 การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมดูก่อนเติมสารกันเสีย

ได้แก่

- ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (Aw)
- ค่าสี

#### 1.3 การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมดู ก่อนเติมสารกันเสีย

ได้แก่

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธี pour plate (A.O.A.C.,1990)
- ปริมาณยีสต์และรา โดยวิธี spread plate (A.O.A.C.,1990)

### 2. ศึกษาชนิดและระดับการใช้สารกันเสียที่ใช้ในกระบวนการผลิต แบ่งผลิตภัณฑ์ขนมดู

ออกเป็น 2 ชุด

#### ก. ชุดที่เติมกรดซอร์บิก

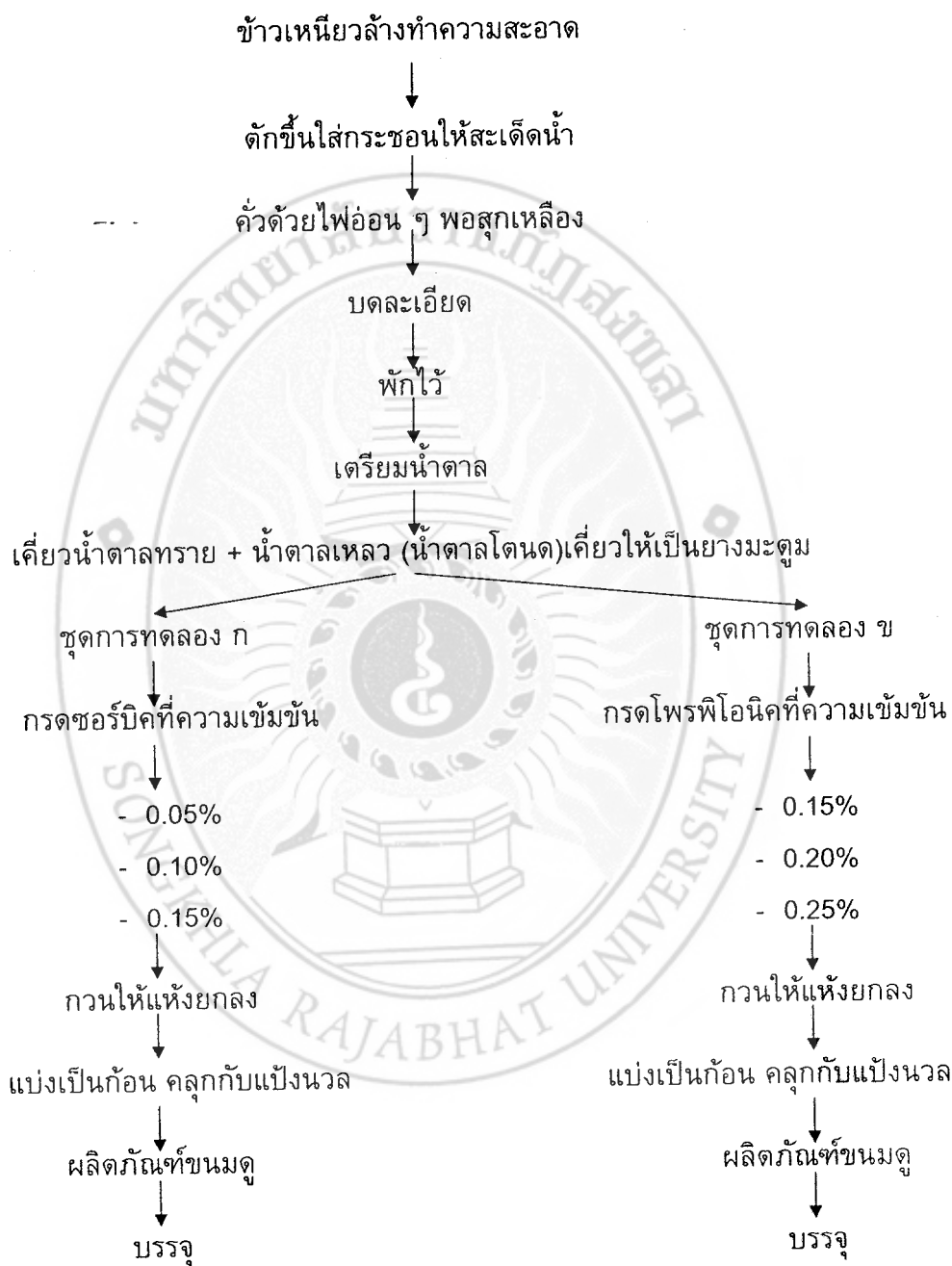
- เติมกรดซอร์บิก 0.05%
- เติมกรดซอร์บิก 0.10%
- เติมกรดซอร์บิก 0.15%

