

## บทที่ 2

### การตรวจเอกสาร

#### 2.1 มะม่วงแก้ว

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลท้องถิ่นที่ปลูกอย่างกว้างขวางไปเกือบทุกภาคภูมิของประเทศ ทั้งในภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ยกเว้นภาคใต้ซึ่งมีค่อนข้างน้อย ภาคเหนือ มีพื้นที่ปลูกมะม่วงแก้วในปี พ.ศ. 2545 มากถึง 114,754 ไร่ (ตารางที่ 2.1) รองจากภาคตะวันออกเฉียงเหนือ มะม่วงแก้วมีความสำคัญต่อการแปรรูปสำหรับประเทศไทยสูงสุดนั้นเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่มีปริมาณโดยรวมมากพอสำหรับแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม (ชวีชัย และคณะ, 2545) มีปริมาณในแต่ละปีก่อนข้างคองที่มีต้นทุนการผลิตต่ำ โดยมีราคาที่สูงเพียง 2.00-5.00 บาท/กิโลกรัม รวมทั้งมีคุณลักษณะอีกหลายประการ สอดคล้องกับความต้องการที่หลากหลายของอุตสาหกรรมแปรรูป และสามารถนำมาแปรรูปได้ทั้งขณะผลยังดิบ (แก่จัด) และผลสุกแล้ว (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543)

ตารางที่ 2.1 สถิติการปลูกมะม่วงแก้วในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2545

ภาค	พื้นที่ปลูกให้ผล	พื้นที่ปลูก	ผลผลิต	ผลผลิต
	ผลิตแล้ว	รวม	เฉลี่ย	รวม
	(ไร่)	(ไร่)	(กก./ไร่)	(ตัน)
เหนือ	98,095	114,754	884	109,367
ตะวันออกเฉียงเหนือ	175,627	211,098	1,042	181,162
กลาง	9,164	10,231	1,193	11,135
ตะวันออก	27,756	29,553	1,308	37,902
ตะวันตก	14,163	15,701	1,241	18,153
ใต้	130	260	1,870	243
รวม	324,935	381,597	1,256	357,963

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมและพัฒนากาเกษตร เขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2545

## 2.2 มะม่วงแก้วในเขตภาคเหนือตอนบน

### 2.2.1 ลักษณะมะม่วงแก้ว

ทรงพุ่มกลมสวย ขนาดปานกลาง การเจริญเติบโตดี ทนทานได้ดีต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม ดอกลักษณะเป็นช่อ ดอกย่อยมี 2 แบบ คือ ดอกเพศผู้และดอกสมบูรณ์เพศ ทั้งสองเพศอยู่ในช่อเดียวกัน ผลขนาดเล็กจนถึงปานกลาง หนัก 200 – 300 กรัม/ผล ค่อนข้างกลม เปลือกบางวัดได้ 0.12 ซม. เนื้อค่อนข้างเหนียว ละเอียด ไม่มีเสี้ยน มีกรดประมาณ 0.25 % ผลอ่อนมีรสเปรี้ยว ผลแก่มีรสหวานมันอมเปรี้ยว ผลสุกรสหวาน วัดความหวานได้ประมาณ 22 องศาบริกซ์ (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) เมล็ดใหญ่ ให้ผลดกมาก เมื่อเพาะมีต้นอ่อนงอกขึ้นหลายต้นจากเมล็ดเดียวกัน (ถวิล, 2523) มีระบบรากดี นิยมใช้ทำเป็นต้นตอ ต้นอายุ 9–10 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 500 ผล/ต้น (ธวัชชัย และคณะ, 2546ข)

### 2.2.2 แหล่งปลูก

มะม่วงแก้วพบทั่วไปในภาคเหนือตอนบน ซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน ภูมิภาคนี้จัดแบ่งพื้นที่เป็น 3 ระบบนิเวศเกษตร ได้แก่ ที่สูง (highland) ที่ดอนอาศัยน้ำฝน (rainfed upland) และที่ราบลุ่ม (lowland) โดยเฉพาะที่ดอนอาศัยน้ำฝนถือเป็นระบบนิเวศเกษตรที่เปราะบางที่สุด (ธวัชชัย และคณะ, 2546ข) เนื่องจากมักเผชิญปัญหาภัยแล้ง มีปริมาณฝนต่ำกว่าปกติ หน้าที่ดินชั้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ สภาพดินโดยทั่วไปเป็นกรด ขอบเขตของที่ดอนอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือตอนบนนั้นครอบคลุมพื้นที่ถึง 8,983,253 ไร่ หรือร้อยละ 16.7 (สวัสดิ์, 2527) ในกลุ่ม 8 จังหวัด เชียงใหม่ปลูกมะม่วงแก้วมากที่สุด มีพื้นที่ปลูกทั้งที่ให้ผลผลิตและยังไม่ให้ผลผลิตรวมถึง 32,919 ไร่ รองลงมาคือ จังหวัดลำปาง (ตารางที่ 2.2)

