# บทที่ 3

## วิธีดำเนินการวิจัย

1. การเตรียมแป้งมันเทศ

ผลิตแป้งมันเทศชนิดปอกเปลือก และชนิดแป้งมันเทศไม่ปอกเปลือก จากมันเทศพันธุ์เกษตร ซึ่งเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกกันมาก และมีขายตามท้องตลาดทั่วไป ตามวิธีของ ลัดดา จุฑาพานิช และ พรพรรณ์ ศรีสุข (2535) (รูปที่ 1)จากนั้นนำแป้งมันเทศที่ผลิตได้ ทั้งชนิดปอกเปลือก และชนิดไม่ปอกเปลือก แป้งข้าวเจ้าตราโม่ แป้งข้าวเหนียวตราโม่ ผลิตโดย บริษัทโรงเส้นหมี่ชอเฮง จำกัด และแป้งมันสำปะหลังตราปลา 4 ดาว ผลิตโดย ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล เอี๊ยบตงจัน มาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ดังนี้

ก. ความชื้น ตามวิธี AOAC 925.10 (1990) (ภาคผนวก ก)

ข. โปรตีน ตามวิธี AOAC 977.02 (1990) (ภาคผนวก ก)

ค. ไขมัน ตามวิธีของ AOAC 920.39 (1990) (ภาคผนวก ก)

ง. เถ้า ตามวิธีของ AOAC 923.03 (1990) (ภาคผนวก ก)

จ. เส้นใย ตามวิธีของ AOAC 962.09 (1990) (ภาคผนวก ก)

ฉ. คาร์โบไฮเดรท คำนวณตามสูตร ดังนี้

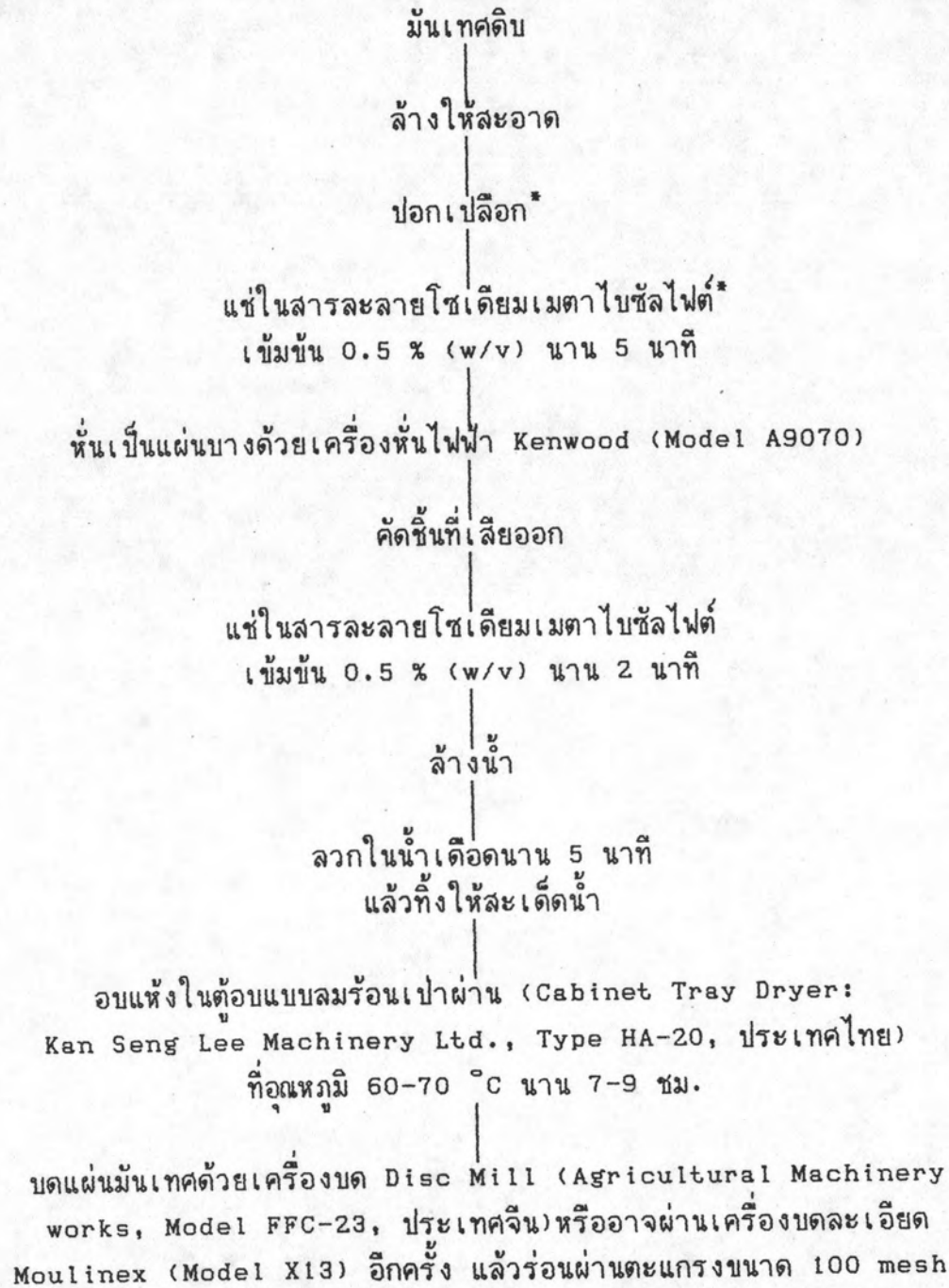
ปริมาณคาร์โบไฮเดรท = 100 - (ปริมาณโปรตีน+ปริมาณไขมัน+ปริมาณเถ้า+ความชื้น+ปริมาณเส้นใย)

