

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการ

3.1 พืชทดลอง

เป็นมะม่วงแก้วที่อยู่ระหว่างการปรับปรุงพันธุ์โดยการคัดเลือกของรัชชัย และคณะ (2544) ต้นแม่พันธุ์ที่ใช้เป็นของเกษตรกรอยู่ในพื้นที่ 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน จำนวน 52 สายต้น มีอายุตั้งแต่ 5-60 ปี มีความสูงของต้นจนถึง 15.1 เมตร จากการประเมินมะม่วงแก้วสายต้นดี 52 สายต้น เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูปในขณะนั้น ได้กำหนดตัวชี้วัดในการเลือกมะม่วงแก้ว ครอบคลุม 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ การปรับตัว ผลผลิตภาพ และคุณภาพผล พบสายต้นที่ได้คะแนนสูงสุด 15 ลำดับ ได้แก่ MCC5 (ลำพูน) MCC 13 (ลำพูน) MCC15 (ลำพูน) MCC53 (ลำปาง) MCC 64 (น่าน) MCC65 (น่าน) MCC75 (เชียงใหม่) MCC77 (เชียงใหม่) MCC85 (เชียงใหม่) MCC87 (น่าน) MCC88 (น่าน) MCC90 (ลำปาง) MCC 91 (เชียงใหม่) MCC92 (เชียงใหม่) และ มะม่วงแก้ว ศรีสะเกษ สก 007 (ลำปาง) จากจำนวนนี้ ได้นำมาศึกษา 12 สายต้น ยกเว้น 3 สายต้นคือ MCC 13 MCC 64 และ MCC 91 เนื่องจากต้นถูกตัดไปแล้ว สำหรับที่ตั้งของมะม่วงทั้ง 12 สายต้นและวันที่เก็บเกี่ยว แสดงในตารางที่ 3.1

จากมะม่วงแก้วสายต้นคัด 12 สายต้น เมื่อประเมินปริมาณผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในเบื้องต้นสามารถนำมาแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งได้ 5 สายต้น และแปรรูปเป็นเนคต้ามะม่วงได้ 12 สายต้น เริ่มต้นจากการนำมะม่วงแก้วผลแก่จัด และผลสุกมาวิเคราะห์คุณภาพภายนอกและภายใน จากนั้นแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้ง และเนคต้ามะม่วง นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ไปตรวจสอบคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมผลไม้อบแห้ง (มอก. 919-2532) และตามเกณฑ์มาตรฐานผลิตภัณฑ์ อุตสาหกรรมน้ำมะม่วงปรุงรสในภาชนะบรรจุ (มอก. 519-2527) ขั้นตอนสุดท้ายนำผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง และเนคต้ามะม่วงไปประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ได้สายต้นมะม่วงแก้วที่มีลักษณะที่เหมาะสมสำหรับการแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งและเนคต้ามะม่วง ดังภาพที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ที่ตั้งและวันที่เก็บเกี่ยวของมะม่วงแก้วสายต้นคัดที่นำมาศึกษา

สายต้น	ที่ตั้ง	วันที่เก็บเกี่ยว
MCC 5	อ. ลี้ จ. ลำพูน	30 เมษายน 2545
MCC 15	อ. ลี้ จ. ลำพูน	4 พฤษภาคม 2545
MCC 53	อ. งาว จ. ลำปาง	14 พฤษภาคม 2545
MCC 65	อ. เวียงสา จ. น่าน	13 พฤษภาคม 2545
MCC 75	อ. พร้าวจ. เชียงใหม่	4 พฤษภาคม 2545
MCC 77	อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่	20 พฤษภาคม 2545
MCC 85	อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่	17 พฤษภาคม 2545
MCC 87	อ. เวียงสา จ. น่าน	13 พฤษภาคม 2545
MCC 88	อ. เวียงสา จ. น่าน	13 พฤษภาคม 2545
MCC 90	อ. เมือง จ. ลำปาง	16 พฤษภาคม 2545
MCC 92	อ. เชียงดาว จ. เชียงใหม่	17 พฤษภาคม 2545
ศก 007	อ. ห้างฉัตร จ. ลำปาง	1 พฤษภาคม 2545

