

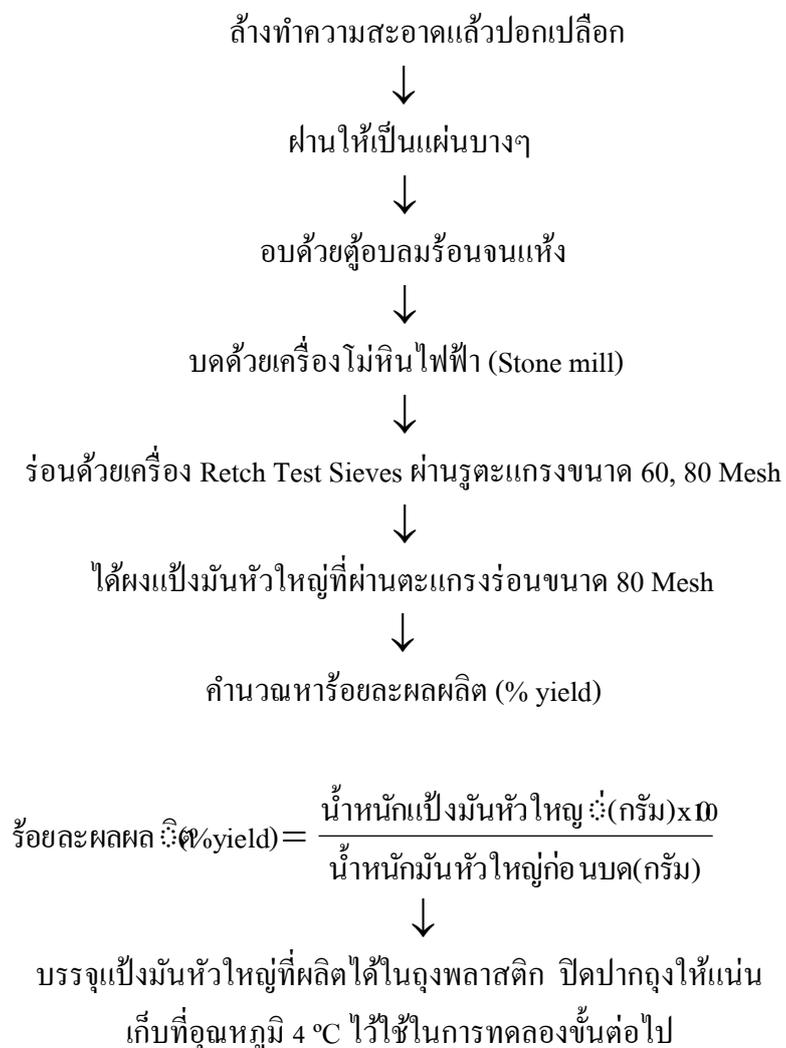
บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

3.1 วิธีการทดลอง

3.1.1 การผลิตแป้งมันหัวใหญ่

ขั้นตอนการผลิตแป้งมันหัวใหญ่ทำเช่นเดียวกับการผลิตแป้งมันสำปะหลัง [12] และการคำนวณร้อยละผลผลิต (% yield) [13] ดังแสดงในแผนภาพข้างล่างนี้



ภาพที่ 3.1 ขั้นตอนการผลิตแป้งมันหัวใหญ่และการคำนวณร้อยละผลผลิต (% yield)

3.1.2 การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพของแป้งมันหัวใหญ่ โดยทำการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

- 1) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพในด้านรูปร่างและการวัดขนาดของเม็ดแป้ง โดยใช้กล้องจุลทรรศน์ [14]
- 2) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพโดยการวัดค่าความเป็นกรดต่าง [13] การดูดกลืนน้ำ [15] การอุ้มน้ำ [16] และปริมาณพลังงาน โดยใช้ Bomb Calorimeter [17]
- 3) การวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ ในด้านการศึกษากระแสวิทยา (Rheology) ทาง การเปลี่ยนแปลงความหนืด ด้วยเครื่องวิเคราะห์ค่าความหนืด (Rapid Visco Analyzer ; RVA) [18]

3.1.3 การวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของแป้งมันหัวใหญ่

- 1) วิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของแป้งมันหัวใหญ่ [13] ได้แก่ ปริมาณความชื้น โปรตีน เถ้า ไขมัน เส้นใย และคาร์โบไฮเดรต
- 2) วิเคราะห์หาปริมาณอะไมโลเพกติน [19]

3.2 วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

3.2.1 วัตถุดิบ

- 1) มันหัวใหญ่สด จากตำบลคลองขวาง อำเภอนาทวี จังหวัดสงขลา
- 2) น้ำ

3.2.2 อุปกรณ์และเครื่องมือ

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการผลิตแป้งมันหัวใหญ่

- 1) ตู้อบลมร้อนอเนกประสงค์ ผลิตโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม
- 2) เครื่องโม่หินไฟฟ้า Super power รุ่น SM-1/4R ประเทศจีน
- 3) เครื่อง Retch Test Sieves บริษัท F. Kurt Retch GmbH & Co. KG ประเทศเยอรมัน
- 4) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง Memmert รุ่น AE-200 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 5) เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง Memmert รุ่น BA4100S ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 6) เครื่องปิดผนึกถุง Impulse sealer รุ่น PFS-300

อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณสมบัติของแป้งมันหัวใหญ่

- 1) ตู้อบลมร้อนอเนกประสงค์ ผลิตโดยคณะวิศวกรรมศาสตร์ ภาควิชาเครื่องกล มหาวิทยาลัยสยาม
- 2) เครื่องอบแห้งลมร้อน (Hot air oven) Memmert รุ่น UM 500 ประเทศเยอรมัน
- 3) ตู้แช่เย็นอุณหภูมิ 5 °C รุ่น FC-19 Model KETT Infrared Moisture ประเทศไต้หวัน
- 4) เครื่อง Protein Analyzer ประกอบด้วย
 - Buchi Digestion Unit K-424 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
 - Buchi Digestion Unit K-314 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 5) เตาเผา (Muffle Furnace) M-525 SII ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 6) เครื่องวิเคราะห์ไขมัน ประกอบด้วย
 - Soxhlet system HT2 : 1045 Extract unit
 - Soxhlet system HT2 : 1046 Extract unit
- 7) เครื่องวัดค่าความเป็นกรดต่าง (วัดค่า pH) รุ่น METTLER TOLEDO Ab,CH-8603 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 8) เครื่อง Centrifuge รุ่น PK 131R บริษัท A.L.C International ประเทศฝรั่งเศส
- 9) เครื่อง Rapid Visco Analyzer รุ่น RVA-3D ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 10) เครื่องบอมบ์แคลอริมิเตอร์ (Parr Oxygen Bomb Calorimeter) รุ่น 1314EE บริษัท Part Industment Company-Moline, Illinois ประเทศสหรัฐอเมริกา

- 11) เครื่องชั่งทศนิยม 4 ตำแหน่ง Memmert รุ่น AE-200 ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 12) เครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง Memmert รุ่น BA4100S ประเทศสวิสเซอร์แลนด์
- 13) อ่างน้ำควบคุมอุณหภูมิ (Water Bath) Memmert รุ่น SV 1422 บริษัท GmbH & Co.KG 8540 Schwabach FRG ประเทศเยอรมัน
- 14) กล้องจุลทรรศน์ Nikon รุ่น ALPHAPHOTO – 2YS2 ประเทศญี่ปุ่น
- 15) โถดูดความชื้น (Desiccator)
- 16) ถ้วยอลูมิเนียม (Aluminium can)
- 17) ถ้วยกระเบื้องทนไฟ (Crucible), Pyrex ประเทศอังกฤษ
- 18) ปีกเกอร์ ขนาด 25, 100 , 500 และ 1000 ml, Pyrex ประเทศอังกฤษ
- 19) Filter flask, Pyrex ประเทศอังกฤษ
- 20) ขวดวัดปริมาตร (Volumetric flask) ขนาด 100 และ 500 ml, Herka ประเทศสหรัฐอเมริกา
- 21) Burets, Whatman International Limited ประเทศอังกฤษ
- 22) Graduated Cylinder ขนาด 25, 50 และ 100 ml ประเทศเยอรมัน
- 23) กระดาษกรอง (Filter paper) ชนิดไร้เถ้า Whatman International Limited ประเทศอังกฤษ
- 24) Funnel, Pyrex ประเทศอังกฤษ

3.2.3 สารเคมี เกรดงานวิเคราะห์ (AR Grade)

- 1) Copper (II) sulfate (CuSO_4) ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, America
- 2) Hydrochloric acid (HCl) ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, America
- 3) Iodine bisublime (I_2) ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, America
- 4) Sodium chloride (NaCl) ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, America
- 5) Sodium carbonate (Na_2CO_3) ผลิตโดย Carlo Erba Reagent, America
- 6) Boric acid (H_3BO_3) ผลิตโดย E. Merck, Germany
- 7) Sodium hydroxide (NaOH) ผลิตโดย E. Merck, Germany
- 8) Sodium sulfate (Na_2SO_4) ผลิตโดย E. Merck, Germany
- 9) Sulfuric acid (H_2SO_4) ผลิตโดย E. Merck, Germany
- 10) Benzoic acid ($\text{C}_7\text{H}_6\text{O}_2$) ผลิตโดย Fluka Chemika, Switzerland
- 11) Selenium dioxide (SeO_2) ผลิตโดย Fluka Chemika, Switzerland
- 12) Petroleum ether ผลิตโดย Mallinkrot Chemical, Paris
- 13) Potassium iodide (KI) ผลิตโดย J.T. Baker, America
- 14) 95% Ethyl alcohol ผลิตโดย โรงกลั่นอยุธยา
- 15) สารละลายน้ำตาลซูโครส 20 % w/v