

บทที่ 3

วิธีการดำเนินงาน

3.1 อุปกรณ์และวัตถุดิบ

3.1.1 เครื่องจักรผลิต

3.1.1.1 เครื่องอัดรีดชนิดสกรูเดี่ยว, Collet (รุ่น D50L300, บ. เจริญทัศน์)

3.1.1.2. Fitz Mill (The Fitzpatrick Company , Code No. M5 , S/N No. 1871 ตะแกรง
ขนาด 3 มิลลิเมตร)

3.1.2 วัตถุดิบ

3.1.2.1 กลัวย่น้ำว้า

3.1.2.2 เกี๊ยวข้าวโพด (เกรด G1, บ. อุตสาหกรรมแป้งข้าวสาลีไทย จำกัด)

3.1.2.3 น้ำตาลทรายขาว (ตรามิตรผล)

3.1.2.4 แคลเซียมคาร์บอเนต ไลท์(Food grade) (บ. วิทยาสรม จำกัด)

3.1.3 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางเคมี

3.1.3.1 เครื่องมือในการวิเคราะห์ปริมาณความชื้น โดยวิธีการอบแห้ง (AOAC,2000)

3.1.3.2 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณไขมัน ชุด Soxhlet (AOAC,2000)

3.1.3.3 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณโปรตีน (AOAC,2000)

3.1.3.4 เครื่องวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (AOAC,2000)

3.1.3.5 เครื่องหาปริมาณความชื้น ยี่ห้อ Sartorius (No KCAL 0807446)

3.1.4 อุปกรณ์วิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพ

3.1.4.1 Water activity(Aqua lab)

3.1.4.2 เครื่องวัดค่าสี (Spectrophotometer ; รุ่น CM-3500d ,Minolta ประเทศญี่ปุ่น)

3.1.4.3 เวอร์เนียคาลิเปอร์

3.1.5 สารเคมีในการวิเคราะห์

3.1.5.1 ปีโตรเลียมอีเทอร์

3.1.5.2 โซเดียมไฮดรอกไซด์

3.1.5.3 กรดบอริก

3.1.5.4 โพแทสเซียมไฮโดรเจนพาทาเลต

3.1.5.5 โบรโมครีโซกรีน

3.1.5.6 เมธิลเรด

3.1.5.7 ฟีนอล์ฟทาลีน

3.1.5.8 เอทิลแอลกอฮอล์ 95%

3.1.5.9 กรดซัลฟูริกเข้มข้น

3.1.5.10 กรดไฮโดรคลอริกเข้มข้น

3.1.5.11 สารเร่งปฏิกิริยา(คอปเปอร์ซัลเฟต และ โพแทสเซียมซัลเฟต)