3.2 การวัดและวิเคราะห์คุณภาพผล

มะม่วงแก้วที่นำมาทดลอง ได้จากการส่งไปรษณีย์บัตรไปสอบถามวันเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่เป็นเจ้าของสวน จากนั้นออกเก็บตัวอย่างผลผลิตตามกำหนดการเก็บเกี่ยวของเกษตรกรที่แจ้งมาให้ทราบทั้ง 12 จุด (12 ต้น) การเก็บเกี่ยวได้สุ่มเก็บผลกระจายทั่วทั้งต้นจำนวน 300-350 ผล จากนั้นส่งจากเชียงใหม่ไปลำปาง โดยบรรจุใส่กล่องและใช้บริการบริษัทขนส่งเอกชนในจังหวัดเชียงใหม่ จำนวนที่ใช้ในการทดลองรวมประมาณ 50 กิโลกรัม ก่อนการแปรรูปนำมะม่วงแก้ววัดคุณภาพ วิเคราะห์คุณภาพทั้งภายนอกและภายใน ในขณะที่เป็นผลแก่จัดและผลสุก ซึ่งกรอบการดำเนินการมีขั้นตอนทั้งหมดดังแสดงในภาพที่ 3.1

1 ผลแก่จัด เลือกผลมะม่วงแก้วทั้ง 12 สายต้น สายต้นละ 12 ผล นำผลมะม่วงทุกผลมาบันทึก ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1.1 ชั่งน้ำหนักผล ด้วยเครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง (Precia 1620 ; Precia instrument AG, Switzerland) มีหน่วยเป็นกรัม

1.2 วัดความกว้าง ความยาว และความหนาของผลด้วยเวอร์เนียแคลิเปอร์ส มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

1.3 วัดสีของเปลือก 3 จุด คือ ใต้อผล กลางผล และปลายผล ด้วยระบบ CIE 1976 ($L^* a^* b^*$) โดยใช้เครื่องอ่านสี (color reader, Minolta CR-10 ; Minolta camera Co., Ltd., Japan) (ภาคผนวกที่ 1) พร้อมสังเกตและบันทึกความสม่ำเสมอของสีเปลือกผลเป็นเปอร์เซ็นต์



ภาพที่ 3.1 กรอบการดำเนินงาน

1.4 วัดสีของเนื้อ นำมะม่วงมาปอกเปลือกออกด้วยมีดสองคม วัดทั้ง 2 ด้านของผลด้านละ 1 จุด แล้ววัดด้วยเครื่องอ่านสี

1.5 วัดความแน่นเนื้อไม่รวมเปลือก โดยเครื่องวัดความแน่นเนื้อ (digital force gauges, model SHIMPO FGV-50A; Shimpo instruments, Japan) ที่เสริมอุปกรณ์เป็นพิเศษ ใช้หัววัดรูปกรวย ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5 เซนติเมตร กดเข้าไปในเนื้อลึกประมาณ 0.8 เซนติเมตร

(กำหนดไว้ที่เครื่องวัด) ค่ามีหน่วยเป็นกิโลกรัม/ตารางเซนติเมตร (วิธีการคำนวณแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 1)

1.6 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปอกเปลือกมะม่วง ด้วยมีด 2 ซม. หั่นเป็นชิ้นขนาดเล็ก ชั่งน้ำหนักเนื้อแล้วนำไปปั่นด้วยเครื่องปั่นแยกกาก (juicer, National MJ-68M ; บริษัท เอ. พี. เนชั่นแนลเชลส์ จำกัด, สมุทรปราการ) บันทึกปริมาณน้ำมะม่วงที่แยกได้ มีหน่วยเป็น มิลลิลิตร และนำน้ำมะม่วงที่แยกได้ มาวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Digital refractometer, Atago PR-101 ; Atago Co., Ltd., Japan) มีหน่วยเป็น องศาบริกซ์ วัด 3 ครั้ง