ตารางที่ 2.2 พื้นที่ให้ผลผลิต พื้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต ผลผลิตเฉลี่ย ของมะม่วงแก้วใน 8 จังหวัด ภาคเหนือตอนบน ปี 2546

จังหวัด	พื้นที่ให้ผลผลิต (ไร่)	พื้นที่ยังไม่ให้ผลผลิต (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)
เชียงใหม่	24,848	8,071	725.45
ลำปาง	11,971	2,318	895.15
น่าน	3,320	1,394	1,295.71
ลำพูน	4,684	412	527.17
เชียงราย	3,472	754	574.00
แพร่	3,976	489	476.67
แม่ฮ่องสอน	0	0	0.00
พะเยา	3,373	455	840.00

ที่มา : สำนักงานส่งเสริมและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 6 จังหวัดเชียงใหม่, 2547

### 2.2.3 คุณค่าทางโภชนาการ

สารอาหารจากผลมะม่วงแก้วโดยทั่วไป อ้างจากกรมอนามัย (2544) ซึ่งวิเคราะห์จาก ส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม อาจแยกออกเป็นสามกลุ่ม ที่สำคัญ (ตารางที่ 2.3) ได้แก่ (1) องค์ประกอบหลัก (proximate composition) ซึ่งหมายรวมถึงพลังงาน น้ำ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต ใยอาหาร และเถ้า สำหรับใยอาหารเป็นสารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์และลิกนิน ที่ไม่ถูกย่อยด้วยน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ มีประโยชน์ในการลดระดับ คอเลสเตอรอลในเลือด มีผลต่อระดับน้ำตาล ลดอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ ลดความอ้วน ป้องกันมะเร็ง ปรับปรุงหน้าที่ของ ลำไส้ใหญ่ และลดระดับการนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหาร (2) แร่ธาตุ (minerals) เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก (3) วิตามิน (vitamins) เช่น วิตามินเอรวม โทเคมิน ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน วิตามินซี และเบต้า-แคโรทีน ซึ่งมะม่วงแก้วสุก มีเบต้า-แคโรทีนสูงโดดเด่นกว่าผลไม้ทุกชนิดที่ปรากฏอยู่ในรายงาน โดยมีปริมาณถึง 1,768 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัมของเนื้อ

ตารางที่ 2.3 คุณค่าทางโภชนาการ (nutritive values) ของมะม่วงแก้วดิบและสุก ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	มะม่วงแก้วดิบ	มะม่วงแก้วสุก
<b>องค์ประกอบหลัก</b>		
พลังงาน (กิโลแคลอรี)	76.0	93.0
น้ำ (กรัม)	81.0	76.7
ไขมัน (กรัม)	0.2	0.1
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	18.1	22.4
ใยอาหาร (dietary fibre) (กรัม)	2.4	1.6
เถ้า (กรัม)	0.2	0.2
<b>แร่ธาตุ</b>		
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	14.0	34.0
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	2.0	10.0
เหล็ก (มิลลิกรัม)	ปริมาณน้อยมาก	ปริมาณน้อยมาก
<b>วิตามิน</b>		
เรตินอล (ไมโครกรัม)	-	-
เบต้า-แคโรทีน (ไมโครกรัม)	219	1,768
วิตามินเอรวม (ไมโครกรัม)	37	295
วิตามินอี (มิลลิกรัม)	-	-
โทอะมีน (มิลลิกรัม)	0.05	0.05
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	0.02	0.06
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0.2	1.1
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	35	28

ที่มา : กรมอนามัย, 2544

ธวัชชัย และคณะ (2545) ได้ศึกษามะม่วงแก้วสายต้นแม่จาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ได้แก่ เชียงใหม่ เชียงราย ลำพูน ลำปาง พะเยา แพร่ น่าน และแม่ฮ่องสอน จำนวน 52 สายต้น มะม่วงแก้วสายต้นแม่ ได้มีการศึกษาข้อมูลผลผลิตและองค์ประกอบที่เก็บรวบรวมในช่วงปี พ.ศ. 2540-2543 และสายต้นลูกที่ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศจากสายต้นแม่ (สำหรับการขยายพันธุ์จากแม่พันธุ์ต้นใดต้นหนึ่งที่มีลักษณะดีจำนวนมากจะเรียกต้นพันธุ์ทั้งหมดที่ขยายออกมา