3.1.5.12 สารละลายโปแตสเซียมไฮดรอกไซด์

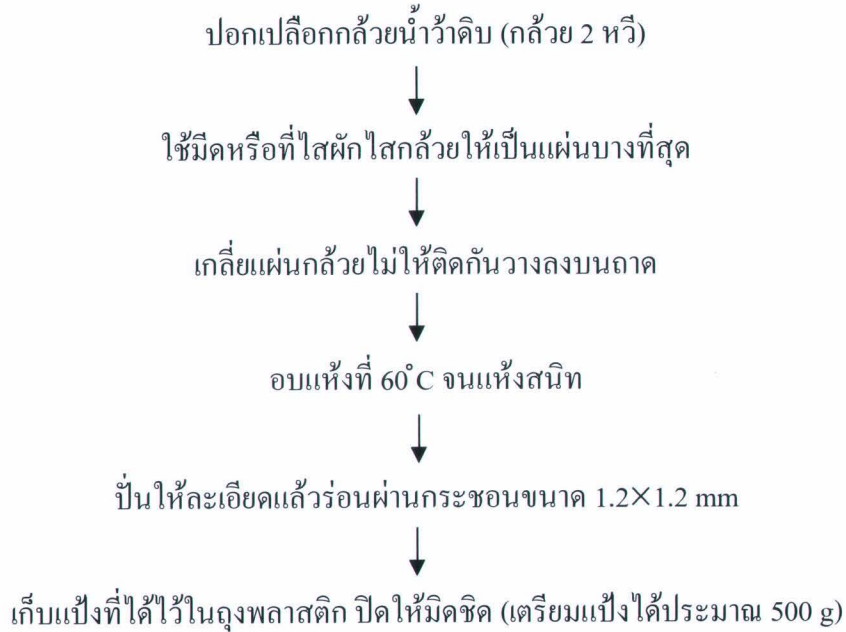
3.1.5.13 n-octanal

3.1.6 เทคนิคการวิเคราะห์

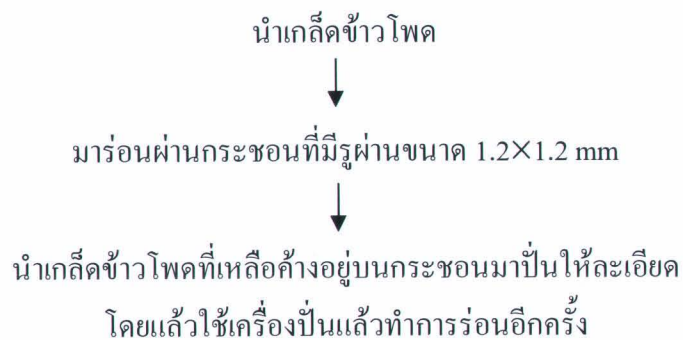
3.1.6.1 โปรแกรมวิเคราะห์สถิติสำเร็จรูป

3.2 วิธีดำเนินการทดลอง

3.2.1 การเตรียมวัตถุดิบ



แผนภูมิที่ 1 ขั้นตอนกรรมวิธีการผลิตแป้งจากกล้วยน้ำว้า



แผนภูมิที่ 2 ขั้นตอนการเตรียมเกล็ดข้าวโพด

3.2.2 เพื่อการพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารเข้าชนิดใหม่ที่มีแป้งกล้วยเป็นองค์ประกอบโดยใช้เครื่องอัดรีดชนิดสกรูเดียว

ทำการคัดเลือกสูตรพื้นฐานเพื่อใช้ในการทำอาหารเข้า ได้แก่ เกล็ดข้าวโพด 93% น้ำตาล 6% แคลเซียมคาร์บอเนต 1%(ประชา และ จุฬาลักษณ์,2540) แสดงดังตารางที่ 7 และทำการดัดแปลงสูตร โดยศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด ที่เหมาะสมในการผลิตอาหารเข้า โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งใช้ปริมาณแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 50:50 ,60:40 และ 70:30 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 8 ซึ่งใช้ส่วนผสมจากสูตรพื้นฐาน ปริมาณน้ำตาล 6% และปริมาณ แคลเซียมคาร์บอเนต 1% (จากตารางที่ 7) โดยผสมเกล็ดข้าวโพดกับน้ำ 5% ของน้ำหนักทั้งหมด (ปรับปริมาณความชื้นให้ได้ 12% ใส่ถุงปิดไว้ประมาณ 3-5 ชั่วโมง) และแป้งกล้วยร่อนผ่านกระชอนขนาดรูประมาณ 1.2 mm (แป้งมีขนาดอนุภาคประมาณ 40 mesh) เปิดเครื่องร่อนให้ได้อุณหภูมิตามที่กำหนด ประมาณ 25 นาที เมื่อได้อุณหภูมิตามที่ ใส่เกล็ดข้าวโพดและแป้งกล้วยที่ผสมแล้วลงไปกำหนดให้เปิดเครื่องที่ความเร็วรอบที่ต้องการ ทำการเก็บผลิตภัณฑ์ ที่ได้ นำเข้าตู้อบลมร้อน ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 นาที จนได้ผลิตภัณฑ์สุดท้ายแล้วสุ่มตัวอย่างมาทดสอบคุณภาพต่างๆ

ตารางที่ 7 สูตรขนมขบเคี้ยวพื้นฐานที่มีข้าวโพดเป็นองค์ประกอบหลัก

วัตถุดิบ	ปริมาณ(%)
เกล็ดข้าวโพด	93
น้ำตาล (ขาว)	6
แคลเซียมคาร์บอเนต	1

หมายเหตุ : ประชา บุญญสิริกุลและ จุฬาลักษณ์ จารุณช. 2540

ตารางที่ 8 อัตราส่วนของแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตร (ร้อยละ)		
	1	2	3
แป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด	50:50	60:40	70:30

3.2.3 ศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด ที่เหมาะสมที่มีผลต่อการพองตัวของผลิตภัณฑ์ในการผลิตอาหารเช้าโดยใช้เครื่องอัดรีดชนิดสกรูเดี่ยว

ศึกษาอัตราส่วนระหว่างปริมาณแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด ที่เหมาะสมในการผลิตอาหารเช้า โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งใช้ปริมาณแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด 3 ระดับ คือ ร้อยละ 40 : 60 , 30 : 70 และ 20 : 80 ตามลำดับ แสดงดังตารางที่ 9

ตารางที่ 9 อัตราส่วนของแป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตร (ร้อยละ)		
	1	2	3
แป้งกล้วย : เกล็ดข้าวโพด	40:60	30:70	20:80

3.2.4 ศึกษาปริมาณน้ำตาล (ขาว) ที่เหมาะสมที่มีผลต่อรสชาติและค่าสีของผลิตภัณฑ์อาหารเช้าโดยใช้เครื่องอัดรีดชนิดสกรูเดี่ยว

ศึกษาปริมาณน้ำตาล (ขาว) ที่เหมาะสมในการผลิตอาหารเช้า โดยวางแผนการทดลองแบบ CRD ซึ่งใช้ปริมาณศึกษาปริมาณน้ำตาล (ขาว) 3 ระดับ คือ 0 , 3 และ 6 กรัม ตามลำดับ โดยที่ปริมาณน้ำตาลทราย (ขาว) 6 กรัม คัดแปลงมาจาก (ประชา และ จุฬาลักษณ์, 2540) แสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 10 ปริมาณน้ำตาลที่เหมาะสม จำนวน 3 สูตร