1.7 วัดความเป็นกรด-เบส นำน้ำมะม่วง ที่ได้ ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในบีกเกอร์ที่มี น้ำกลั่น 50 มิลลิลิตร คนให้เข้ากันแล้วนำไปวัดด้วยมาตรวัดความเป็นกรด-เบส (pH meter, Φ^{TM} 40 Beckman; Qualitech instruments Co., Ltd., Thailand)

1.8 เปรอร์เซนต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ วิเคราะห์โดยวิธีของ ลักษณะ และนิธิยา (2533) นำน้ำมะม่วงที่ได้จากข้อ 1.7 ปริมาณ 10 มิลลิลิตร ใส่ลงในขวดรูปชมพู่ขนาด 25 มิลลิลิตร จำนวน 3 ขวด นำไปไทเทรตด้วยโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.1 N. (วิธีการเตรียมแสดงในภาคผนวกที่ 1) โดยใช้ ฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein) 1 เปรอร์เซนต์ ปริมาณ 30 ไมโครลิตร (วิธีการเตรียมแสดงใน ภาคผนวกที่ 1) ไทเทรตจนถึงจุดยุติ (ปริมาณ pH 8.3-10.3) เมื่อสารละลายเป็นสีชมพูโดยไม่เปลี่ยนสี นานประมาณ 10 นาที บันทึกปริมาณของโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้ไป แล้วคำนวณหา เปรอร์เซนต์โดยน้ำหนักของกรดทั้งหมด เมื่อเทียบเป็นกรดซิตริก (วิธีการเตรียมแสดงในภาคผนวก ที่ 1)

1.9 วัดความกว้าง ความยาว และความหนาของเมล็ด ด้วยเวอร์เนียแคลิเปอร์ส มีหน่วย เป็นเซนติเมตร

1.10 ความหนาเนื้อ เป็นความหนาเนื้อรวมเปลือก กำหนดความหนาของผลลบความ หนาเมล็ด (ที่รวมผนังชั้นใน) มีหน่วยเป็นเซนติเมตร

1.11 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อเปอร์เซนต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรต ได้ (TSS/TA) นำค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และเปอร์เซนต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ คำนวณ หาอัตราส่วน (วิธีการคำนวณแสดงในภาคผนวกที่ 1)

2 ผลสุก นำผลมะม่วงแก่จัดจาก 12 สายต้น สายต้นละ 12 ผล บันทึกน้ำหนักผลแล้ว บ่มด้วย อีเทรล (Ethrel) นาน 5 วัน (ผสมอีเทรล 30 มิลลิลิตร ต่อน้ำ 1,000 มิลลิลิตร หรือ ethephon 900 ส่วนต่อล้านส่วน) จากนั้นนำมะม่วงทุกผล มาบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

2.1 ชั่งน้ำหนักผลเมื่อสุกหลังบ่ม มีหน่วยเป็นกรัม

2.2 วัดสีของเปลือก 3 จุด คือ ใหล่ผล กลาง และปลายผล โดยใช้เครื่องอ่านสีพร้อมแสงแดดและบันทึกความสม่ำเสมอของสีเปลือกผลเป็นเปอร์เซ็นต์

2.3 วัดสีของเนื้อผลเมื่อสุก วัดทั้ง 2 ด้านของผลด้านละ 1 จุด โดยใช้เครื่องอ่านสี

2.4 วัดความแน่นเนื้อ ไม่รวมเปลือก ทำวิธีเดียวกันกับข้อ 1.5

2.5 วัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ทำวิธีเดียวกันกับข้อ 1.6

2.6 วัดความเป็นกรด-เบส ทำวิธีเดียวกันกับข้อ 1.7

2.7 เปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ทำวิธีเดียวกันกับข้อ 1.8

2.8 อัตราส่วนของปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อเปอร์เซ็นต์กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) ทำวิธีเดียวกันกับข้อ 1.11