2. การศึกษาผลของชนิดแป้งที่ใช้ร่วมกับแป้งมันเทศชนิดปอกเปลือก, อุณหภูมิในการผลิต และความเร็วสกรูอัดต่อลักษณะผลิตภัณฑ์อาหารว่าง

ศิริพร โอวาทฟ้ารพร (2532) ได้รายงานไว้ว่าการใช้แป้งมันเทศซึ่งมีปริมาณน้ำตาลค่อนข้างสูง เมื่อเทียบกับแป้งที่ได้จากธัญชาติอื่น ๆ เป็นวัตถุดิบโดยตรงในการผลิตเป็นผลิตภัณฑ์ที่พองกรอบหลังออกจากช่องเปิดแล้ว จะได้ผลิตภัณฑ์ที่มีสีคล้ำ และมีกลิ่นไหม้ ไม่น่ารับประทาน เนื่องจากภาวะดังกล่าวใช้อุณหภูมิในการเดินเครื่องสูง ดังนั้นในงานวิจัยนี้จึงได้นำแป้งข้าวเจ้า แป้งข้าวเหนียว และแป้งมันสำปะหลังมาใช้ร่วมกับแป้งมันเทศเพื่อลดปัญหาดังกล่าว

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

2.1 ชนิดแป้งที่ใช้ร่วมกับแป้งมันเทศ 3 ชนิด ได้แก่ แป้งข้าวเจ้า, แป้งข้าวเหนียว และแป้งมันสำปะหลังที่ปริมาณ 40 % โดยน้ำหนักส่วนผสม




* กรณีแป้งมันเทศชนิดไม่ปอกเปลือกจะไม่ผ่านขั้นตอนนี้

รูปที่ 1 กระบวนการผลิตแป้งมันเทศ

2.2 อุณหภูมิในการผลิตโซนที่สาม 3 ระดับ ได้แก่ 100, 110 และ 120 °C

2.3 ความเร็วของสกรูอัด 4 ระดับ ได้แก่ 90, 120, 150 และ 180 รอบ/นาที

นำแป้งมันเทศผสมกับแป้งที่ใช้ร่วมชนิดใดชนิดหนึ่ง แล้วนำมาร่อนบนตะแกรงขนาด 50 mesh รวมจำนวน 3 ครั้ง จากนั้นปรับความชื้นแป้งผสมให้ได้ 11 % (Badrie and Mellowes, 1991) โดยใช้กระบอกฉีดฉีดน้ำเป็นระยะและคลุกเคล้าตลอดเวลา นำมาร่อน แล้วนำส่วนที่จับเป็นก้อนมาบดซ้ำ ร่อนผ่านตะแกรงอีก 2 ครั้ง เพื่อให้ได้วัตถุดิบที่มีลักษณะเนื้อเดียวกัน จากนั้นนำแป้งผสมเก็บใส่ถุงทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 1 คืน เพื่อให้เกิด moisture equilibration (Park et al., 1993) นำแป้งผสมบางส่วนมาหาความชื้นก่อนป้อนเข้าเครื่องเอกซ์ทรูเดอร์ (Brabender OHG Duisberg, Model 20 DN) โดยกำหนดภาวะของเครื่อง (ศิริพร โอวาทฟ้ารพร, 2532) ดังนี้

