



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฉบับที่ 4: มะม่วงแก้ว; ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

โครงการ

**การคัดเลือก การพัฒนา และ การขยายพันธุ์มะม่วงแก้ว
สำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน**

**Selection, development and multiplication of Kaew mango
for rainfed upland ecosystem**

ธวัชชัย รัตนชเลศ และคณะ

30 พฤศจิกายน 2545



หนังสือเพื่อความรู้รอบตัว

มะม่วงแก้ว

ไม้ผลเพื่อความหวัง
และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ฉวีชัย รัตนเลิศ

พฤษัย ยิบมันตะศิริ

รุ่งทิพย์ อุทมพันธ์

ศูนย์วิจัยเพื่อพัฒนาลูกผสมเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



มะม่วงแก้ว

ไม้พลอเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

มะม่วงแก้ว

ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ธวัชชัย รัตนเลิศ

พฤษัช ยิบมันตะศิริ

รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรุงเทพมหานคร • สำนักพิมพ์มติชน • 2546

ชุดเทคโนโลยีชาวบ้าน

มะม่วงแก้ว ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ธวัชชัย รัตนชเลศ, พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ, รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์

พิมพ์รวมเล่มครั้งแรก : สำนักพิมพ์มติชน, พฤษภาคม 2546

ราคา 134 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรม

ธวัชชัย รัตนชเลศ.

มะม่วงแก้ว. กรุงเทพฯ : มติชน, 2546.

198 หน้า. ภาพประกอบ

1. มะม่วงแก้ว-การปลูก 2. พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ, ผู้แต่งร่วม

3 รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์, ผู้แต่งร่วม | ชื่อเรื่อง.

634.44

ISBN 974 - 322 - 828 - 4

บรรณาธิการสำนักพิมพ์ : ประยงค์ คงเมือง

บรรณาธิการเล่ม : ประพันธ์ ผลิตเสวก

ออกแบบปก : ยงยุทธ โกยมหา

ศิลปกรรม : นฤมล หาญวิริยะอุทธร



สำนักพิมพ์มติชน

บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน) 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณเวิศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 1335 โทรสาร 0-2589-5818 • จัดจำหน่ายโดย บริษัทงานติ จำกัด ในเครือมติชน 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณเวิศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 3305, 3306 โทรสาร 0-2580-0558 • แม่พิมพ์สี-ขาวดำ กองพิมพ์สี บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน) 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชาณเวิศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 2400-2402 • พิมพ์ที่ บริษัทพิมพ์เนศ พรินต์ติ้ง เซ็นเตอร์ จำกัด 40/1 ถนนเทศบาลนฤมาลได้ ประชาณเวิศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2954-3971-8 โทรสาร 0-2954-3980 • นายไพโรจน์ สายหุ้ม ผู้พิมพ์ผู้โฆษณา

• www.matichonbook.com

สารบัญ

คำนำสำนักพิมพ์	7
คำนำผู้เขียน	8
คำกล่าวนำ	10
1. บทนำ	13
ปัญหา	14
โอกาส	17
2. มะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบน	21
แหล่งปลูก	23
ลักษณะตามธรรมชาติ	25
การเจริญเติบโต	44
ผลัดภาพ	52
คุณค่าทางโภชนาการ	53
คุณค่าทางสมุนไพร	55
การฟื้นฟูเวศน์และเศรษฐกิจชุมชน	55
การใช้ประโยชน์อื่น	56
ตลาดของมะม่วงแก้ว	57
พันธุ์มะม่วงแก้ว	63
ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับบริโภคผลสด	67
ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับการแปรรูป	69

๑ มะม่วงแก้ว

3. การสร้างสวนพันธุ์ดี	75
แนวทางการสร้างสวนพันธุ์ดี	75
การขยายพันธุ์	81
การผลิตกิ่งสำเร็จ	83
4. การทำสวนมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน	101
องค์ประกอบที่สำคัญของสวน	102
มะม่วงแก้ว องค์ประกอบหลักของสวน	104
ไม้กันลม	134
พืชคลุมดิน	139
ปุ๋ยสัตว์	150
5. การแปรรูปมะม่วงแก้ว	153
วิธีการแปรรูปมะม่วงแก้ว	156
มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมะม่วง	172
บรรณานุกรม	181
ดัชนี	191
Index	197

คำนำสำนักพิมพ์

เชื่อว่าหนังสือ *มะม่วงแก้ว* เล่มนี้น่าจะเป็นหนังสือเล่มแรกทีกล่าถึงเรื่องราวของมะม่วงแก้วอย่างละเอียดลออ เกี่ยวกับการปลูกมะม่วงแก้วในแง่มุมต่าง ๆ ตั้งแต่การปลูกเป็นพืชหลัก การปลูกเป็นพืชแซมในรูปแบบเกษตรผสมผสาน และการปลูกในรูปแบบอื่นๆ ไปจนถึงคุณค่าทางโภชนาการ คุณค่าทางสมุนไพร พันธุ์มะม่วงแก้ว ตลาดของมะม่วงแก้ว การสร้างสวนมะม่วงแก้ว พันธุ์ดี การขยายพันธุ์ และการขยายกิ่งพันธุ์

จุดเด่นอีกส่วนหนึ่งคือการแปรรูปและการใช้ประโยชน์อื่นๆ

รวมถึงเรื่องราวน่ารู้รอบด้านเกี่ยวกับมะม่วงแก้ว

แม้เนื้อหาทั้งหมดจะเป็นการศึกษาเรื่องการปลูกมะม่วงแก้วในเขตภาคเหนือตอนบน หรือมะม่วงแก้วสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน แต่ก็ยังเป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจการปลูกมะม่วงแก้วโดยทั่วไป

หนังสือ *มะม่วงแก้ว* เรียบเรียงโดย ดร.รัชชัย รัตนเลิศ คุณพฤษ์ ยิบมันตะสิริ และคุณรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ แห่งศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดทำเป็นงานวิจัย จึงมีรายละเอียดเชิงวิชาการน่าสนใจครบถ้วน ช่วยให้ผู้สนใจและเกษตรกรได้รับประโยชน์อย่างมากเป็นพิเศษ

สำนักพิมพ์มติชน

คำนำพู่เขียน

ในยุคโลกาภิวัตน์ที่ข้อมูลข่าวสารมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วกว้างขวาง ผสมกับโลกกำลังมีการเปลี่ยนแปลงกติกาการค้าใหม่ที่เรียกว่าการค้าเสรี ซึ่งจะมีผลกระทบต่อเศรษฐกิจสังคมของประเทศต่างๆ ทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทยในฐานะที่เป็นส่วนหนึ่งของประชาคมโลก จากที่เราเป็นประเทศเกษตรกรรม หรืออีกนัยหนึ่งเป็นประเทศที่มีรายได้มาจากสินค้าเกษตรเป็นส่วนสำคัญ ผู้ผลิตในภาคเกษตรกรรมทุกรายพลอยได้รับผลกระทบอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ จึงจำเป็นต้องเป็นผู้ตื่นอยู่เสมอ พร้อมตอบรับสถานการณ์เพื่อการอยู่รอดของตนเองและประเทศ ด้วยการปรับตัวใช้ข้อมูลข่าวสาร และนำมาเลือกปฏิบัติให้เหมาะสม

หนังสือเล่มนี้ถือเป็นข้อมูลข่าวสารอีกชิ้นหนึ่งให้กับเกษตรกรผู้เกี่ยวข้อง ตลอดจนผู้ที่สนใจมะม่วงแก้วโดยทั่วไป ในเรื่องเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงแก้วเป็นพืชหลัก เพื่อเสนอให้เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน

สาระในหนังสือเล่มนี้ได้ปรับปรุงจากฉบับโรเนียวที่ได้จัดพิมพ์เผยแพร่ให้กับเกษตรกรมาแล้ว 2 ครั้ง ได้เพิ่มสถานการณ์ของมะม่วงแก้วล่าสุดเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลเกี่ยวกับมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนที่ได้จากงานวิจัย รวมทั้งในเรื่องของการแปรรูปจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อให้เกิดภาพของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างครบวงจร