2.9 ชั่งน้ำหนักของเมล็ดรวมทั้งผนังผลชั้นในมีหน่วยเป็นกรัม

2.10 เปอร์เซ็นต์เมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ดที่หูดเอาเนื้อออกจนหมด ด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Precia 1620) จำนวน 12 เมล็ด มีหน่วยเป็นกรัม แล้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักผลสุกทั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์เมล็ดต่อผล

2.11 เปอร์เซ็นต์เปลือก ชั่งน้ำหนักเปลือกด้วยเครื่องชั่งทศนิยม 2 ตำแหน่ง (Precia 1620) จำนวน 12 เมล็ด มีหน่วยเป็นกรัม แล้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักผลสุกทั้งหมด เป็นเปอร์เซ็นต์เปลือกต่อผล

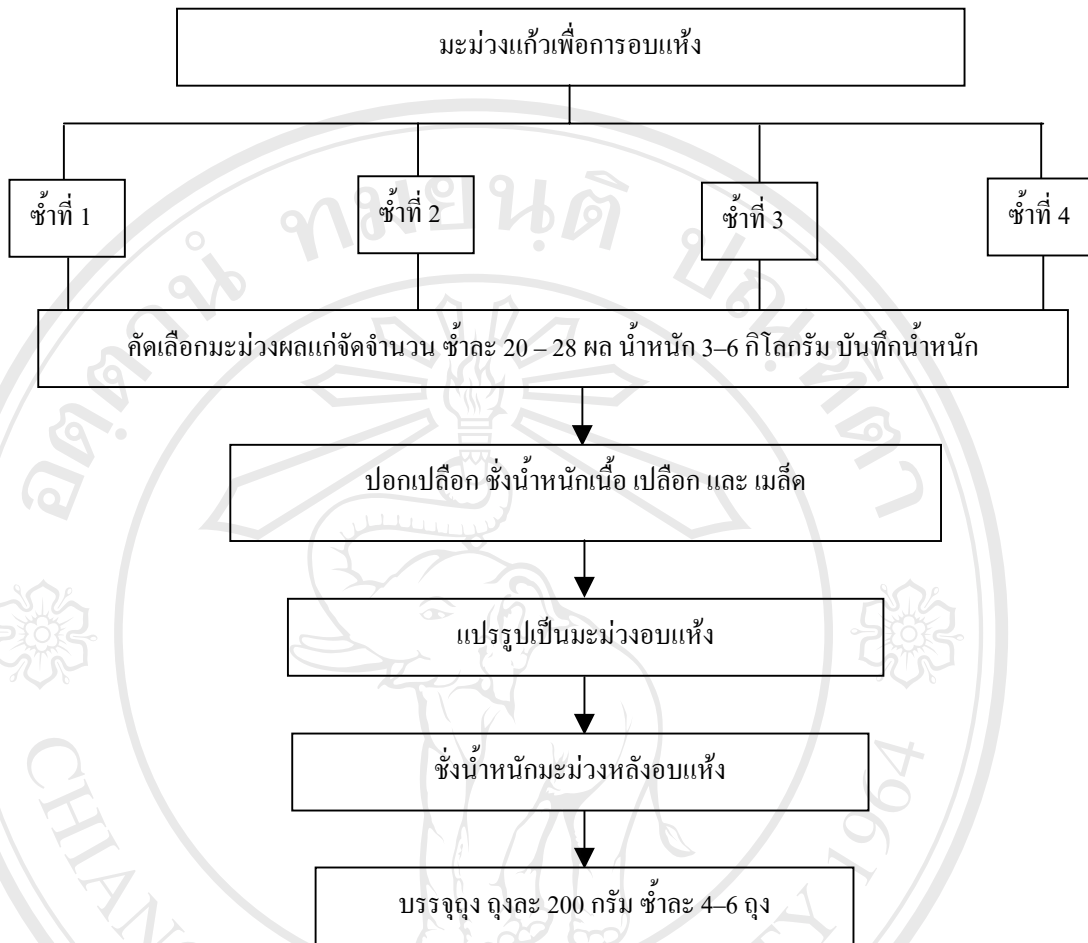
2.12 เปอร์เซ็นต์เนื้อ นำน้ำหนักสุกทั้งหมด หักด้วยน้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเมล็ดออก จะเหลือน้ำหนักเนื้อ แล้วเปรียบเทียบกับน้ำหนักผลสุกทั้งหมด มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ต่อผล