ความเร็วของสกรูป้อน 40 รอบ/นาที

อุณหภูมิโซนที่ 1 60 °C

อุณหภูมิโซนที่ 2 120 °C

อัตราส่วนของการอัดของสกรู 4:1

หัวไดลักษณะกลม (Round Die) เส้นผ่านศูนย์กลาง 3 มิลลิเมตร

วางแผนการทดลองแบบ Asymmetric Factorial Design ขนาด 3*3*4 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ

2.4 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของเอกซ์ทรูเดทที่ได้ ดังนี้

2.4.1 ค่าอัตราการพองตัว (Expansion Ratio) โดยสุ่มเอกซ์ทรูเดทมาตรวจสอบจำนวน 10 ชิ้น (ภาคผนวก ข)

2.4.2 ค่าแรงตัดขาด(Cutting Force) โดยใช้เครื่อง Texturometer Mainframe Standard T2001 Load Cell 200 Newton (J.J. Lloyd Instruments, England) โดยสุ่มเอกซ์ทรูเดทมาตรวจสอบจำนวน 10 ชิ้น (ภาคผนวก ข)

2.4.3 ค่าสี(L,a,b) โดยใช้เครื่อง GRETAG SPM 50 (Ch- 8105 Regensdorf, Switzerland) วัด 3 ครั้ง (ภาคผนวก ข)

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อหาความมีนัยสำคัญของแต่ละปัจจัย และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's new multiple range test

3. การศึกษาสมบัติทางกายภาพของแป้งผสม

ศึกษาความหนืดสูงสุด และอุณหภูมิในการเกิดเจลของแป้งผสมจากข้อ 2.1 โดยใช้สารละลายน้ำแป้งเข้มข้น 13 % (ภาคผนวก ข) ด้วยเครื่อง Brabender viscoamylograph(Brabender OHG Duisberg, Model 801240)

4. การศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตอาหารว่างจากแป้งมันเทศ

จากการศึกษาผลของชนิดแป้งที่ใช้ร่วมกับแป้งมันเทศในข้อ 2 ทำให้เลือกแป้งมันสำปะหลังมาใช้ร่วมกับแป้งมันเทศ เนื่องจากแป้งมันสำปะหลังมีราคาถูกหาได้ง่าย และมีสมบัติเด่นคือให้ค่าอัตราการพองตัวสูง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการผลิตผลิตภัณฑ์อาหารว่างที่ต้องการการพองตัว จึงนำแป้งมันสำปะหลังมาศึกษาภาวะที่เหมาะสมในการผลิตอาหารว่างจากแป้งมันเทศ

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

4.1 ชนิดแป้งมันเทศ 2 ชนิด ได้แก่ แป้งมันเทศชนิดปอกเปลือก และแป้งมันเทศชนิดไม่ปอกเปลือก

4.2 ปริมาณแป้งมันสำปะหลัง 3 ระดับ ได้แก่ 10, 30 และ 50 % โดยน้ำหนักส่วนผสม

4.3 อุณหภูมิในการผลิตโซนที่สาม 3 ระดับ ได้แก่ 100, 110 และ 120 °C

4.4 ความเร็วของสกรูอัด 3 ระดับ ได้แก่ 90, 120 และ 150 รอบ/นาที

วางแผนการทดลองแบบ Factorial Design 2*3*3*3 ทำการทดลอง 2 ซ้ำ

4.5 ตรวจสอบลักษณะทางกายภาพของเอกซ์ทรูเดทที่ได้ ดังนี้

4.5.1 ลักษณะทางกายภาพ เช่นเดียวกับที่กล่าวถึงในข้อ 2.4

4.5.2 ประเมินผลทางประสาทสัมผัสแบบ Scoring (ภาคผนวก ค) โดยตรวจสอบลักษณะปรากฏ สี และความกรอบ และประเมินผลทางประสาทสัมผัสแบบ 9-point hedonic scale ด้านการยอมรับรวม โดยใช้ผู้ทดสอบแบบ Semi-Trained

จำนวน 36 คน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Balanced Incomplete Block Design (BIB) (สุรพล อุปดิสสกุล, 2537)

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าความแปรปรวน (Analysis of Variance) เพื่อหาความมีนัยสำคัญของแต่ละปัจจัย และเลือกภาวะที่เหมาะสมโดยพิจารณาผลทางกายภาพ และผลทางประสาทสัมผัส

5. การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์จากแป้งมันเทศชนิดปอกเปลือกและไม่ปอกเปลือก

นำผลิตภัณฑ์จากแป้งมันเทศชนิดปอกเปลือก และไม่ปอกเปลือกจากภาวะที่เหมาะสมในการผลิต มาเปรียบเทียบลักษณะทางกายภาพ และประสาทสัมผัสของผลิตภัณฑ์