#### ข. ชุดที่เติมกรดโพรพิโอนิก

- เติมกรดโพรพิโอนิก 0.15%
- เติมกรดโพรพิโอนิก 0.20%
- เติมกรดโพรพิโอนิก 0.25%

การศึกษาทำโดยแบ่งการทดลองเป็น 2 ชุด ชุดที่ 1 เติมกรดซอร์บิกที่ระดับร้อยละ 0.05 0.10 และ 0.15 ชุดที่ 2 เติมกรดโพรพิโอนิกที่ระดับสารร้อยละ 0.15 0.20 และ 0.25 โดยการทดลองทั้ง 2 ชุด ทำการทดลองโดยนำข้าวเหนียวมาล้างทำความสะอาด ตักขึ้นใส่กระชอนให้สะเด็ดน้ำ นำไปคั่วด้วยไฟอ่อนๆ พอสุกเหลือง นำข้าวเหนียวไปบดให้ละเอียด โดยแบ่งไว้ทำแบ่งมวลส่วนหนึ่ง หลังจากนั้นเตรียมน้ำตาลโดยการเคี่ยวน้ำตาลทราย

ผสมกับน้ำตาลเหลว (น้ำตาลโตนด) เคี้ยวจนเป็นยางมะตูมใส่มะพร้าวและข้าวเหนียวที่บดแล้ว ยกกลง พักไว้ให้เย็น แบ่งเป็นก้อนขนาดพองคำ หลังจากนั้นคลุกกับแป้งนวลก็จะได้ผลิตภัณฑ์ขนมดู ดังภาพ ที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการผลิตผลิตภัณฑ์ขนมดู  
ที่มา : ดัดแปลงจากวรรณดี ทวีวงศ์ (2546)

วิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมดูหลังเติมสารกันเสียทั้ง 2 ชุด ดังนี้

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมีของผลิตภัณฑ์ขนมดูหลังเติมสารกันเสีย ได้แก่

- ปริมาณความชื้น
- ปริมาณไขมัน
- ปริมาณเถ้า
- การตรวจสอบคุณภาพกลิ่นหืน

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพของผลิตภัณฑ์ขนมดูหลังเติมสารกันเสีย ได้แก่

- ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (Aw)
- ค่าสี

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมดูหลังเติมสารกันเสีย ได้แก่

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด
- ปริมาณยีสต์และรา

นำผลวิเคราะห์คุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมดูหลังเติมสารกันเสียที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้แผนการทดลองแบบ CRD (Completely Randomized Design) (สรุปอุปติสสกุล, 2537)

การทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส

วางแผนการทดลองแบบ RCBD (Randomized Completely Block Design) (ไพโรจน์ วิริยจารี, 2535) มีชุดการทดลองทั้งหมด 6 ชุด นำผลิตภัณฑ์ที่ได้มาทดสอบทางประสาทสัมผัส โดยใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วจำนวน 10 คน ทำการทดสอบแบบ Hedonic Scaling ให้คะแนน 7 คะแนน คือ 1 คือ ไม่ชอบมากที่สุด ถึง 7 คือ ชอบมากที่สุด ประเมินคุณภาพด้านลักษณะปรากฏ กลิ่นรส รสชาติ สี และความชอบรวม

### 3. ศึกษาการเปลี่ยนแปลงคุณภาพผลิตภัณฑ์ระหว่างการเก็บรักษา

นำผลิตภัณฑ์ขนมดูที่เติมสารกันเสีย ไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วัน ทำการประเมินการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ทุกๆ 3 วัน ดังนี้

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

- ปริมาณความชื้น
- ปริมาณไขมัน
- ปริมาณเถ้า
- การตรวจสอบคุณภาพกลิ่นหืน

การวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

- ค่าวอเตอร์แอกติวิตี (Aw)
- ค่าสี

การวิเคราะห์คุณภาพทางจุลินทรีย์

- ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด
- ปริมาณยีสต์และรา

4. จัดทำข้อมูลแบบสอบถามเกี่ยวกับบรรจุภัณฑ์ที่ใช้บรรจุผลิตภัณฑ์ขนมดูเพื่อศึกษาการยอมรับบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาใช้ในการบรรจุเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมดู

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงองค์ประกอบทางเคมี ทางกายภาพและทางจุลินทรีย์ของผลิตภัณฑ์ขนมดู
2. ทราบชนิดและระดับความเข้มข้นของสารกันเสียที่ใช้ในการยืดอายุการเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ขนมดู
3. ทราบถึงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ขนมดูในระหว่างการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วัน

### สถานที่ทำปัญหาพิเศษ

อาคารปฏิบัติการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันราชภัฏสงขลา

ศูนย์วิทยาศาสตร์ สถาบันราชภัฏสงขลา

## แผนการดำเนินการทำปัญหาพิเศษ

ระยะเวลาตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2546 สิ้นสุดเดือน มิถุนายน พ.ศ. 2547

งานที่ปฏิบัติ	ระยะเวลา 2546 - 2547							
	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.
1. ค้นคว้าข้อมูลตรวจเอกสาร	←→							
2. เสนอโครงร่างปัญหาพิเศษ		←→						
3. ทำการ Pre-test กรรมวิธีการ การผลิตขนมดู	←→	←→						
4. ทดลองและศึกษาคุณสมบัติทาง เคมีทางกายภาพและทาง จุลินทรีย์ของขนมดู			←→	←→				
5. สรุปผลและวิจารณ์					←→	←→		
6. นำเสนอรูปเล่ม					←→	←→	←→	←→