ว่าเป็น สายต้น (clone) เดียวกัน) เก็บข้อมูลการอยู่รอดและการเจริญเติบโต ที่รวบรวมตั้งแต่เริ่มปลูก ในเดือนสิงหาคม พ.ศ. 2540 จนถึงเดือนตุลาคม พ.ศ. 2544 และเก็บรวบรวมข้อมูลด้านการออกดอก ติดผล และคุณภาพของผล จากนั้นประเมินมะม่วงแก้วสายต้นดี 52 สายต้นเพื่ออุตสาหกรรม การแปรรูปสำหรับสภาพแวดล้อมภาคเหนือตอนบน โดยกำหนดตัวชี้วัดในการเลือกมะม่วงแก้ว ซึ่งครอบคลุม 3 ประเด็นหลัก ได้แก่ การปรับตัว ผลผลิตภาพ และคุณภาพผล ซึ่งสายต้นที่ได้คะแนน สูงสุด 10 ลำดับได้แก่ MCC75 MCC87 MCC77 MCC65 MCC13 MCC85 MCC88 MCC53 MCC64 และ MCC90 ขณะที่มะม่วงแก้วศรีสะเกษ (สก 007) อยู่ในลำดับที่ 11

### 2.3 พันธุ์มะม่วงเพื่อการแปรรูป

มะม่วงที่เป็นความต้องการสำหรับอุตสาหกรรมแปรรูป กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2544) ระบุว่าโดยทั่วไปควรมีคุณสมบัติครอบคลุมดังนี้ คุณภาพในการแปรรูปดี เช่น มีเนื้อแน่น ผลขนาดใหญ่ปานกลาง มีความสามารถในการปรับตัวกับสภาพท้องถิ่น เช่น ควรเป็นพันธุ์พื้นบ้าน ที่ทนทานต่อสภาพเสื่อมโทรมของพื้นที่ โรคและแมลงศัตรูพืช ให้ผลดี ใช้ประโยชน์ได้หลายทาง เลือกสำหรับเกษตรกรผู้ผลิต เช่น สามารถจำหน่ายผลผลิตให้กับผู้บริโภคได้ขณะที่ยังไม่แปรรูป ทั้งผลดิบและผลสุก (วัชชัย และคณะ, 2545ก) สามารถใช้เมล็ดผลิตเป็นต้นต่อได้ คุณสมบัติ ดังกล่าวอาจพบในพันธุ์มะม่วงเหล่านี้ คือ แก้ว สามปี ตลับนาก พิมเสนแดงหรือพิมเสนเปรี้ยว

### 2.4 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วง

การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงในประเทศไทยที่ผ่านมา มีทั้งใช้วิธีการสร้างลูกผสมใหม่ และการคัดเลือกจากประชากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติ และมีวัตถุประสงค์การปรับปรุงพันธุ์ทั้งเพื่อใช้ บริโภคผลสด และ สำหรับอุตสาหกรรมแปรรูป รวมไปถึงที่ใช้ประโยชน์เป็นพันธุ์ต้นต่อ

#### 2.4.1 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภคผลสด

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อการบริโภคผลสดของประเทศไทยที่ผ่านมา มีวัตถุประสงค์ที่จะ ผลิตมะม่วงผลสุกเพื่อการส่งออก โดยมีสมมติฐานว่าพันธุ์การค้าที่มีอยู่ในประเทศส่วนใหญ่ยังมี กลิ่นรสไม่ตรงกับความต้องการของตลาดต่างประเทศ เป้าหมายการพัฒนาพันธุ์จึงอยู่ที่การทำให้ กลิ่นรสสอดคล้องกับความต้องการของผู้บริโภคต่างประเทศมากขึ้น แต่ก็มีบางส่วนที่ปรับปรุงพันธุ์ สำหรับผู้บริโภคในประเทศ เกษม (2542) และ ชัยพิสิษฐ์ (2543) ได้ปรับปรุงพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้ เนื่องจากลำต้นมักอ่อนแอต่อโรคแอนแทรกโนส ผลมีเปลือกบาง บอบง่าย เกิดโรคที่เป็นสาเหตุ ให้เน่าได้ง่าย มีการติดผลน้อย เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าวจึงนำมะม่วงน้ำดอกไม้ มาผสมข้ามกับพันธุ์

ไซคอนันต์ และพันธุ์บุญบันดาล แล้วคัดเลือกลูกผสมตามลักษณะที่ต้องการ (ตารางที่ 2.4) สัมฤทธิ์ และคณะ (2536) ประเมินลักษณะผลของมะม่วงจำนวน 51 พันธุ์ เพื่อคัดเลือกเป็นพันธุ์สำหรับใช้ประโยชน์ในการรับประทานผลสด พบว่ามะม่วงพันธุ์น้ำตาลปากกระบอกสามารถใช้เป็นพันธุ์รับประทานผลสดได้ดี เพราะมีลักษณะหลายประการเหมาะสมซึ่งได้แก่ ผลมีขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณ 400 กรัม เปลือกหนาประมาณ 0.27 ซม. เมล็ดขนาดเล็ก มีเนื้อมาก สีเหลือง เนื้อแข็ง เส้นใยน้อย และรสหวาน เปอร์เซ็นต์น้ำตาลสูงถึง 37.7 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 2.4)