การนำเสนอภายในเล่มได้เพิ่มการใช้ภาพของจริงและภาพวาดประกอบมากขึ้นรวมแล้วกว่า 60 ภาพ เพื่อช่วยสื่อความหมายเสริมเนื้อหาที่ได้เขียนไว้ และเกิดความเข้าใจชัดเจนต่อการนำไปปฏิบัติ จากข้อมูลที่มากขึ้นทำให้ต้องปรับตัวอักษรให้เล็กลง เพื่อที่จะรักษาหนังสือให้มีขนาดเล็กสะดวกต่อการพกพา ทั้งควบคุมไม่ให้มีความหนาจนเกินไป อย่างไรก็ตาม สาระของหนังสือยังไม่สามารถครอบคลุมไปในทุกเรื่อง แต่จะเน้นข้อมูลที่จำเป็นและมีความสำคัญต่อที่ตอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบนเป็นหลัก จึงหวังว่าจะเป็นประโยชน์กับผู้ที่อ่านหนังสือตามสมควร

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้เขียนขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เกศินี ระมิงค์วงศ์ อาจารย์ ดร.ธนะชัย พันธุ์เกษมสุข อาจารย์นิวัติ เซาว์ศิลป์ อาจารย์ศิวาพร ธรรมดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบญจวรรณ ชูติชูเดช และคุณชินพันธุ์ ธารจุ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขสาระในหนังสือ พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลวรรณ อนุสารสุนทร และอาจารย์ J. F. Maxwell ได้ตรวจแก้ในส่วนลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืช และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้สนับสนุนเงินทุนวิจัยโครงการ “การคัดเลือก การพัฒนา และการขยายพันธุ์มะม่วงแก้วสำหรับที่ตอนอาศัยน้ำฝน” จนทำให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จออกมา

ธวัชชัย รัตนเลิศ

พฤษ์ ยิบมันตะสิริ

รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์

กันยายน 2545

คำกล่าวนำ

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลท้องถิ่นของไทย สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการปลูกทุกภูมิภาคของประเทศ เป็นไม้ผลปลูกเพื่อบริโภคที่เป็นองค์ประกอบของสวนรอบบ้าน จนกระทั่งปลูกเป็นไม้ผลเศรษฐกิจในรูปของสวนมะม่วงแก้วสำหรับภาคเหนือตอนบน มะม่วงแก้วจะกระจายกระจายทั่วไปบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน ซึ่งสภาพทั่วไปจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และได้รับการดูแลรักษาน้อยกว่าไม้ผลอื่นๆ โดยสรุปแล้ว มะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนจะเติบโตในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ ในโครงการวิจัยมะม่วงแก้ว ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิจัยโดยมี รศ.ดร.รัชชัย รัตน์ชเลตเป็นหัวหน้าโครงการ ภายใต้การสนับสนุนเงินทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้เล็งเห็นว่ามะม่วงแก้วเป็นไม้ผลที่สามารถใช้ฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติของพื้นที่เสื่อมโทรมบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน และสร้างรายได้เสริมให้กับเกษตรกร นอกจากนี้ งานคัดเลือกสายพันธุ์ดีจากพื้นที่เกษตรกร เพื่อการกระจายสายพันธุ์ดี และการอนุรักษ์พันธุ์ในพื้นที่เกษตร

กรก็เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการพัฒนามะม่วงแก้วให้ถึงกลุ่มผู้ใช้อย่างแท้จริง

เอกสารชุดนี้เป็นการพิมพ์ครั้งแรก แต่ก็ได้ปรับปรุงจากฉบับโรเนียวที่พิมพ์มาแล้ว 2 ครั้ง เมื่อกุมภาพันธ์ 2543 และมกราคม 2545 เมื่อคณะวิจัยฯ ได้ข้อมูลวิจัยเพิ่มเติมจากภาคสนามมากขึ้น โดยเฉพาะบทที่ 2 และบทที่ 3 คณะวิจัยฯ ได้ปรับปรุงเพิ่มเติมข้อมูลจากเดิมไปมาก

เอกสารชุดนี้เป็นผลงานที่สะสมจากการทำงานวิจัยในพื้นที่เกษตรกรรม สถานีทดลองและห้องปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง โดยผ่านการวางแผนโครงการวิจัยย่อยที่สัมพันธ์กันเท่าที่จะทำได้ มีผู้เกี่ยวข้องหลายฝ่าย เช่น เกษตรกร นักศึกษา นักวิชาการ และผู้ประกอบการภาคเอกชน ซึ่งคณะวิจัยฯ ให้ความสำคัญกับการวิจัยอย่างมีส่วนร่วมในการผนวกความรู้ด้านมะม่วงแก้วที่จะนำไปใช้ประโยชน์อย่างแท้จริง โดยเฉพาะให้กับผู้ผลิตและผู้ประกอบการ

พฤกษ์ ยิบมันตะศิริ

รองผู้อำนวยการ

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร

คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1

บทนำ

มะม่วงแก้วเป็นพืชพื้นเมืองทั่วไปชนิดหนึ่งที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านเช่นลาวและกัมพูชา มีความสำคัญในฐานะที่เป็นผลไม้บริโภคผลสดที่มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ผลดิบใช้ปรุงอาหารมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นพันธุ์มะม่วงที่มีความสำคัญสูงสุดสำหรับการแปรรูป อุตสาหกรรมมะม่วงแก้วจึงเป็นแหล่งรายได้ประจำปีที่สำคัญของผู้ปลูก พร้อมสร้างอาชีพต่อเนื่องที่พัฒนาไปเป็นวิสาหกิจชุมชนที่ช่วยยกระดับเศรษฐกิจในชนบทเป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยารักษาโรคหลากหลาย รวมไปถึงเป็นไม้ผลยืนต้นทางเลือกสำหรับเกษตรกร เพื่อใช้พื้นที่สภาพนิเวศน์ของที่ดินอาศัยน้ำฝนในเขตภาคเหนือตอนบน (ธวัชชัยและคณะ,

2544ก) ขณะเดียวกันก็เป็นไม้ผลที่ได้ช้อนปัญหาไว้หลายประการ และกำลังแสวงหาทางออกที่เหมาะสม

ปัญหา

มะม่วงเป็นไม้ผลที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรค่อนข้างมาก จึงมีจำนวนผู้ปลูกเป็นการค้าเพิ่มขึ้นทุกปี จนในปัจจุบัน จากข้อมูลล่าสุดในปี 2542 ระบุว่า ทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูกรวมทุกพันธุ์กว่า 2.2 ล้านไร่ ให้ผลผลิตใกล้เคียง 1.5 ล้านตันต่อปี (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) จากกว่า 170 พันธุ์ในประเทศไทย (วิจิตร, 2529) เป็นมะม่วงที่มีผู้บริโภครู้จักกันอย่างกว้างขวางไม่เกิน 45 พันธุ์ (ธวัชชัยและศิลาพร, 2542) และในจำนวนนี้ มะม่วงแก้วเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดมากที่สุด ใกล้เคียง 0.5 ล้านตันต่อปี (ตารางที่ 1) โดยมีพื้นที่ปลูกสูงสุดเป็นอันดับสองรองจากมะม่วงเขียวเสวยเท่านั้น ด้วยพื้นที่ปลูกกว่า 0.5 ล้านไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) พบปลูกอยู่ในพื้นที่ 68 จังหวัด ยกเว้นเพียง 8 จังหวัดที่ไม่มีรายงานไว้ ได้แก่ นนทบุรี นครศรีธรรมราช ปัตตานี สุราษฎร์ธานี พังงา พัทลุง ยะลา และตรัง ครอบคลุมไปทุกภูมิภาคของประเทศ ทั้งภาคเหนือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก ภาคตะวันตก และภาคใต้ โดยภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญสูงสุดตามลำดับ (ตารางที่ 2) การที่ผลผลิตมะม่วงแก้วออกตามฤดูกาลสู่ตลาดพร้อมๆ กันในปริมาณที่มากปีละครั้ง ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาเมื่อถึงกลางฤดูเก็บเกี่ยวราวเดือนเมษายน-พฤษภาคม ผู้

ปลูกจะได้ราคาที่สูงเพียง 2.00-5.00 บาทต่อกิโลกรัม ซึ่งต่ำกว่ามะม่วงพันธุ์การค้าเกือบทั้งหมด ทำให้เกษตรกรไม่มีความมั่นใจในการปลูก และเป็นเหตุให้ศักยภาพการแข่งขันด้านการส่งออกมะม่วงของประเทศไทยลดลง

ตารางที่ 1 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตรวม และราคา ของมะม่วงการค้าบางพันธุ์ของประเทศไทย ปี 2542

พันธุ์	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ราคา (บาท/ก.ก.)
เขียวเสวย	598,287	326,141	20.11
แก้ว	557,691	446,341	6.15
น้ำดอกไม้	351,295	217,656	18.28
อกร่อง	163,838	127,724	12.60
แรด	84,014	54,691	13.68
หนังกลางวัน	67,182	38,812	14.15
หนองแขง	64,570	36,183	14.03
ทองดำ	48,167	32,066	12.99
พิมเสนเปรี้ยว	45,419	37,665	8.05
โชคอนันต์	27,404	14,074	14.02
รวมทุกพันธุ์	2,220,807	1,461,773	13.71

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544

มะม่วงเป็นผลไม้เขตร้อน (tropical fruit) ชนิดหนึ่งที่ตลาดต่างประเทศมีความต้องการสูง แต่อย่างน้อยก็มี 87 ประเทศปลูกเป็นการค้า ตามข้อมูลระหว่างปี พ.ศ. 2538-2542 โลกมีผลผลิตรวมปีละประมาณ 24 ล้านตัน ประเทศผู้ผลิตมะม่วงที่โดดเด่น 4 อันดับแรกของโลกได้แก่ อินเดีย จีน เม็กซิโก และไทย มีปริมาณการผลิตร้อยละ 50.4, 8.9, 6.1 และ 5.3 ของผลผลิตโลกตามลำดับ แต่ผู้ส่งออกสองรายสำคัญกลับเป็นเม็กซิโกและฟิลิปปินส์ซึ่งถือครองส่วนแบ่งในตลาดโลกถึงร้อยละ 41.1 และ 10.3 ตามลำดับ ขณะที่ไทยอยู่ในลำดับที่ 11 ของโลก โดยมีส่วนแบ่งตลาดเพียงร้อยละ 0.9 เท่านั้น (นุจรินทร์, 2544) ซึ่งถือว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับผลผลิตที่มี ตามข้อมูลล่าสุดในปี 2543 นั้น ส่วนแบ่งตลาดส่งออกของมะม่วงไทยซึ่งหมายรวมทั้งมะม่วงบริโภคผลสด และที่แปรรูปแล้วยังมีมูลค่าไม่เกิน 385 ล้านบาท สำหรับกลุ่มมะม่วงที่ใช้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรม มะม่วงแก้วนับเป็นวัตถุดิบที่มีบทบาทมากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติก็ถูกนำมาใช้เพียงไม่เกินร้อยละ 2 ของทั้งหมดที่ผลิตได้ หรือราว 5.5 พันตัน ที่เหลือใช้บริโภคในประเทศ ส่งผลให้มูลค่าส่งออกเฉพาะผลิตภัณฑ์แปรรูป (มะม่วงกระป๋อง) ต่ำเพียง 220 ล้านบาทเท่านั้น (นุจรินทร์, 2544)

สาเหตุที่มีการนำมะม่วงมาแปรรูปได้น้อยเป็นเพราะ 1) ปริมาณผลผลิตมะม่วงแก้วที่มีคุณภาพสำหรับการแปรรูปมีปริมาณน้อย 2) การกระจายตัวของผลผลิตอยู่ในช่วงสั้นๆ ราวสองถึงสามเดือน ทำให้ต้นทุนการผลิตมะม่วงแปรรูปสูง 3) เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่ามะม่วงแก้วสามารถปลูกในที่แล้งดินแล้วได้ จึงขาดการปฏิบัติดูแลรักษาสวน เป็นเหตุให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ เมื่อนำมาแปรรูปก็จะได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพต่ำและมีราคาถูก (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

ตารางที่ 2 สถิติการปลูกมะม่วงแก้วในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย
ปีเพาะปลูก 2542

ภาค	พื้นที่ปลูก ให้ผลผลิต แล้ว (ไร่)	พื้นที่ปลูก รวม (ไร่)	ผลผลิต เฉลี่ย (ก.ก./ไร่)	ผลผลิต รวม (ตัน)	ราคา (บาท/ ก.ก.)
เหนือ	97,940	142,310	1,294	126,696	5.48
ตะวันออกเฉียงเหนือ	230,159	325,674	1,014	233,460	5.43
กลาง	9,681	12,257	1,126	10,903	7.36
ตะวันออก	32,573	45,762	1,184	38,573	9.44
ตะวันตก	25,324	31,072	1,416	35,860	6.37
ใต้	334	616	2,545	850	15.88
รวม	396,011	557,691	1,127	446,342	6.15

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544

โอกาส

ถึงแม้ว่ามะม่วงแก้วมีสถานการณ์โดยรวมหลายประการที่เป็นปัญหาทำให้ราคาต่อหน่วยค่อนข้างต่ำ แต่โอกาสของผู้ปลูกมะม่วงแก้วซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ด้อยโอกาสในชนบท โดยเฉพาะในเขตภาคเหนือตอนบนที่จะได้รับผลตอบแทนสูงขึ้นยังมีอยู่อย่างน้อย 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การเพิ่มมูลค่าโดยการผลิตมะม่วงแก้วสำหรับบริโภคผลสดส่งฤดู 2) การเพิ่มมูลค่าโดยการผลิตมะม่วงแก้วคุณภาพดีตามเกณฑ์ของ

ผู้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรม 3) การเพิ่มมูลค่าโดยการแปรรูปโดยเกษตรกร ซึ่งทั้งสามแนวทางควรอยู่บนพื้นฐานของการดำเนินการในลักษณะกลุ่ม

ประการแรก เพื่อเพิ่มมูลค่าสำหรับมะม่วงแก้วบริโภคผลสด การผลิตควรเป็นมะม่วงสำริดที่มีเป้าหมายการเก็บเกี่ยวล่าช้ากว่าปกติออกไปจนถึงวันที่ 15 กรกฎาคมของทุกปี เพราะจะเป็นช่วงที่มะม่วงแก้วรวมทั้งมะม่วงปีพันธุ์อื่นในฤดูจากทุกภูมิภาคของประเทศได้หมดไปจากตลาดเกือบสิ้นเชิงแล้ว มีแต่ผลผลิตจากภาคเหนือตอนบนเท่านั้นที่ยังคงหลงเหลืออยู่ตามธรรมชาติ (ภาพที่ 1) ซึ่งจะทำให้ราคาที่สูงขึ้นไปเป็นลำดับจนถึง 10-20 บาทต่อกิโลกรัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะม่วงแก้วที่มีคุณลักษณะดีพิเศษเพื่อการบริโภคสด **ประการที่สอง** หากเป็นการผลิตเพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน มะม่วงแก้วควรมีคุณสมบัติที่ดีสอดคล้องกับความต้องการของผู้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรมให้มากที่สุด และดีเหนือมะม่วงแก้วพื้นบ้านทั่วไปอย่างชัดเจน คุณสมบัตินี้กล่าวหาได้จากพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วสำหรับภาคเหนือตอนบน ซึ่งสามารถติดตามในรายละเอียดได้ต่อไป แต่ไม่ว่าจะผลิตเพื่อบริโภคผลสดสำริดหรือเพื่อการแปรรูป มะม่วงแก้วจะต้องมีคุณภาพดีด้วยการผลิตอย่างถูกต้องเหมาะสม รวมทั้งไม่มีปัญหาทางด้านสุขอนามัยพืชเท่านั้น จึงจะเป็นโอกาสของเกษตรกรอย่างแท้จริง **ประการที่สาม** การแปรรูปมะม่วงแก้วโดยเกษตรกรเอง ปัจจุบันภาครัฐได้ส่งเสริมให้เกิดวิสาหกิจชุมชน (community enterprise) หนึ่งตำบลหนึ่งผลิตภัณฑ์ จึงเป็นโอกาสที่ดีของผู้ปลูก โดยเฉพาะกลุ่มที่มีวัตถุดิบที่มีคุณภาพอยู่ในความครอบครองอยู่แล้ว

ภาค	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.
กลางตอนล่าง						
กลาง						
กลางตอนบน						
ตะวันออก						
อีสานตอนล่าง						
อีสานตอนบน						
เหนือตอนบน						

ภาพที่ 1 การเก็บเกี่ยวมะม่วงของประเทศไทย

หนึ่ง มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลท้องถิ่นที่ไม่ชอบดินเค็ม (saline soil) และดินน้ำท่วมขัง (flood soil) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) แต่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี จึงเป็นโอกาสและทางเลือกสำคัญสำหรับเกษตรกรที่ดอนอาศัยน้ำฝนในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีทรัพยากรดินและน้ำเสื่อมโทรม มีปัญหาภัยแล้ง (drought) ขนาดพื้นที่ทำกินเล็ก (5-10 ไร่) อีกทั้งผู้ปลูกมักดำเนินตามวิถีเกษตรยังชีพ (subsistence agriculture) เป็นผู้มียาได้น้อย และหลายแห่งรายได้มาจากกิจกรรมนอกฟาร์มเป็นหลัก ทำให้มีปัญหาหลายประการรวมทั้งในระยะตั้งตัวของพืช 3-5 ปีแรกหลังปลูก การดำเนินการในระยะดังกล่าวจำเป็นต้องใช้แนวทางเกษตรผสมผสาน (integrated farming) เพื่อสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในช่วงที่ยังไม่มีรายได้จากไม้ผล พร้อมทั้งลดความเสี่ยงจากการตายของต้นปลูกใหม่ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป

2

มะม่วงแก้ว ในภาคเหนือตอนบน

ภาคเหนือตอนบนซึ่งครอบคลุมพื้นที่ 8 จังหวัด มีการจัดแบ่งออกเป็น 3 ระบบนิเวศเกษตร (agroecosystem) ได้แก่ ที่สูง (highland) ที่ดอนอาศัยน้ำฝน (rainfed upland) และที่ราบลุ่ม (lowland) โดยมีสัดส่วนตามขนาดของพื้นที่เป็น 7:2:1 โดยประมาณ เฉพาะสองระบบหลังเท่านั้นที่เป็นพื้นที่สำคัญเพื่อการเกษตร ที่ดอนอาศัยน้ำฝนถือเป็นระบบนิเวศเกษตรที่เปราะบางที่สุด เนื่องจากกำลังเผชิญกับปัญหาสำคัญหลายประการ รวมทั้งภัยแล้งและความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติ ทำให้ไม่เอื้ออำนวยต่อการเพาะปลูก แต่ก็ได้รับความสนใจจากผู้ที่เกี่ยวข้องค่อนข้างน้อย

ที่ดอนอาศัยน้ำฝนเป็นพื้นที่แนวต่อระหว่างที่ราบลุ่มและที่สูงซึ่ง
การจัดกระจายอยู่เป็นหย่อมๆ มีความสูง 300-500 เมตรเหนือระดับ
น้ำทะเลปานกลาง ส่วนใหญ่มีความลาดชันไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดย
ทั่วไปมีสภาพแห้งแล้ง บางแห่งยังมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ เนื่อง
จากเป็นเขตอับฝน (rain shadow) หน้าดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มี
อินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ การอึดตัวด้วยต่างต่ำ ความสามารถ
ในการแลกเปลี่ยนประจุบวกโดยทั่วไปน้อยกว่า 3 มิลลิกรัมสมมูลต่อ
100 กรัม สภาพของดินโดยทั่วไปเป็นกรด ระดับความเป็นกรดเป็น
เบสอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ขอบเขตของที่ดอนอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือ
ตอนบนนั้นครอบคลุมพื้นที่ถึง 8,983,253 ไร่ หรือร้อยละ 16.7
(สวัสตี, 2527)

มะม่วงแก้วจัดเป็นไม้ผลทางเลือกสำคัญของผู้ด้อยโอกาสและมี
รายได้น้อยบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน และสอดคล้องกับวิถีของเกษตรยั่งยืน
(sustainable agriculture) ด้วยเหตุผลที่เป็นไม้ยืนต้นอเนกประสงค์ ทน
แล้งปานกลาง (เกศินี, 2530) ให้ผลผลิตได้เร็วภายใน 3 ปีหลังปลูก
(กรณีที่ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ) เมื่อมะม่วงแก้วตั้งตัวแล้ว ต้น
สามารถออกดอกติดผลได้ค่อนข้างสมบูรณ์ในปีที่ติดผล โดยไม่อาศัย
การให้น้ำเสริมเลยตลอดช่วงฤดูแล้ง แม้หลายครั้งความแห้งแล้งบนที่
ดอนขยายระยะออกไปเกินกว่าหกเดือน ทั้งยืนต้นแข็งแรงด้วยระบบ
รากที่ลึก ให้ผลผลิตต่อเนื่องได้ยาวนานหลายสิบปี ลดความเสี่ยงต่อการ
เกิดความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อม นอกจากนั้นยังสามารถให้
ผลผลิตได้ด้วยต้นทุนการผลิตหรือการบำรุงรักษาที่ค่อนข้างต่ำ โดย

เฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผลการค้าอื่นที่นิยมปลูกในภูมิภาคนี้ เช่น ลิ้นจี่และลำไย ซึ่งทั้งสองพืชนี้เกือบไม่ให้ผลผลิตเลยหากปลูกในสภาพแวดล้อมและการจัดการแบบเดียวกัน อาจพบเกษตรกรนำมะม่วงแก้วมาปลูกร่วมกับลำไยหรือปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ในสวนเกษตรผสมผสาน (integrated farming) แบบเศรษฐกิจพอเพียง (self-sufficiency economy) ตามแนวทางทฤษฎีใหม่ในที่ราบลุ่มซึ่งมีแหล่งน้ำพอเพียง แต่พื้นที่โดยธรรมชาติของสวนที่มีรายได้จากมะม่วงแก้วเป็นหลักแล้วจะไม่พบเกษตรกรนำลำไยหรือลิ้นจี่มาปลูกแซมเลย ส่วนด้านการตลาด แม้จะมีราคาต่ำแต่ก็สามารถจำหน่ายได้ครั้งละมากๆ โดยจะมีพ่อค้ามาขอซื้อผลผลิตถึงสวนทุกปี

II หล่องปลูก

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลคู่วิถีชีวิตของคนไทยล้านนามาแต่ในอดีต ก่อนที่จะมีพันธุ์การค้าจากภูมิภาคอื่นมาปลูกอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ดังนั้น จึงอาจจะพบได้ว่าผลผลิตมาจากหลากหลายระบบการผลิต และพื้นที่ปลูกกระจายอย่างกว้างขวางไปทั่วทั้ง 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ซึ่งหมายถึง เชียงใหม่ เชียงราย แพร่ พะเยา น่าน แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน โดยจังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่ปลูกมากที่สุดในกลุ่มรวมกว่า 3 หมื่นไร่ (ตารางที่ 3) ตามด้วยจังหวัดลำปาง ราว 1.3 หมื่นไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544)

ตารางที่ 3 พื้นที่ปลูกรวม ผลผลิตรวม และราคา ของมะม่วงแก้วใน 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน ปี 2542

จังหวัด	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)	ผลผลิตรวม (ตัน)	ราคา (บาท/ก.ก.)
เชียงใหม่	30,680	11,903	7.66
ลำปาง	13,047	4,768	4.65
น่าน	9,117	5,274	3.64
ลำพูน	7,330	2,557	4.13
เชียงราย	6,087	2,119	5.59
แพร่	4,995	877	6.00
แม่ฮ่องสอน	3,530	3,365	6.43
พะเยา	3,243	1,341	4.08

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544

ระบบการผลิต (farm systems) ของมะม่วงแก้วในภูมิภาคนี้อาจแบ่งได้เป็น 4 แบบ ได้แก่ 1) **หัวไร่-ปลายนา** (fruit-enriched fallows) หรือกิ่งป่า มีจำนวนเพียง 2-3 ต้น ถือว่าไม่มีการเขตกรรมโดยสิ้นเชิง อาจได้รับน้ำและปุ๋ยเป็นผลพลอยได้จากข้าว แต่ก็ให้ผลผลิตไม่แน่นอน 2) **สวนรอบบ้านหรือสวนหลังบ้าน** (home gardens) ซึ่งอาจนับรวมไปถึงเขตวัดและโรงเรียนที่มีจำนวน 4-5 ต้น หรือมากกว่าภายในบริเวณ ไม่มีระยะปลูกแน่นอน ถือว่าเป็น**ระบบการผลิตที่พบกว้างขวางที่สุด** ในกลุ่ม อาจได้รับน้ำและปุ๋ยบ้างตามความพอใจ ส่วนใหญ่มีผลผลิตเหลือจากบริโภคเพียงพอสำหรับการจำหน่าย อาจมีการใช้เครื่องมือง่ายๆ ในการดูแล 3) **สวนผสม** (mixed fruit trees) ที่มีมะม่วงแก้วเป็น