3.3 การแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์

มะม่วงอบแห้ง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) ให้แต่ละสายต้นเป็นวิธีการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 20-28 ผล การแปรรูปมะม่วงอบแห้งมีขั้นตอนการดำเนินการทั้งหมดดังแสดงในภาพที่ 3.2 มะม่วงแก้ววัดสุกดิบ ที่นำมาแปรรูปมาจากทั้งหมด 5 สายต้นได้แก่ MCC15 (ลำพูน) MCC65 (น่าน) MCC75 (เชียงใหม่) MCC87 (น่าน) และสก 007 (ลำปาง) ก่อนการแปรรูป นำผลที่เก็บได้ทั้งหมดมาล้าง เพื่อหาน้ำหนักสดต่อผล ตรวจสอบแยกผลในน้ำ เพื่อหาความสม่ำเสมอในการสุกแก่ (ผลแก่จัดจะจมน้ำ) สุ่มผลแก่จัดจำนวน 5 ผลนำไปหาความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) โดยคำนวณจากสูตร

$$\text{ความถ่วงจำเพาะ} = \frac{\text{น้ำหนักของน้ำที่มีปริมาตรเท่ากับผล}}{\text{น้ำหนักของผล}}$$

แล้วนำผลแก่จัดที่ได้มาแปรรูปเป็นมะม่วงอบแห้งตามวิธีของ ชีร์วัลย์ และ อังคณา (2543)



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการแปรรูปมะม่วงอบแห้ง

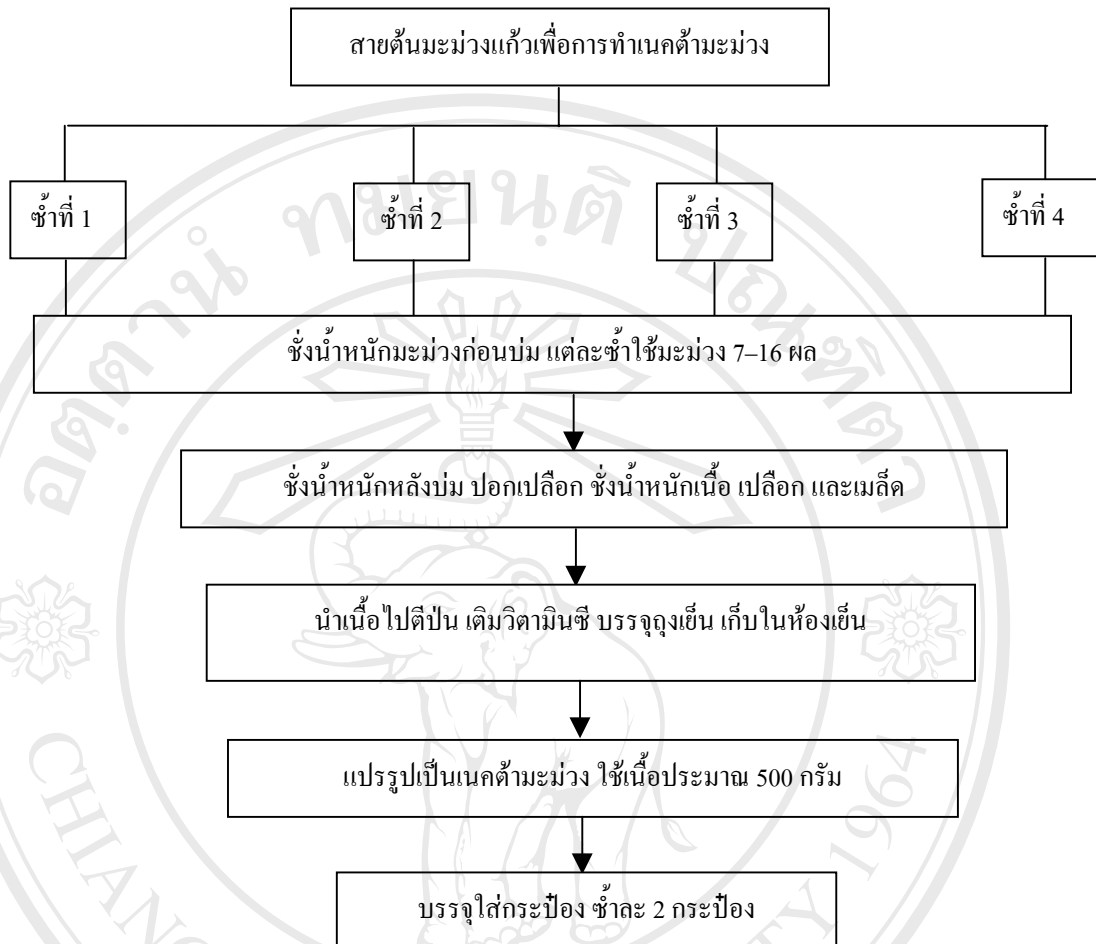
ขั้นตอนการทำมะม่วงอบแห้งตามวิธีของธีรวัลย์ และ อังคณา (2543) มีดังต่อไปนี้

1. นำมะม่วงที่คัดเลือกได้มาล้างทำความสะอาด ปอกเปลือก หั่นเป็นชิ้นตามยาว หนาประมาณ 0.5 ซม.
2. นำมะม่วงที่ได้ไปแช่ในน้ำสารละลาย แคลเซียมคลอไรด์ (CaCl_2) 0.2 เปอร์เซ็นต์ 15 นาที
3. นำมาสะเด็ดน้ำ ล้างน้ำสะอาด แล้วเคล้าเกลือ น้ำตาลโดยใช้เกลือ 5 เปอร์เซ็นต์ และน้ำตาล 40 เปอร์เซ็นต์ ต่อน้ำหนักมะม่วง
4. เติมโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟด์ (KMS) 0.15 เปอร์เซ็นต์ คลุกเคล้าให้ทั่ว
5. ปิดฝาหมักไว้ 2 คืน
6. นำมาล้างในน้ำเดือด
7. สะเด็ดน้ำ นำไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 4 ชั่วโมง
8. บรรจุถุง

หลังจากนั้นประเมินด้านประสาทสัมผัสตามวิธีของไพโรจน์ (2535) ด้วยวิธี hedonic scale โดยกำหนดความชอบสูงสุดเท่ากับ 9 คะแนนและต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน โดยใช้อุปกรณ์ชุดทดสอบชิม และแบบทดสอบชิม (ตารางภาคผนวกที่ 2.1)

นำผลิตภัณฑ์ที่ได้ มาตรวจสอบคุณสมบัติตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 919-2532) โดยวัดเฉพาะ เฟอร์เซ็นต์ความชื้น