วัตถุดิบ	สูตร (กรัม)		
	1	2	3
น้ำตาลทราย (ขาว)	0	3	6

3.2.4.1 คุณภาพทางกายภาพ

1. ค่ากระบวนการผลิตที่ได้จากเครื่องเอ็กซ์ทรูเดอร์ โดยจับเวลาทุก 2 นาที แล้วอ่านค่ากระแสไฟฟ้าที่ใช้ในกระบวนการผลิต

2. วัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี (a_w) เครื่อง Aqua lab นำตัวอย่างอาหารขบเคี้ยวบดด้วยเครื่องบดอาหาร(blender) ให้ละเอียดนำตัวอย่างที่บดได้มาวัดค่าวอเตอร์แอกติวิตี ทำการวัดจำนวน 3 ซ้ำ

3. วัดค่าสี เครื่อง Spectrophotometer ; รุ่น CM-3500d ระบบ CIE L*a*b* ทำการบดตัวอย่างอาหารขบเคี้ยวให้ละเอียดด้วยเครื่องบดอาหาร (blender) ทำการวัดจำนวน 3 ซ้ำ

4. อัตราการการพองตัว คำนวณจากค่าเฉลี่ยของเส้นผ่าศูนย์กลางของอาหารขบเคี้ยวที่ได้จากการวัด 3 ตำแหน่ง (มิลลิเมตร)หารด้วยความกว้างเส้นผ่าศูนย์กลางของช่องเปิดที่หน้าแปลน (die) รูปวงกลม (ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร) แต่ละสิ่งทดลองทำการวัด 20 ครั้งเพื่อหาค่าเฉลี่ย

5. การหาความหนาแน่นผลิตภัณฑ์ เป็นค่าที่ได้จากน้ำหนักของอาหารขบเคี้ยวหารด้วยค่าปริมาตรของอาหารขบเคี้ยวโดยการแทนที่น้ำ โดยทำการทดลองหาค่าความหนาแน่นจำนวน 20 ซ้ำ ค่าความหนาแน่นคำนวณได้จากสมการ

$$\text{ค่าความหนาแน่น (กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร)} = \frac{(\text{น้ำหนักอาหารขบเคี้ยว} + \text{น้ำหนักภาชนะ}) - (\text{น้ำหนักภาชนะ})}{\text{ปริมาตรน้ำ}}$$

3.2.4.2 คุณภาพทางเคมี

การวิเคราะห์คุณภาพทางเคมี ได้แก่ ความชื้น ไขมัน เส้นใยหยาบ โปรตีน เถ้า และคาร์โบไฮเดรต(AOAC,2000)

3.2.4.3 คุณภาพทางประสาทสัมผัส

นำผลิตภัณฑ์มาประเมินคุณภาพทางประสาทสัมผัสด้วยวิธีการให้คะแนนความชอบ 9-point hedonic scale โดยให้คะแนนความชอบจาก 1 (ไม่ชอบมากที่สุด) ถึง 9 (ชอบมากที่สุด) โดยผู้ทดสอบที่ไม่ได้ผ่านการฝึกฝนจำนวน 30 คน ซึ่งวางแผนการทดสอบตัวอย่างแบบ (Randomized Completely block Design ,RCBD) และวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA), เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test (DMRT)

3.2.4.3 คุณภาพทางจุลินทรีย์

การทดสอบหาจำนวนยีสต์ รา โดยวิธีการ pour plate ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ potato dextrose agar (AOAC,2000)

การทดสอบปริมาณเชื้อจุลินทรีย์ทั้งหมด โดยวิธีการ pour plate ใช้อาหารเลี้ยงเชื้อ plate count agar (AOAC,2000)

3.2.5 เพื่อศึกษาการยอมรับผลิตภัณฑ์ของผู้บริโภค

ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์อาหารเข้าจากแป้งกล้วยที่พัฒนาแล้ว โดยใช้วิธีการ CLT (central location test) กับกลุ่มผู้บริโภคทั่วไป จำนวน 80 คน โดยใช้แบบสอบถามเพื่อการทดสอบการยอมรับของผู้บริโภคต่อผลิตภัณฑ์อาหารเข้าสำเร็จรูปชนิดแผ่นจากแป้งข้าวหอมนิล ให้คะแนนความชอบด้านสี กลิ่น รสชาติ ลักษณะเนื้อสัมผัส(ความกรอบ) และความชอบโดยรวม ซึ่งการทดสอบผลิตภัณฑ์จะให้บริโภคพร้อมกับนมสด โดยวิธีให้คะแนนความชอบ 9 ระดับ (9-point hedonic scale) และหาค่าคะแนนความชอบโดยเฉลี่ยของผลิตภัณฑ์

3.3 ระยะเวลาการทดลอง

เดือนตุลาคม 2552 – เดือนกันยายน 2553

3.4 สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การอาหารและโภชนาการ คณะเทคโนโลยีคหกรรมศาสตร์
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร