

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 3.1 การพัฒนาสูตรน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อในสูตรที่เป็นส่วนผสมของน้ำมะพร้าวอ่อนและเนื้อ

คณะผู้วิจัยได้พัฒนาน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อในที่เป็นส่วนผสมของน้ำมะพร้าวอ่อนและเนื้อที่แตกต่างกันห้าชนิดและได้ดำเนินการทดลองผลิตน้ำมะพร้าวพร้อมดื่มจากส่วนประกอบของน้ำมะพร้าว เนื้อมะพร้าวอ่อน และกลูโคสไซรัป โดยดำเนินการใน 5 ชนิด และทำการทดสอบการยอมรับโดยใช้ SENSORY TEST อย่างง่าย เพื่อหาสูตรที่ทำให้รสชาติดีเป็นที่ยอมรับมากที่สุดสามชนิดโดยใช้ผู้ทดสอบ sensory test จำนวน 20 คนในช่วงอายุ 18-30 ปี เป็นหญิง 10 คนและเป็นชาย 10 คนด้วยการชิมและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับสี กลิ่นและรสชาติว่ายอมรับหรือไม่ยอมรับ

#### 3.2 การทดลองอบแห้งแบบแช่แข็งในระดับห้องปฏิบัติการในสามสถานะเพื่อหาสถานะการอบแห้งแบบแช่แข็งที่เหมาะสมทำให้ได้ผลผลิตน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อผง

คณะผู้วิจัยได้นำน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อในสูตรที่ทำให้รสชาติดีเป็นที่ยอมรับมากที่สุดที่เป็นผลการทดลองจากข้อ 3.1 มาทำการทดลองอบแห้งแบบแช่แข็งโดยไม่ใช้สารจับตัวและใช้สารจับตัวที่เป็นสารธรรมชาติที่เหมาะสมและไม่ทำให้รสชาติของผลผลิตเปลี่ยนแปลงเพียงหนึ่งชนิดในอัตราส่วนของสารจับตัวที่เลือกใช้เป็น 5% และ 10% มาทดลองอบแห้งแบบแช่แข็งในระดับห้องปฏิบัติการในสามสถานะเพื่อหาสถานะการอบแห้งแบบแช่แข็งที่เหมาะสมทำให้ได้ผลผลิตน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อผงที่มีคุณสมบัติทางกายภาพและรสชาติเป็นที่ยอมรับ

##### 3.2.1 การกำหนดสถานะอบแห้งในการทดลองอบแห้งระดับห้องปฏิบัติการ

การศึกษาหาข้อมูลการอบแห้งเบื้องต้น โดยก่อนการทดลองได้ดำเนินการทดลองหาสถานะที่เหมาะสมกับการอบแห้งแบบแช่แข็งของน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อตามสถานะของตัวอย่างที่ได้รับ ซึ่งทำให้ได้ข้อมูลของค่า Eutectic Point และวิธีการอบแห้งแบบแช่แข็งซึ่งจะเลือกสถานะที่ทำให้เกิดผลสำเร็จเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านวิธีการอบแห้งแบบแช่แข็งซึ่งจะเลือกสถานะที่ทำให้เกิดผลสำเร็จ ซึ่งจะทำได้ผลผลิตที่เป็นที่ยอมรับโดยสุชาดา ไชยสวัสดิ์และคณะ (พ.ศ.2549) ซึ่งวิธีการกำหนดสถานะอบแห้งที่เป็นสถานะที่ให้ผลผลิตดีที่สุดในการอบแห้งน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อ โดยตั้งสถานะการอบแห้งแบบแช่แข็งสถานะอบแห้งที่เป็นสถานะที่ให้ผลผลิตดีที่สุดในครั้งนี้นำตัวอย่างทั้งหมดเขาตู้อบแห้งแบบแช่แข็งโดยตั้งสถานะการอบแห้งแบบแช่แข็งของน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมดื่มไว้ที่ -28.5 องศาเซลเซียส โดยใช้ความดัน 1 มิลลิบาร์ โดยมีการตั้งโปรแกรมการอบแห้งโดยใช้เครื่อง Freeze Dryer ในการอบแห้งขั้นต้น 4

ชั่วโมง อบแห้งชั้นที่สองที่อุณหภูมิ -15 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมงและการอบแห้งชั้นที่สาม ที่ อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส 6 ชั่วโมง และตั้งให้มีการเพิ่มอุณหภูมิเป็น 30 องศาเซลเซียส ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ 10 ชั่วโมง ในการศึกษาสภาวะอบแห้งในระดับห้องปฏิบัติการดำเนินการโดยใช้ตู้อบแห้งแบบแช่แข็ง ตู้อบแห้งแบบแช่แข็ง **Martin Christ รุ่น FD 20** ซึ่งมีคุณสมบัติในการดึงน้ำได้ 20 กิโลกรัมต่อวัน เข้ามาใช้ในการทดลอง บันทึกข้อมูลในทุกขั้นตอนของการทดลอง

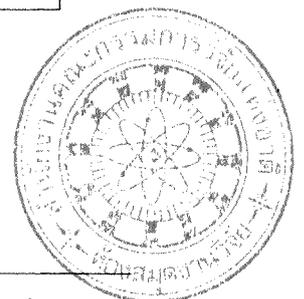
### 3.2.2 การทดลองอบแห้งผลิตภัณฑ์ที่พัฒนาขึ้นตามข้อ 3.1

### 3.2.3 การดำเนินการทดลอง การเลือกอัตราส่วนของสารจับตัวที่เหมาะสม

เป็นการดำเนินการต่อจากข้อที่ 3.22 ซึ่งการศึกษาทดลองเพื่อหาข้อมูลในเบื้องต้นในการเลือกสารจับตัวที่เหมาะสมในการพัฒนาน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมดื่มผงของสุชาดา และคณะ (พ.ศ. 2549) พบว่ามอลโตเด็กตรินเป็นสารจับตัวที่เมื่อนำมาทดสอบและทำการทดสอบ Sensory test อย่างง่ายในด้านของผลิตภัณฑ์ที่ได้แล้ว พบว่าในอัตราส่วนของมอลโตเด็กตรินที่ใช้ในช่วง 5-15% มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับธรรมชาติมากที่สุดจึงได้นำมาออกแบบการทดลองใช้มอลโตเด็กตรินในสามความเข้มข้นคือ 5%, 10% และ 15% ของปริมาณน้ำมะพร้าวและกลูโคสไซรัป โดยการทดลองครั้งนี้เตรียมน้ำมะพร้าวอ่อน น้ำอ้อย และเนื้อมะพร้าวอ่อน จากข้อ 3.1 มาผสมกันในอัตราส่วนต่างๆ กัน และเติมสารจับตัวในความเข้มข้นที่ออกแบบการทดลองไว้ ดังนี้

น้ำมะพร้าวอ่อน (มิลลิลิตร)	กลูโคสไซรัป (มิลลิลิตร)	เนื้อมะพร้าวอ่อน (กรัม)	%ความเข้มข้นของ มอลโตเด็กตริน	% บริกซ์
550	200	250	5	12.2
600	150	250	5	11.4
600	400	300	5	13.2
550	200	250	10	15.0
600	150	250	10	14.4
600	400	300	10	16.2
550	200	250	15	18.6
600	150	250	15	17.8
600	400	300	15	19.6

โดยน้ำมะพร้าวอ่อนวัดบริกซ์เริ่มต้นได้ 5.5 และ กลูโคสไซรัปวัดบริกซ์เริ่มต้นได้ 14



3.2.4 ดำเนินการอบแห้งแบบแช่แข็งในตัวอย่างน้ำมะพร้าวพร้อมดื่มน้ำที่ใส่สารจับตัว โดยใช้สภาวะอบแห้งแบบแช่แข็งที่กำหนดไว้ในข้อ 3.2.1 เพื่อให้ได้ผลิตภัณฑ์น้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมดื่มน้ำที่ใส่สารจับตัวจากตัวอย่างที่เตรียมไว้ตามตารางที่ 3.2.3

### 3.3 ตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพของผลผลิตน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมดื่มน้ำ

นำน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อผงแก่ชนิดที่เป็นผลผลิตจากข้อ 3.2 มาตรวจสอบลักษณะทางกายภาพทั้งรูปแบบของผง สี กลิ่น รสชาติ และนำมาทดสอบการคืนตัวโดยเปรียบเทียบกับน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อที่ผสมสดก่อนทำการอบแห้งแบบแช่แข็ง บันทึกลักษณะทางกายภาพทั้งรูปแบบของน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อ

### 3.4 ทดสอบการยอมรับผลิตภัณฑ์น้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อผงโดยใช้ SENSORY TEST

ทำการศึกษาเปรียบเทียบน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อที่ผสมสดก่อนทำการอบแห้งแบบแช่แข็งและน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อผงที่ได้จากข้อ 3.2. มาทำการคืนตัวและนำมาทดสอบการยอมรับ โดยใช้ SENSORY TEST อย่างง่าย โดยใช้ผู้ทดสอบ sensory test จำนวน 20 คน ในช่วงอายุ 18-30 ปี เป็นหญิง 10 คน และเป็นชาย 10 คน ด้วยการชิมและให้ข้อคิดเห็นเกี่ยวกับสี กลิ่น และรสชาติว่ายอมรับหรือไม่ยอมรับ โดยเปรียบเทียบกับน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อที่ผสมสดก่อนทำการอบแห้งแบบแช่แข็ง

### 3.5 สรุปสภาวะการอบแห้งแบบแช่แข็งในระดับห้องปฏิบัติการที่เหมาะสม

ทำการสรุปสภาวะการอบแห้งแบบแช่แข็งของน้ำมะพร้าวอ่อนผงที่มีลักษณะทางกายภาพและรสชาติใกล้เคียงกับน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อแบบธรรมชาติของน้ำมะพร้าวอ่อนผงในสูตรที่ได้คุณสมบัติทางกายภาพทั้งสี กลิ่น รส และลักษณะของน้ำมะพร้าวผงหลังการคืนตัวใกล้เคียงกับน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อที่ผสมสดแบบธรรมชาติมากที่สุดและได้รับการยอมรับมากที่สุด

### 3.6 การทดลองอบแห้งแบบแช่แข็งในระดับต้นแบบโดยใช้สภาวะการอบแห้งที่เหมาะสม

จากข้อมูลด้านการทดลองผลิตในระดับห้องปฏิบัติการในข้อ 3.5 คณะผู้วิจัยได้ดำเนินการขยายขนาดการผลิตจากระดับห้องปฏิบัติการในการอบแห้งน้ำมะพร้าวพร้อมเนื้อผงในสูตรที่ได้สรุปไว้ในข้อ 3.5 แล้วโยใช้ตัวอย่างครั้งละ 40 กิโลกรัมและใช้ตู้อบแห้งแบบแช่แข็งในระดับต้นแบบ SPC-40KG จำนวนสองครั้ง โดยใช้โรงงานต้นแบบอบแห้งแบบแช่แข็ง สำนักสวนอุตสาหกรรม เพื่อให้ได้ข้อมูลการผลิตในระดับต้นแบบและดำเนินการบันทึกผลการทดลองผลิต

### 3.7 ตรวจสอบคุณภาพและคุณสมบัติของผลผลิตด้านเคมี สารอาหารและวิตามินเปรียบเทียบกับน้ำมะพร้าวอ่อนพร้อมเนื้อที่ผสมสดแบบธรรมชาติ

### 3.8 การประเมินทางเศรษฐศาสตร์เบื้องต้น

คณะผู้วิจัยได้นำข้อมูลกระบวนการผลิตในระดับต้นแบบจากน้ำมะพร้าวอ่อนผงพร้อมเนื้อในการผลิตครั้งละ 40 กิโลกรัม พร้อมวัตถุดิบและผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากกระบวนการผลิตในระดับต้นแบบ มาประเมินความคุ้มค่าของการลงทุนผลิตในกระบวนการที่พัฒนาขึ้น โดยมีการประเมินถึงความคุ้มค่าในการลงทุนจากกระบวนการแปรรูปเสาวรสครบวงจรในการผลิตจากวัตถุดิบวันละหนึ่งตัน โดยมีการประมาณการถึงการลงทุนในที่ดินสิ่งก่อสร้างในการจัดตั้งโรงงาน เครื่องมือเครื่องจักร และอุปกรณ์ การประมาณการค่าใช้จ่ายในการดำเนินการผลิตและค่าจ้างบุคลากรที่เข้ามาดำเนินการประมาณการรายรับจากผลผลิตที่ได้ เพื่อนำมาทำ Project Feasibility Study เพื่อหาค่าของ อัตราการคืนทุนหรือIRR (Internal Rate of Return) มูลค่าปัจจุบัน หรือ NPV(Net Present Value) ระยะเวลาคืนทุนหรือ PP (Payback Period) โดยคิดที่อัตราดอกเบี้ยร้อยละ 8 ต่อปี