ตารางที่ 2.4 พันธุ์มะม่วงเพื่อการบริโภคผลสดที่ได้รับการปรับปรุงขึ้นในประเทศไทย

พันธุ์มะม่วง	วิธีการปรับปรุงพันธุ์	เอกสารอ้างอิง
น้ำดอกไม้ลูกผสม	ผสมข้าม น้ำดอกไม้ x ไซคอนันต์ และ น้ำดอกไม้ x บุญบันดาล	เกษม (2542) ; ธัญพิสิษฐ์ (2543)
น้ำตาลปากกระบอก	คัดเลือกจากประชากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติ	สัมฤทธิ์ และคณะ (2536)

#### 2.4.2 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการแปรรูป

การปรับปรุงพันธุ์เพื่อการแปรรูป มีวัตถุประสงค์เพื่อยกระดับคุณภาพวัตถุดิบที่ใช้ในอุตสาหกรรมแปรรูปในประเทศ สัมฤทธิ์ และคณะ (2536) ประเมินลักษณะผลของมะม่วงจำนวน 51 พันธุ์ เพื่อคัดเลือกเป็นพันธุ์สำหรับใช้ประโยชน์ในการแปรรูปนั้น พบว่า มะม่วงพันธุ์สามปีมีลักษณะผลพิเศษดังนี้ เนื้ออ่อนนุ่ม เส้นใยน้อย และรสหวานอมเปรี้ยว ลักษณะผลเช่นนี้เหมาะสำหรับการทำเป็นผลิตภัณฑ์น้ำมะม่วง รัชชชัย และคณะ (2545) คัดเลือกมะม่วงแก้วจาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน เพื่อบริโภคสดและอุตสาหกรรมแปรรูป มีทั้งหมด 52 สายต้น จากนั้นคัดเลือกโดยใช้ตัวชี้วัด 3 กลุ่มหลักคือ การปรับตัว ผลผลิตภาพ และคุณภาพ พบว่าสายต้น MCC 75 (แก้วเชียงใหม่) มีความเหมาะสมต่ออุตสาหกรรมแปรรูป ส่วน ลักณา (2544) ได้คัดเลือกมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนชุดเดียวกันนี้เพื่อหาสายต้นที่เหมาะสมสำหรับการดอง ใช้มะม่วงแก้วทั้งหมด 24 สายต้น หลังจากทำการดอง ได้วิเคราะห์คุณสมบัติเคมีและกายภาพ พร้อมทดสอบคุณภาพทางประสาทสัมผัส พบว่ามะม่วงแก้วสายต้น MCC 91 แสดงคุณสมบัติที่เหมาะสมสำหรับการดองมากที่สุด ด้วยเหตุผลที่มีเปลือกสีเหลืองอมเขียว เนื้อสีเหลืองอ่อนรับประทาน เนื้อมีกลิ่นมะม่วงชัดเจน มณฑาทิพย์ และคณะ (2541) คัดเลือกมะม่วงพันธุ์ลูกผสม 3 พันธุ์ เพื่อการแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม โดยวิธีการประเมินผลทางประสาทสัมผัส ได้มะม่วงพันธุ์ลูกผสม 2 พันธุ์ที่เหมาะสมต่อการแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม Chaikiattiyos *et al.* (1999) คัดเลือกจากความหลากหลาย

ทางพันธุกรรมของพันธุ์แก้วที่มีอยู่ 3 ภูมิภาคโดยคัดเลือกจากประชากร 320 สายต้น ได้สายต้นเหมาะสมที่สุดเป็นมะม่วงแก้วศรีสะเกษ หรือ สก 007 สัมฤทธิ์ และคณะ (2531) สร้างลูกผสมใหม่จากมะม่วงพันธุ์แก้วเขียว (แม่) กับ พันธุ์สามปี (พ่อ) ได้มะม่วง พันธุ์ มรกต ดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อการแปรรูปในประเทศไทย

พันธุ์มะม่วง	วิธีการปรับปรุง	ผลที่ได้	เอกสารอ้างอิง
สามปี	คัดเลือกจากประชากรที่มีอยู่ตามธรรมชาติ 51 พันธุ์	สามปี	สัมฤทธิ์ และคณะ (2536)
แก้ว	คัดเลือกมะม่วงแก้วจาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ทั้งหมด 52 สายต้น เพื่ออุตสาหกรรมแปรรูป	แก้วเชียงใหม่	รัชชชัย และคณะ (2545ข)
แก้ว	คัดเลือกมะม่วงแก้วจากภาคเหนือตอนบน (ชุดเดียวกันกับข้างต้น) เพื่อการดอง	สายต้น 91	ลักณา (2544)
ลูกผสม	คัดเลือกจากพันธุ์ลูกผสม (พันธุ์ Palmer x Kaew, Keitt x Kaew และ Tommy Atkins ) เพื่อการแปรรูปเป็นน้ำมะม่วงพร้อมดื่ม	พันธุ์ Palmer x Kaew และ Keitt x Kaew	มณฑาทิพย์ และคณะ (2541)
แก้ว	คัดเลือกมะม่วงแก้วที่มีอยู่ใน 3 ภูมิภาคจากประชากร 320 สายต้น	แก้วศรีสะเกษ	Chaikiattiyos <i>et al.</i> (1999)
ลูกผสม	สร้างลูกผสมใหม่จาก พันธุ์แก้วเขียว x พันธุ์สามปี	มรกต	สัมฤทธิ์ และคณะ (2531)

#### 2.4.3 การปรับปรุงพันธุ์มะม่วงเพื่อเป็นต้นตอ

สัมฤทธิ์ และคณะ (2536) ประเมินพันธุ์มะม่วง 46 พันธุ์เพื่อใช้ประโยชน์เป็นต้นตอนั้น พบว่ามะม่วงพันธุ์ดัลบันนากมีลักษณะเหมาะสม คือ ทรงพุ่มเตี้ย และต้นที่ปลูกจากเมล็ดสามารถออกดอกได้เร็วเมื่ออายุเพียง 4 ปี

## 2.5 คุณสมบัติที่ต้องการของมะม่วงแก้วเพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์

**2.5.1 พันธุ์** มะม่วงแก้วที่โรงงานต้องการ ได้แก่ แก้วหัวจุก แก้วเขียว และแก้วดำ (อัคร์ และชวีชัย , 2546 ; ชวีชัย และคณะ, 2546ก)

**2.5.2 ขนาดผล** ความต้องการขนาดผลของแต่ละโรงงานค่อนข้างหลากหลาย ตั้งแต่ผลขนาดใหญ่อย่างไม่มีข้อจำกัด จนถึง 7-8 ผลต่อกิโลกรัม โดยที่ผลขนาดเล็ก 7-8 ผลต่อกิโลกรัม เหมาะสำหรับครองปรุงรส เพื่อการจำหน่ายปลีกของผู้ค้ามะม่วงรายย่อย ขณะที่ขนาดมะม่วงที่โรงงานส่วนใหญ่ต้องการจะเป็น เกรด 1 (3-4 ผลต่อกิโลกรัม) และเกรด 2 (5-6 ผลต่อกิโลกรัม) โดยเฉพาะกลุ่มหลังซึ่งพอเหมาะสำหรับการแปรรูปได้หลายอย่าง เป็นขนาดที่มีความสม่ำเสมอกันสูง ขณะที่ผลขนาดใหญ่พิเศษหรือน้อยกว่า 3 ผลต่อกิโลกรัม จะมีความสม่ำเสมอของผลต่ำ และไม่สามารถใช้บรรจุกระป๋องได้ (ชวีชัย และ คณะ, 2541)

**2.5.3 ความสม่ำเสมอของผล** ความสม่ำเสมอของผลอาจจะมีบทบาทน้อย เพราะหลายโรงงานสามารถใช้ประโยชน์จากผลมะม่วงได้ทุกขนาด ความสม่ำเสมอของผล อาจช่วยประหยัดค่าแรงงานในการคัดแยกขนาดผลลงได้ส่วนหนึ่ง

**2.5.4 รูปร่างผล** ผลมีรูปร่างสวยไม่บิดเบี้ยว และรูปร่างตรงตามพันธุ์ (อัคร์ และชวีชัย, 2546)

**2.5.5 ความสด** ความสดเป็นคุณสมบัติสำคัญที่จะทำให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปแล้วมีคุณภาพสูง อาจสังเกตความสดของมะม่วงได้จากยางมะม่วงที่ยังอาจไหลซึมอยู่หากเด็ดก้านผลมะม่วงออก นอกจากความสดแล้วมะม่วงไม่ควรบอบช้ำจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่ทะนุถนอม หรือบอบช้ำจากลมพายุ มะม่วงที่เก็บโดยวิธีเขย่าลำต้นให้ผลร่วงหล่นลงบนพื้น จะเกิดการบอบช้ำของผลสูง การเก็บโดยวิธีปีนขึ้นไปบนต้นและสอยลงที่ละผลใส่ลงในตระกร้าหรือถุงกระสอบที่เตรียมไว้ จะช่วยให้มะม่วงมีคุณภาพดีเกือบทั้งหมด

**2.5.6 ความแก่** มะม่วงที่โรงงานต้องการเป็นมะม่วงที่แก่จัดแต่ยังไม่สุก มะม่วงที่แก่จัดเมื่อนำลงแช่ในน้ำจะจม ส่วนผลที่ยังอ่อนจะลอย อย่างไรก็ตามจากประสบการณ์ของผู้ประกอบการพบว่ามะม่วงที่ลอยน้ำบางส่วนอาจเป็นผลที่แก่แล้ว แต่เป็นเพราะมาจากต้นที่ไม่สมบูรณ์ หรือมีค้างเงาะเมล็ดอยู่ในผล จึงทดสอบต่อโดยใช้มีดปลายแหลมแทงเข้าไปในเนื้อจนถึงเปลือกในของผล ผลที่แก่จัดไม่สามารถแทงทะลุเข้าไปได้ เมื่อมะม่วงแก่พร้อมเก็บเกี่ยว ตามธรรมชาติจะมีผลอ่อนติดปนมาบ้าง แต่การเก็บเกี่ยวในเวลาที่ไม่เหมาะสมจะทำให้มีผลอ่อนปนมาในปริมาณที่สูงได้ ดังนั้นบางโรงงานจึงกำหนดว่าไม่ควรมีผลอ่อนปนมาเกินร้อยละ 20 (ชวีชัย และคณะ, 2541) อย่างไรก็ตามผู้ประกอบการส่วนใหญ่ยังให้ความสำคัญไม่สูงนัก กับการตรวจสอบความสม่ำเสมอในเรื่องการสุกแก่ของผล