เนคด้ามะม่วง วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (CRD) แต่ละสายต้นเป็นวิธีการทดลอง จำนวน 4 ซ้ำ ซ้ำละ 7-16 ผล (แต่ละซ้ำมี 2 กระจบอง) การแปรรูปเนคด้ามะม่วง มีขั้นตอนการดำเนินการทั้งหมดดังแสดงในภาพที่ 3.3 วัสดุดิบที่นำมาแปรรูปมาจากทั้งหมด 12 สายต้น ได้แก่ MCC5 (ลำพูน) MCC15 (ลำพูน) MCC53 (ลำปาง) MCC65 (น่าน) MCC75 (เชียงใหม่) MCC77 (เชียงใหม่) MCC85 (เชียงใหม่) MCC87 (น่าน) MCC88 (น่าน) MCC90 (ลำปาง) MCC92 (เชียงใหม่) และ สก 007 (ลำปาง) จากนั้นสุ่มผลแก่จัดจำนวน 5 ผลนำไปหาความถ่วงจำเพาะ (ถ.พ.) และไปบ่ม ด้วยแคลเซียมคาร์ไบด์ 3 กรัมต่อมะม่วง 1 กิโลกรัม นาน 5 วัน แล้วจึงนำผลสุกที่ได้มาวัด (1) ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ด้วยเครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (2) วัดปริมาณกรดทั้งหมดด้วยวิธีของลักขณา และ นิธิยา (2533) นำเนื้อมะม่วงที่ได้มาตีปั่น แล้วใส่กรดแอสคอบิก 0.04 กรัมต่อกิโลกรัม แล้วนำไปเก็บที่ห้องแช่แข็ง จากนั้นแปรรูปเป็น เนคด้ามะม่วงตามวิธีของธีรวัลย์ และ อังคณา (2543) ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการแปรรูปเนคต้ามะม่วง

ขั้นตอนการทำเนคต้ามะม่วงตามวิธีของธีรวัลย์ และ อังคณา (2543)

1. นำมะม่วงแก้วสุก คัดเลือก ล้างให้สะอาด ปอกเปลือก
2. ตรวจสอบคุณภาพ โดยวัดปริมาณกรดทั้งหมด (TA) และปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS)
3. ปรับคุณภาพ TA 0.5 เปอร์เซ็นต์ และ TSS 15 องศาบริกซ์
4. กรองด้วยผ้าขาวบาง
5. ให้ความร้อน 85 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที
6. บรรจุกระป๋อง ชนิดเคลือบแลคเกอร์พร้อมฝาปิดแบบ easy open ขนาด 307 × 409 (บริษัท ยู เอฟ ซี) ปิดฝา
7. ต้มให้เดือดนาน 2 นาที
8. ทิ้งไว้ให้เย็น

ทดสอบทางด้านประสาทสัมผัส และประเมินทางด้านประสาทสัมผัส ประยุกต์ตามวิธีของไฟโรจน์ (2535) ทิพย์วรรณ และคณะ (2543) และมณฑาทิพย์ และคณะ (2541) ด้วยวิธี hedonic scale โดยกำหนดความชอบสูงสุดเท่ากับ 9 คะแนนและต่ำสุดเท่ากับ 1 คะแนน โดยใช้ อุปกรณ์ชุดทดสอบชิม อุปกรณ์ทดสอบชิม ได้แก่ แก้วใสที่สามารถมองเห็นสีเนคตัวอย่างชัดเจน แก้วสำหรับใส่น้ำดื่มหลังทดสอบชิม และแบบทดสอบชิม (ตารางภาคผนวกที่ 2.2)

ตรวจสอบมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก. 519-2527) โดยวัดเฉพาะ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และ วัดสีเนคด้วยมะม่วง (ค่า L, chroma และ hue)

3.4 วิธีวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลคุณภาพภายนอกและภายในมะม่วงแก้วผลแก่จัดและผลสุก มาวิเคราะห์โดยหาค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ข้อมูลผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์ด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % ส่วนการประเมินผลทางประสาทสัมผัสของมะม่วงอบแห้ง เนคด้วยมะม่วง และผลิตภัณฑ์เนคด้วยมะม่วง วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) และเปรียบเทียบระหว่างค่าเฉลี่ยของทรีตเมนต์ด้วยวิธี Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS V. 10 ช่วยในการวิเคราะห์

3.5 สถานที่ใช้ในการดำเนินการวิจัยและรวบรวมข้อมูล

อาคารปฏิบัติการอุตสาหกรรมเกษตร งานวิทยากรหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูป สถาบันวิจัยและฝึกอบรมการเกษตรลำปาง มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตลำปาง จังหวัดลำปาง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

3.6 ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

ระหว่างเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2545 ถึง เดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2546