เพียงพืชองค์ประกอบ ขณะที่ไม้ผลยืนต้นอื่นเป็นพืชหลัก เช่นลำไย มีระยะปลูกแน่นอนขึ้น ได้รับการดูแลพอสมควรตามพืชหลัก มีผลผลิตค่อนข้างชัดเจนและสม่ำเสมอขึ้นแต่ก็ไม่มากนัก 4) สวนมะม่วงแก้ว (orchards) หรือเกษตรผสมผสาน (integrated farming) ที่มีมะม่วงแก้วเป็นพืชหลัก มีการเกษตรกรรมที่ชัดเจน ระยะปลูกแน่นอน ปลูกเป็นรุ่นๆ อาจมีการใช้เครื่องจักรกล เช่น เครื่องตัดหญ้า เครื่องพ่นสารเคมี พบไม่มากนักเมื่อเทียบสัดส่วนกับพื้นที่ปลูกทั้งหมด เป็นที่สังเกตว่าระบบการผลิตทั้ง 4 แบบของมะม่วงแก้วที่ผ่านมายังใช้วิธีการขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ดเกือบทั้งสิ้น และยังไม่พบระบบการผลิตแบบอุตสาหกรรม (corporate plantations) ซึ่งหมายถึงการปลูกบนพื้นที่กว้าง ลงทุนสูง ด้วยวิธีการเกษตรกรรมที่ทันสมัย กรณีสวนมะม่วงแก้วกลุ่มที่สี่ที่ปรากฏแหล่งปลูกติดต่อกันเป็นบริเวณกว้างทั้งหมู่บ้านอย่างเด่นชัด พบได้ในเขตอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ และอำเภอทุ่งหัวช้าง จังหวัดลำพูน

มะม่วงแก้วพบปลูกในสวนรอบบ้านของชาวเขานที่สูง 900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แต่การนำมะม่วงแก้วที่เป็นกิ่งสำเร็จไปปลูกประสบปัญหาการตายอันเนื่องมาจากน้ำค้างแข็ง ซึ่งให้เห็นว่าที่สูงเกิน 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วงแก้ว (รัชชัยและพฤษ, 2542)

ลักษณะตามธรรมชาติ

มะม่วงแก้วในประเทศไทยนิยมปลูกจากเมล็ดตั้งแต่ในอดีตมาจน

ถึงปัจจุบัน ทำให้มะม่วงแก้วมีลักษณะทางพันธุกรรมที่หลากหลายปรากฏอยู่ในหมู่ประชากร หรือกล่าวได้ว่า มะม่วงแก้วจากแต่ละแหล่งมักมีลักษณะทางพันธุกรรมที่แตกต่างกัน ซึ่งสามารถตรวจสอบยืนยันได้ด้วยการใช้ไอโซไซม์ (isozyme) (ปฐมาและธวัชชัย, 2544) หรือเทคนิคที่ทันสมัยกว่านี้ ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา แม้มะม่วงแก้วจะได้รับการขยายพันธุ์เชิงการค้าแบบไม่อาศัยเพศเพิ่มขึ้น แต่ก็ยังนับว่าเป็นส่วนน้อยเมื่อเทียบกับการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดที่ดำเนินอยู่ตามปกติในชนบท เนื่องจากการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศยังพบจำกัดเฉพาะในกลุ่มพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร (เช่น แก้วศรีสะเกษ) หรือพันธุ์ที่ชนะการประกวดหลายครั้งในระดับจังหวัด (เช่น แก้วชัยภูมิ) สำหรับการขยายพันธุ์จากแม่พันธุ์ต้นใดต้นหนึ่งที่มีลักษณะดีจำนวนมากจะเรียกต้นพันธุ์ทั้งหมดที่ขยายออกมาได้ว่าเป็นสายต้น (clone) เดียวกัน

ความหลากหลายทางพันธุกรรมในต้นที่ได้จากเมล็ดเป็นโอกาสของมะม่วงแก้วที่จะใช้วิธีการคัดเลือกสายต้น (clonal selection) ในการปรับปรุงพันธุ์ จากการศึกษาของธวัชชัยและคณะ (2545) ได้ยืนยันว่าลักษณะที่พึงประสงค์เพื่อการแปรรูปรวมทั้งบริโภคผลสดมีอยู่แล้วในสายต้นที่คัดมาจากแหล่งผลิตในภาคเหนือตอนบน อย่างไรก็ตาม สำหรับมะม่วงแก้วที่กล่าวมาตั้งแต่แรกนั้นมีลักษณะทางเกษตรดังนี้

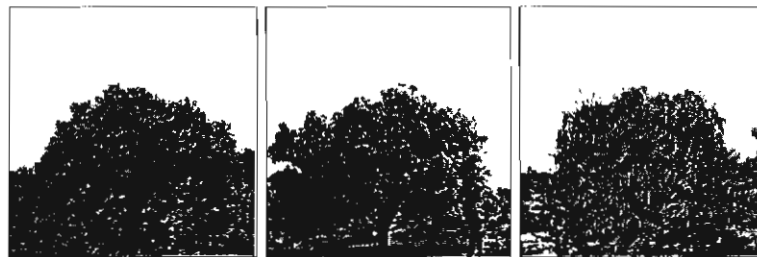
อนุกรมวิธาน

มะม่วงแก้ว ลาวเรียกว่าหมากม่วงแก้ว กัมพูชาเรียกว่าสวายแก้ว

จีน มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. cv. Kaew เป็นมะม่วงบ้าน จัดอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae หรือวงศ์มะม่วงหิมพานต์ (cashew family) มีสมาชิกร่วมวงศ์จำนวน 70 สกุล และ 875 ชนิด (Mabberley, 1997) ลักษณะเด่นของวงศ์นี้คือมียาง (resin) ที่ระคายเคืองต่อผิวหนังได้ และเมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีดำ (ก่องกานดา, 2541)

ลักษณะทางเกษตร

ต้น ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดเป็นไม้ยืนต้น (tree) ขนาดใหญ่ อายุมากที่สุดที่สำรวจพบราว 65 ปี ไม่ผลัดใบ (evergreen) มีลำต้นตั้งตรง (erect) เป็นประธานเด่นชัด แข็งแรง สูงจนถึง 15 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นกว้างจนถึง 0.9 เมตร **พุ่มต้น** ส่วนใหญ่เป็นรูปทรงกลม แต่ก็พบทั้งกลมค่อนข้างแบน และกลมค่อนข้างสูง (ภาพที่ 2) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางพุ่มต้นมากกว่า 15 เมตร มีรากแก้วยังเล็กและระบบรากหาอาหารบนผิวดินหนาแน่น ยกเว้นต้นที่ปลูกจากกิ่งสำเร็จซึ่งพบว่ามีระบบรากแก้วที่ตื้นกว่ามาก ซึ่งทำให้โคนล้มง่ายเมื่อมีพายุ เป็นพืชทนแล้งปานกลาง โดยจะอ่อนไหวต่อความแห้งแล้งขณะต้นยังเล็ก หรือหลังปลูกใหม่ในปีแรกๆ เท่านั้น มะม่วงแก้วทั่วไปมีเปลือกลำต้นแข็ง สีน้ำตาลแกมเทา มีรอยแตกตามทางยาว ส่วนใหญ่ขรุขระปานกลาง แต่ก็พบทั้งที่เรียบ (smooth) และขรุขระมาก (cracked) (ภาพที่ 3) มีกิ่งก้านสาขาใหญ่และแข็งแรง ลักษณะการแตกกิ่งก้านด้านข้างจากลำต้นประธานมีทั้งที่เป็นมุมแคบ ปานกลาง และกว้าง (ภาพที่ 4)



ก

ข

ค

ภาพที่ 2 รูปทรงพุ่มของมะม่วงแก้ว ทรงกลม (ก) ทรงกลมค่อนข้างแบน (ข) และทรงกลมสูง (ค)



ก

ข

ค

ภาพที่ 3 เปลือกลำต้นมะม่วงแก้วที่มีลักษณะเรียบ (ก) ขรุขระปานกลาง (ข) และขรุขระมาก (ค)



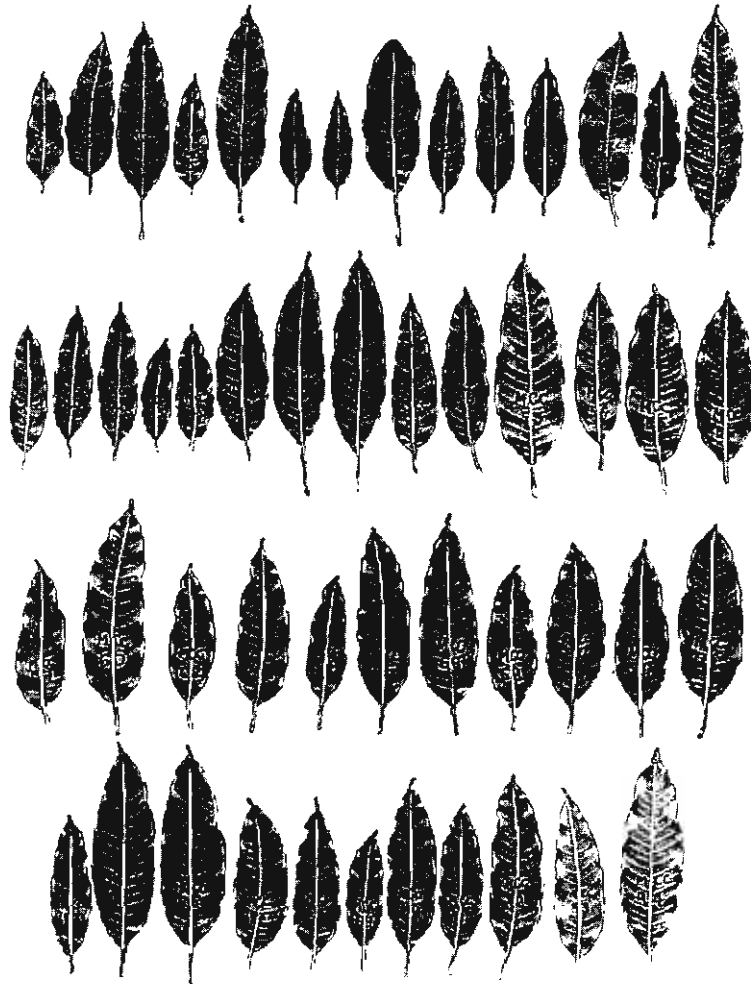
ก

ข

ค

ภาพที่ 4 ลักษณะมุมกิ่งของมะม่วงแก้ว มุมกิ่งแคบ (ก) มุมกิ่งปานกลาง (ข) มุมกิ่งกว้าง (ค)

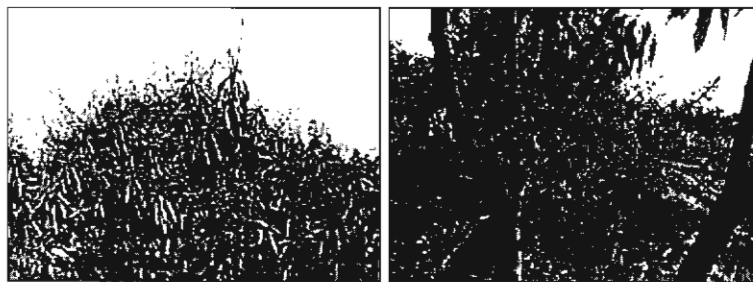
ใบ (leaf) เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ยอดมะม่วงมีการผลิใบเป็นช่วงๆ บางที่เรียกชุดใบ (shoot flush) ซึ่งมีจำนวน 15 ใบต่อยอด ในต้นกล้าหรือต้นอ่อนที่เริ่มงอกจากเมล็ด ชุดใบแรกๆ มักมีจำนวนเพียง 3-4 ใบต่อชุด เนื่องจากเมล็ดมีต้นอ่อนหลายต้น (ณัฐทวี, 2544) ต้นต่อกิ่งที่มีอายุสองปีแทงช่อใหม่ 2.8 ครั้ง (ชุดใบ) ต่อปี (สุวิมล, 2534) การเรียงใบ (phyllotaxy) เป็นแบบเวียนรอบกิ่ง (spiral) ตามเข็มนาฬิกา ใบอ่อนตามปกติมีสีน้ำตาลแดง (reddish brown) เปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้มเมื่อเจริญเต็มวัย ใบมีอายุข้ามปี ก้านใบยาว 3.6 เซนติเมตร **แผ่นใบ** (blade) ส่วนใหญ่เป็นรูปใบหอก (lanceolate) ยาว 20.5 เซนติเมตร กว้าง 6.0 เซนติเมตร ค่อนข้างเหนียวคล้ายแผ่นหนัง (coriaceous) เส้นใบ (vein) หนาเด่นบนผิวใบทั้งสองด้าน มีจำนวนประมาณ 24 คู่ ผิวใบเกลี้ยง (glabrous) โคนใบ (base) แหลม (acute) ขอบใบ (margin) เรียบ (entire) แต่มักเป็นคลื่น (undulate) ปลายใบ (apex) แหลมถึงเรียวแหลม (acuminate) (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ลักษณะใบของมะม่วงแก้วสายพันธุ์ 52 สายพันธุ์ จาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

ดอก ดอกออกเป็นช่อ แบบช่อแยกแขนง (panicle) มีกลิ่นหอม เกิดที่ปลายกิ่ง (terminal) หรือชายทรงพุ่ม แต่ก็อาจพบบนกิ่งในทรงพุ่มบริเวณที่แสงแดดส่องถึง (ภาพที่ 6) **ช่อดอก** (inflorescence) มีทั้งรูปทรงกรวย (conical) พีระมิด (pyramidal) และพีระมิดกว้าง (broadly pyramidal) (ภาพที่ 7) แต่ส่วนใหญ่เป็นรูปพีระมิด สำหรับรูปพีระมิดกว้างหลายครั้งสื่อถึงช่อดอกที่ไม่สมบูรณ์ มีการแตกแขนงของช่อดอกเป็นจำนวนมากเป็นแบบช่อกระจุก (cyme) (ภาพที่ 8) ต้นตอกอายุ 4 ปี บนที่ดอนอาศัยน้ำฝนสภาพค่อนข้างแห้งแล้ง มีช่อดอกนับได้ 79 ช่อจากจำนวน 100 ยอดของทั้งต้น ช่อดอกยาว 27 เซนติเมตร และกว้าง 18 เซนติเมตร **ดอกย่อย** มีจำนวน 578 ดอกต่อช่อ (สูงสุด 1,634 ดอกต่อช่อ) ดอกอัดกันแน่น (densely flowered) มีดอกสองเพศอยู่ในช่อเดียวกัน (polygamous) คือ **ดอกสมบูรณ์เพศ** และ **ดอกเพศผู้** (ภาพที่ 9) สัดส่วนเพศดอกทั้งสอง (sex ratio) ค่อนข้างกว้าง และแปรเปลี่ยนไปในแต่ละปี แต่เฉลี่ยที่ 3 ต่อ 7 หรือเป็นดอกสมบูรณ์เพศร้อยละ 30 กระจายอยู่ในส่วนปลายช่อมากกว่าที่โคนช่อ ดอกย่อยสีเหลืองแกมเขียว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-8 มิลลิเมตร ก้านดอกยาว 1 มิลลิเมตร ดอกมีห้าส่วน (pentamerous) กลีบดอกยาวประมาณ 2 เท่าของกลีบเลี้ยง จานฐานดอก (disc) สัน รูปถ้วย มีกลีบหนา เป็น 5 พู บนจานฐานดอกจะมีน้ำต้อย (nectar) ปรากฏอยู่ เกสรเพศผู้ 5 อัน สืบพันธุ์ได้มี 1 อัน ที่เหลือเป็นหมัน (staminode) ในดอกเพศผู้มีเกสรเพศเมียเป็นหมัน (pistillode) **อับเรณู** แตกตามยาว **เรณู** (pollen) มีรูปทรงกลมรี (ภาพที่ 10) เมื่ออับเรณูแตกใหม่ๆ เรณูจะเหนียวเกาะติดกัน เหมาะที่จะใช้แมลงช่วยถ่ายเรณู ก้านเกสรเพศเมียอยู่ด้านข้าง ยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะทรงกลม ก้านดอกย่อยมักมีสีแดงและมีขนเป็นพืชถ่ายเรณูข้าม (cross pollination) อาศัยแมลงเป็นพาหะ (entomophilous) เช่น ผึ้งและแมลงวัน ลมมีส่วนช่วยในการผสมเกสรน้อย

มาก ยอดเกสรเพศเมียพร้อมที่จะรับการถ่ายเรณูในช่วงสั้น โดยเฉพาะในตอนกลางคืนและช่วงเช้า เฉพาะดอกสมบูรณ์เพศเท่านั้นที่จะกลายไปเป็นผล จึงเป็นตัวชี้วัดการติดผลที่สำคัญ



ก

ข

ภาพที่ 6 ตำแหน่งการออกดอกของมะม่วงแก้ว ปลายกิ่งหรือชายทรงพุ่ม (ก) และบนกิ่งในทรงพุ่ม (ข)