**2.5.7 ความแน่นเนื้อ/ความกรอบ** ความแน่นเนื้อตามประสบการณ์ของผู้ประกอบการ เห็นว่าเป็นคุณสมบัติของพันธุ์ เช่น มะม่วงแก้วมีเนื้อแน่นและกรอบกว่ามะม่วงตลับนาก มะม่วงแก้วเขียวจะมีเนื้อแน่นและกรอบกว่ามะม่วงแก้วขาว ถึงกระนั้นก็ตามมะม่วงแปรรูปส่วนใหญ่ จะถูกเติมสารเพิ่มความแน่นเนื้อ (firming agent) หรือสารเพิ่มความกรอบลงไป ทำให้บางโรงงาน หันไปอิงสารเคมีดังกล่าว มากกว่าที่จะสนใจคุณภาพความกรอบตามธรรมชาติที่มีอยู่ในมะม่วง

**2.5.8 ปริมาณเส้นใย** เส้นใยหรือเส้นมะม่วงจะติดอยู่กับผนังผลชั้นในของผล ปริมาณเส้นใยของเนื้อมะม่วงที่มีมาก ทำให้ผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ได้มีคุณภาพลดลง มะม่วงแก้วคุณภาพดี จึงควรมีเส้นใยน้อยที่สุด

**2.5.9 ความหวาน** ระดับความหวานของเนื้อมะม่วงจะมีความสำคัญมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับกระบวนการแปรรูป เช่น ความหวานมีความสำคัญมากสำหรับมะม่วงแช่แข็ง มะม่วงในน้ำเชื่อม เป็นต้น เพราะต้องใช้มะม่วงสดและแก่จัดไปบ่มให้สุก ก่อนนำเนื้อมะม่วงที่ได้ไปแปรรูปโดยตรง อย่างไรก็ตามมะม่วงแปรรูปที่ผ่านกระบวนการดองเค็มก่อน จะทำให้มะม่วงสูญเสียความหวานไป ความหวานตามธรรมชาติในเนื้อมะม่วงที่แปรรูปหลังกระบวนการนี้จึงหมดความสำคัญลง รสชาติความหวานในผลิตภัณฑ์แปรรูปจะมาจากการเติมสารให้ความหวานหลายชนิดลงไป

**2.5.10 สีเนื้อ** เหลืองเข้ม สดใส

**2.5.11 ความหนาเปลือก** มะม่วงแก้วสำหรับแปรรูปต้องการความหนาเปลือกพอสมควร ที่จะช่วยลดความเสียหายจากการขนส่งได้ในระดับหนึ่ง แต่ต้องไม่หนาจนเป็นอุปสรรคต่อการปอกเปลือก

**2.5.12 ศัตรูพืช** ปัญหาศัตรูพืชโดยเฉพาะแมลง “ด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง” ด้วงชนิดนี้ เพศเมียจะใช้ปากเจาะที่ผิวมะม่วงแล้ววางไข่ลงไป หนอนที่ฟักออกมาจากไข่ จะเจาะเข้าไปในเนื้อมะม่วงกัดกินเส้นใยของผนังผลชั้นในและเอนโดสเปิร์มของเมล็ด ทำให้ผลไม่สามารถใช้บริโภคได้ ปัญหาที่เกิดจากด้วงชนิดนี้ไม่สามารถเห็นสังเกตจากภายนอกได้ ทำให้โรงงานหลีกเลี่ยงปัญหานี้ได้ยาก มะม่วงที่ขาดการดูแลรักษาจะพบปัญหาจากแมลงศัตรูพืชชนิดนี้มาก

## 2.6 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะม่วง

การแปรรูปมะม่วงเป็นผลิตภัณฑ์ นอกจากจะเป็นการเพิ่มมูลค่าของมะม่วงแล้ว ยังเป็นการขยายตลาดให้กับมะม่วงสด เนื่องจากผลผลิตเมื่อถึงฤดูกาลจะออกสู่ตลาดมากเกินไป การทำให้ราคาตกต่ำและบางส่วนสูญเสีย ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะม่วงสามารถแบ่งออกเป็น (1) ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในต่างประเทศ มีหลายชนิด แยกเป็นผลิตภัณฑ์ที่ทำจากมะม่วงดิบหรือแก่จัด ได้แก่ มะม่วงอบแห้ง มะม่วงดองเค็มตากแห้ง มะม่วงดองเปรี้ยว มะม่วงแช่แข็งตากแห้ง

มะม่วงแช่อิ่มอบแห้งหรือมะม่วงระเหยน้ำ น้ำมะม่วงดิบ มะม่วงดิบผง ซอสมะม่วง ชัทนีมะม่วง แยมมะม่วง เยลลี่มะม่วง มะม่วงดิบในน้ำเชื่อม และพิวรีมะม่วง (puree) ผลิตภัณฑ์ที่ทำจากมะม่วงสุก ได้แก่ น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม (nectar) บรรจุกระป๋อง มะม่วงอบแห้ง น้ำมะม่วง มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง มะม่วงผง มะม่วงแผ่นกรอบ แยมมะม่วง เยลลี่มะม่วง ไวน์มะม่วง น้ำมะม่วงสุกบรรจุกระป๋อง มะม่วงอบแห้งหวาน วอฟเฟอร์มะม่วง มะม่วงในน้ำเชื่อมแช่แข็ง มะม่วงกวน พายมะม่วง เค้กมะม่วง ทอฟฟี่มะม่วง (ตารางที่ 2.6)

ตารางที่ 2.6 ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะม่วงที่ใช้วัตถุดิบเป็นมะม่วงดิบ และมะม่วงสุก

วัตถุดิบ	ผลิตภัณฑ์	
มะม่วงดิบ	มะม่วงอบแห้ง	มะม่วงดองเค็มตากแห้ง
	มะม่วงดองเปรี้ยว	มะม่วงแช่อิ่มตากแห้ง
	มะม่วงแช่อิ่มอบแห้ง	น้ำมะม่วงดิบ
	มะม่วงดิบผง	ซอสมะม่วง
	ชัทนีมะม่วง	แยมมะม่วง
	เยลลี่มะม่วง	มะม่วงดิบในน้ำเชื่อม
	พิวรีมะม่วง	
มะม่วงสุก	น้ำมะม่วงพร้อมดื่ม (เนคต้า)	มะม่วงอบแห้ง
	น้ำมะม่วง	มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง
	มะม่วงผง	มะม่วงแผ่นกรอบ
	แยมมะม่วง	เยลลี่มะม่วง
	ไวน์มะม่วง	น้ำมะม่วงสุกบรรจุกระป๋อง
	มะม่วงอบแห้งหวาน	วอฟเฟอร์มะม่วง
	มะม่วงในน้ำเชื่อมแช่แข็ง	มะม่วงกวน
พายมะม่วง	เค้กมะม่วง	
	ทอฟฟี่มะม่วง	

(2) ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายในประเทศ ได้แก่ มะม่วงดองเค็ม มะม่วงดองปรุงรส มะม่วงแช่อิ่ม น้ำมะม่วงดิบ ซอสมะม่วง มะม่วงกวน หรือมะม่วงแผ่น ไวน์มะม่วง แยมมะม่วง มะม่วงอบแห้ง น้ำมะม่วงปรุงรสในภาชนะบรรจุ มะม่วงในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง มะม่วงแผ่นกรอบ เป็นต้น

**2.6.1 มะม่วงอบแห้ง (dehydrated mango)** หมายถึง ผลิตกัณฑ์ที่ได้จากการนำมะม่วงผลแก่จัดมาผ่านกรรมวิธีตามความเหมาะสม แล้วนำมาลดความชื้นตามความต้องการ โดยกรรมวิธีธรรมชาติ หรือใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม โดยมีการปรุงแต่งรสหวานด้วยน้ำตาล หรือไม่ก็ได้

**คุณลักษณะที่ต้องการ**

ผลไม้แห้งชนิดไม่ปรุงแต่งรสหวาน ต้องมีลักษณะเนื้อที่ดีตามชนิดของผลไม้ที่ใช้ทำ ผิวหน้าแห้งไม่เกาะตัวกัน เนื้อไม่แข็งกระด้าง มีรูปร่างและขนาดสม่ำเสมอ สำหรับผลไม้แห้งชนิดปรุงแต่งรสหวาน ต้องมีลักษณะเนื้อที่ดี ตามชนิดผลไม้ที่ใช้ทำ ไม่จับตัวเป็นก้อน ลักษณะภายนอกไม่เปื่อยขึ้น เนื้อไม่แข็งกระด้าง มีรูปร่างและขนาดสม่ำเสมอ ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของผลไม้ ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของผลไม้ที่ใช้ทำ ปราศจากกลิ่นรสอื่นๆ ที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสที่เกิดจากการหมัก กลิ่นอับ สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอมปะปนมาในผลไม้แห้ง เช่น ดิน ทราย กรวด เศษโลหะ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง ไข่แมลง ขนสัตว์ สิ่งปฏิภูลของแมลง หนู และนก ความชื้น ต้องไม่เกิน 18 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (น้ำตาลอินเวิร์ต) (เฉพาะผลไม้แห้งชนิดปรุงแต่งรสหวาน) ต้องไม่น้อยกว่า 65 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักอบแห้ง การบรรจุ ให้บรรจุผลไม้แห้งในภาชนะที่สะอาด แห้ง ปิดผนึกได้เรียบร้อย และป้องกันสิ่งแปลกปลอมได้ น้ำหนักสุทธิของผลไม้แห้งในแต่ละภาชนะบรรจุ ต้องไม่น้อยกว่าที่ระบุในฉลาก (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2527)

**2.6.2 เนคต้ามะม่วง (mango nectar)** หมายถึง เครื่องดื่มที่ใช้บริโภคได้โดยตรง ทำจากส่วนที่บริโภคได้ของผลมะม่วงแก่ สุก และสด หรือทำจากน้ำมะม่วง หรือน้ำมะม่วงเข้มข้น ผสมกับน้ำและน้ำตาลหรือน้ำผึ้ง อาจเติมกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

**คุณลักษณะที่ต้องการ**

น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องมีสีและกลิ่นรสตามปกติของน้ำมะม่วง ไม่มีกลิ่นรสแปลกปลอมอื่นๆ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids) ต้องไม่น้อยกว่า 15 องศาบริกซ์และไม่เกิน 20 องศาบริกซ์ เมื่อวัดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องปราศจากเปลือก จุดดำ แมลง ชิ้นส่วนของแมลง และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ เอทานอล ต้องไม่เกินร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก สารเพิ่มความข้นหนืดที่อนุญาตให้ใช้ได้แก่ กรดซิตริกและกรดมาลิก ปริมาณตามความเหมาะสม สีที่ได้จากธรรมชาติที่อนุญาตให้ใช้ได้ ได้แก่ เบต้า-แคโรทีน ปริมาณตามความเหมาะสม (สำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม, 2527)

## 2.7 ความสำคัญของมะม่วงและผลิตภัณฑ์ต่อการค้าและอุตสาหกรรม

### 2.7.1 ตลาดต่างประเทศ

#### ผลิตภัณฑ์ที่ส่งออก

ผลิตภัณฑ์มะม่วงแปรรูปของประเทศไทยที่ส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศมีหลายชนิด ได้แก่ มะม่วงดองเค็มตากแห้ง มะม่วงแช่อิ่มตากแห้ง มะม่วงแช่อิ่มอบแห้งหรือมะม่วงระเหยน้ำ มะม่วงบรรจุกระป๋อง และน้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) ตลาดต่างประเทศของมะม่วงแปรรูปไทยเรียงตามลำดับมูลค่าส่งออกจากมากไปหาน้อย 10 ประเทศแรก ได้แก่ ญี่ปุ่น มาเลเซีย ออสเตรเลีย อังกฤษ เยอรมัน สหรัฐอเมริกา สิงคโปร์ ฝรั่งเศส เนเธอร์แลนด์ และฮ่องกง (กรมศุลกากร, 2545) ดังตารางที่ 2.7

### 2.7.2 ตลาดภายในประเทศ

ตลาดภายในประเทศสำหรับผลิตภัณฑ์มะม่วง มีผู้บริโภคมะม่วงสดมากกว่ามะม่วงแปรรูป ผลิตภัณฑ์ที่มีจำหน่ายภายในประเทศ ได้แก่ มะม่วงดอง มะม่วงแช่อิ่ม มะม่วงกวนหรือมะม่วงแผ่นเป็นต้น (อัคร์, 2547)

ตารางที่ 2.7 ตลาดการส่งออกมะม่วงบรรจุภาชนะอัดลม รวมทั้งมะม่วงสดหรือแห้ง ปี 2545

ลำดับ ประเทศ	มะม่วง บรรจุภาชนะอัดลม		มะม่วงสดหรือแห้ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
1 ญี่ปุ่น	1,268	46.7	556	37.8	1,824	84.6
2 มาเลเซีย	25	0.8	4,541	52.0	4,566	52.9
3 ออสเตรเลีย	1,197	42.3	47	7.3	1,243	49.6
4 อังกฤษ	996	34.6	9	1.3	1,005	35.9
5 เยอรมัน	661	20.1	12	1.1	673	21.2
6 สหรัฐอเมริกา	378	11.1	235	9.3	613	20.5
7 สิงคโปร์	27	1.0	2,478	19.0	2,506	20.0
8 ฝรั่งเศส	426	13.8	6	0.4	431	14.1
9 เนเธอร์แลนด์	403	13.5	4	0.6	407	14.1
10 ฮ่องกง	64	2.9	331	6.8	395	9.7
11 อื่นๆ	1,948	60.3	517	10.6	2,466	70.7
รวม	7,393	247.1	8,736	146.2	16,129	393.3

ที่มา : กรมศุลกากร (2545)