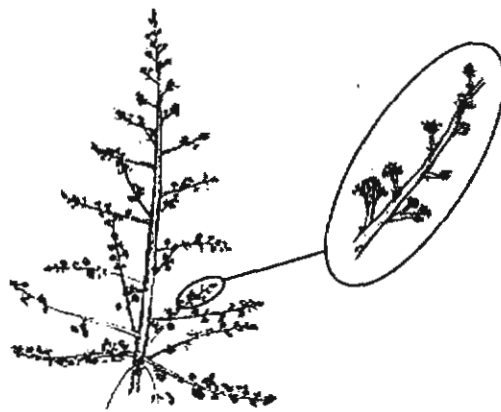


ก

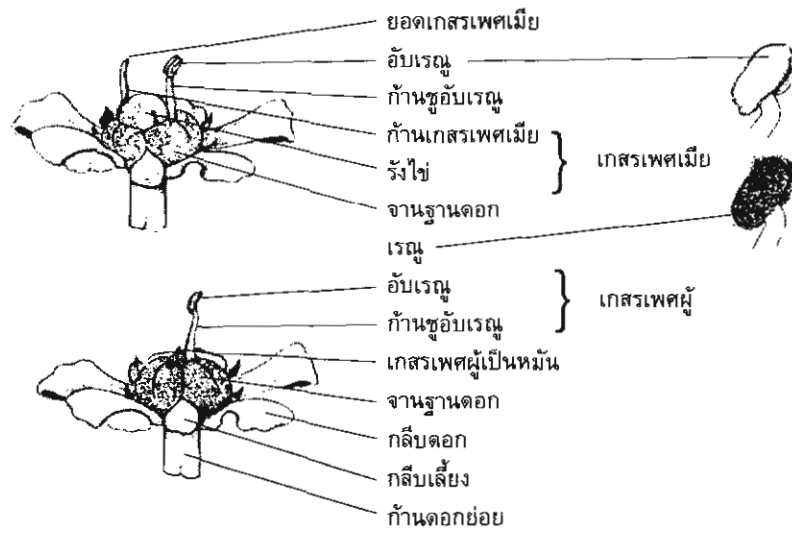
ข

ค

ภาพที่ 7 รูปทรงช่อดอกมะม่วงแก้ว รูปทรงกรวย (ก) รูปทรงพีระมิด (ข) และรูปทรงพีระมิดกว้าง (ค)



ภาพที่ 8 การแตกแขนงของดอกในช่อดอกมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 9 ดอกมะม่วงแก้ว ดอกสมบูรณ์เพศ (บน) และดอกเพศผู้ (ล่าง)



ภาพที่ 10 เรณูของดอกมะม่วงแก้ว

ผล (fruit) เป็นผลเดี่ยว (simple fruit) แบบผลสด (fresh) ที่มีเมล็ดเดี่ยวแข็ง (fleshy drupe) ขนาดปานกลาง ในกลุ่มสายต้นตัดหนัก 204 กรัมต่อผล (ตารางที่ 4) หรือ 5-6 ผลต่อกิโลกรัม **รูปทรง** (shape) ไข่กลับ (obovate) แบนด้านข้างเล็กน้อย จุกของผล (prominence of neck) อาจมีหรือไม่มี ขนาดผลกว้าง 6.7 เซนติเมตร ยาว 9.7 เซนติเมตร หนา 6.2 เซนติเมตร และเมื่อเก็บเกี่ยวผลมักจะเหลือก้านขั้วผล (stock) สั้นๆ ติดอยู่ วัดได้ยาว 0.8 เซนติเมตร ความเหนียวก้านขั้วผลที่แก่จัดวัดได้ 3.1 กิโลกรัม **สีผิวผล** (peel color) เขียวถึงเขียวคล้ำเมื่อแก่จัด และเหลืองเมื่อสุก แต่สีไม่สม่ำเสมอเมื่อสุกตามธรรมชาติ **ผนังผลชั้นนอก** (exocarp) หรือเปลือกผิวเรียบ ค่อนข้างเหนียว วัดได้หนา 0.8 มิลลิเมตร น้ำหนักเปลือกคิดเป็นร้อยละ 13.9 ของน้ำหนักผล มีต่อมน้ำมัน (oil gland) กระจายทั่วไป เนื้อที่ใช้บริโภคเป็น**ผนังผลชั้นกลาง** (mesocarp) ละเอียดย สีขาวอมเขียวเมื่อดิบ สีเหลืองอมส้มเมื่อแก่จัด สีเหลืองอมส้มเข้มขึ้นเมื่อสุก หนา 4.2 เซนติ

เมตร น้ำหนักเนื้อคิดเป็นร้อยละ 71.3 ของน้ำหนักผลสด กลิ่นหอมอ่อนๆ มีสารให้กลิ่นรสถึง 35 ชนิด ที่สำคัญเช่น alpha-terpinol และ deta-3-carene (มณฑาทิพย์, 2543ข) เนื้อแน่น ผลแก่จัดมีความแน่นเนื้อ 3.8 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร มีเส้นใยหรือเส้นใย (fiber) เล็กน้อยออกมาจากผนังผลชั้นใน น้ำหนักเส้นใยคิดเป็นร้อยละ 1.3 ของน้ำหนักผล เนื้อมีแป้งมาก วัดคาร์โบไฮเดรตชนิดที่ไม่เป็นโครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate, TNC) ได้ 29.1 มิลลิกรัมต่อกรัม น้ำหนักเนื้อแห้ง มีรสเปรี้ยวเมื่อดิบ รสมันเมื่อแก่จัด ความเป็นกรด-เบสของผลแก่จัดวัดได้ 3.3 มีปริมาณกรดซิตริก (citric acid) 1.6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4) มะม่วงแก้วจัดอยู่ในกลุ่มที่มีกรดน้อย (มณฑาทิพย์, 2543ข) และรสหวานเมื่อสุก วัดปริมาณของแข็งที่ละลายได้ (total soluble solid : TSS) 18.3 องศาบริกซ์ (สูงสุดจนถึง 26 องศาบริกซ์) ผนังผลชั้นใน หรือ กะลา (fibrous endocarp) มีลักษณะเป็นเส้นใยแข็งห่อหุ้มเมล็ดไว้

ตารางที่ 4 ผลิตภาพ ลักษณะทางสัณฐาน และคุณสมบัติเชิงคุณภาพของมะม่วงแก้วจากภาคเหนือตอนบน¹

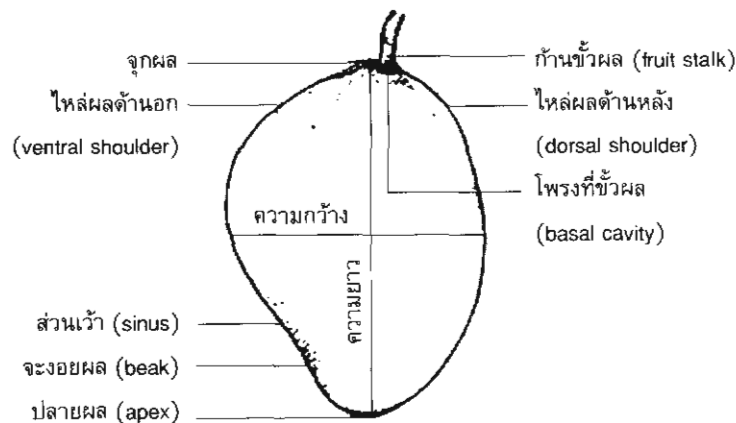
ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ผลผลิตต่อต้น (ก.ก.)	1.8	0.2	5.3
น้ำหนักของผล (ก.)	204.1	140.0	398.9
ความยาวก้านขั้วผล (ซ.ม.)	0.8	0.4	1.1
ความเหนียวก้านขั้วผล (ก.ก.)	3.1	1.8	4.5
ความสม่ำเสมอขนาดผล (%)	22.5	9.1	46.3
ความยาวของผล (ซ.ม.)	9.7	8.2	13.2
ความกว้างของผล (ซ.ม.)	6.7	5.0	11.4

ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ความหนาของผล (ซ.ม.)	6.2	4.6	7.5
ความสม่ำเสมอสีผิวผลแก่จัด (%)	77.8	59.0	90.0
ความสม่ำเสมอสีผิวผลสุก (%)	46.3	10.0	96.6
เปลือก (%)	13.9	11.4	19.7
ความหนาเปลือก (ม.ม.)	0.8	0.4	1.3
ความหนาเนื้อ (ซ.ม.)	4.2	2.4	5.3
ความแน่นเนื้อผลแก่จัด (ก.ก./ตร.ซ.ม.)	3.8	1.4	7.6
ความแน่นเนื้อผลสุก (ก.ก./ตร.ซ.ม.)	0.16	0.07	0.35
เนื้อ (%)	71.3	64.1	78.0
ขนาดเมล็ดรวมผนังผลชั้นใน (ซ.ม.)			
ความยาว	8.3	7.1	10.1
ความกว้าง	3.7	3.1	4.8
ความหนา	2.0	1.5	2.4
เมล็ดรวมผนังผลชั้นใน (%)	13.7	8.9	20.3
เส้นใยในเนื้อ (%)	1.3	0.2	9.6
TNC ผลแก่ (ม.ก./ก.น้ำหนักเนื้อแห้ง)	29.1	19.6	43.0
TSS ผลแก่จัด (องศาบริกซ์)	8.9	6.8	15.3
TSS ผลสุก (องศาบริกซ์)	18.3	14.6	25.5
ความเป็นกรด-เบสผลแก่จัด	3.3	3.0	4.2
ความเป็นกรด-เบสผลสุก	4.6	3.9	5.1
กรดซิตริกผลแก่จัด (%)	1.6	0.6	3.3
กรดซิตริกผลสุก (%)	0.29	0.15	0.70

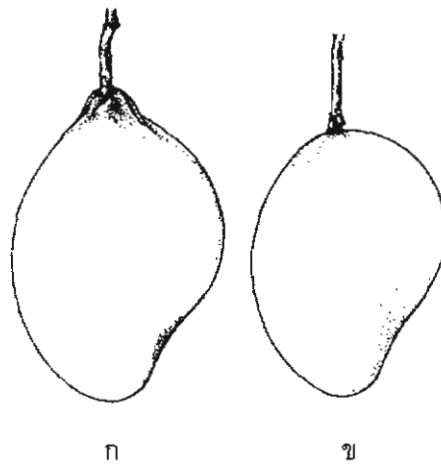
¹ ค่าเฉลี่ยจาก 3 ปีแรกที่เริ่มติดผล

ที่มา : ราชบัณฑิตยสถาน, 2544

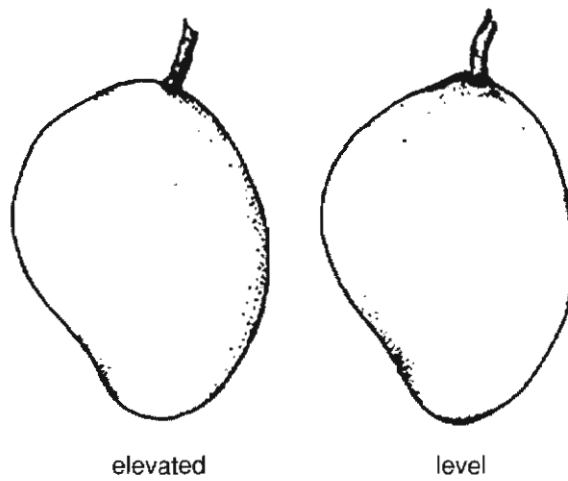
ระหว่างสายต้นของมะม่วงแก้วอาจมีความแตกต่างกันบ้างในส่วน
ของลักษณะภายนอกของผล (ภาพที่ 11) เช่น ส่วนที่ใกล้ขั้วผลถ้าสูง
ขึ้นมาเรียกว่าแก้วหัวจุก หรือแก้วจุก (เป็นลักษณะที่ตลาดต้องการ
แต่จากต้นที่สูงอายุลักษณะจุกของผลมักหายไป) ถ้าไม่มีจุกเลยอาจ
เรียกแก้วหัวป้าน (ภาพที่ 12) การติดของก้านขั้วผล (ภาพที่ 13)
ไหล่ผล (shoulder) ทั้งไหล่ผลด้านหลัง (ventral shoulder) (ภาพที่ 14)
และไหล่ผลด้านนอก (dorsal shoulder) (ภาพที่ 15) ส่วนเว้า (sinus)
(ภาพที่ 16) และจะงอย (beak) (ภาพที่ 17) การที่ผิวผลมีสีต่างกัน
เมื่อผลแก่ยังไม่สุก จึงมีผู้เรียกมะม่วงแก้วแยกตามสีผิว เป็นแก้วเขียว
(สีผิวเขียวเข้ม) แก้วขาว (สีผิวเขียวซีด) และแก้วดำ (สีผิวเขียวคล้ำ)
ซึ่งแก้วเขียวจะเป็นลักษณะที่ตลาดภาคเหนือตอนบนนิยมมากกว่าแก้ว
ขาว ส่วนแก้วดำพบเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดน่านซึ่งมีไม่กว้างขวาง
เหมือนสองลักษณะแรก



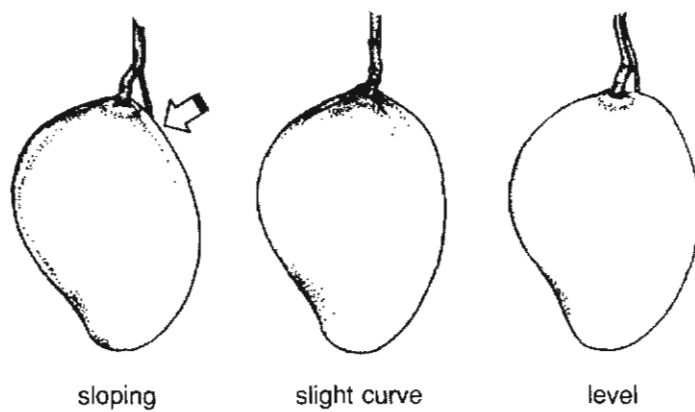
ภาพที่ 11 ผลมะม่วงแก้วและการเรียกส่วนต่างๆ บนผลภายนอก



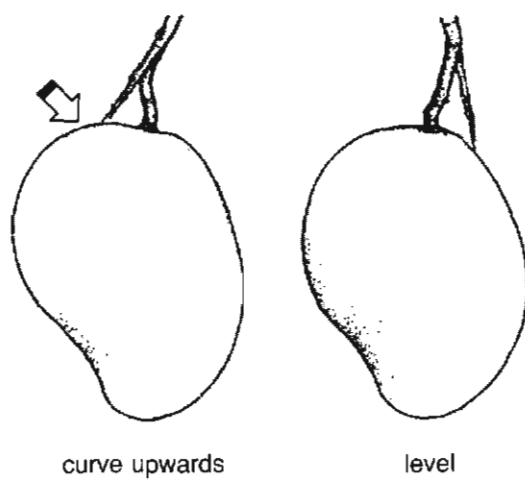
ภาพที่ 12 มะม่วงแก้วหัวจุก (ก) และมะม่วงแก้วหัวป้าน (ข)



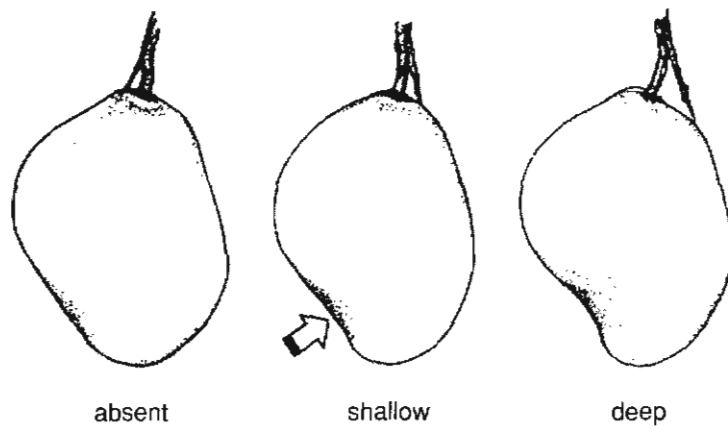
ภาพที่ 13 การติดของก้านขั้วผลในมะม่วงแก้ว



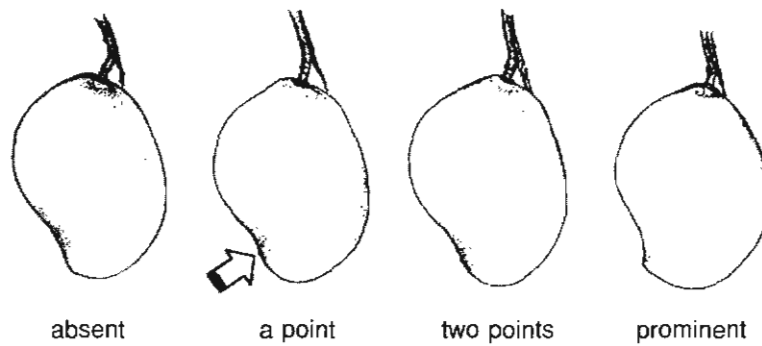
ภาพที่ 14 ลักษณะของไหล่ผลด้านหลังในมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 15 ลักษณะไหล่ผลด้านนอกในมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 16 ลักษณะของส่วนเว้า หรือ sinus ในมะม่วงแก้ว

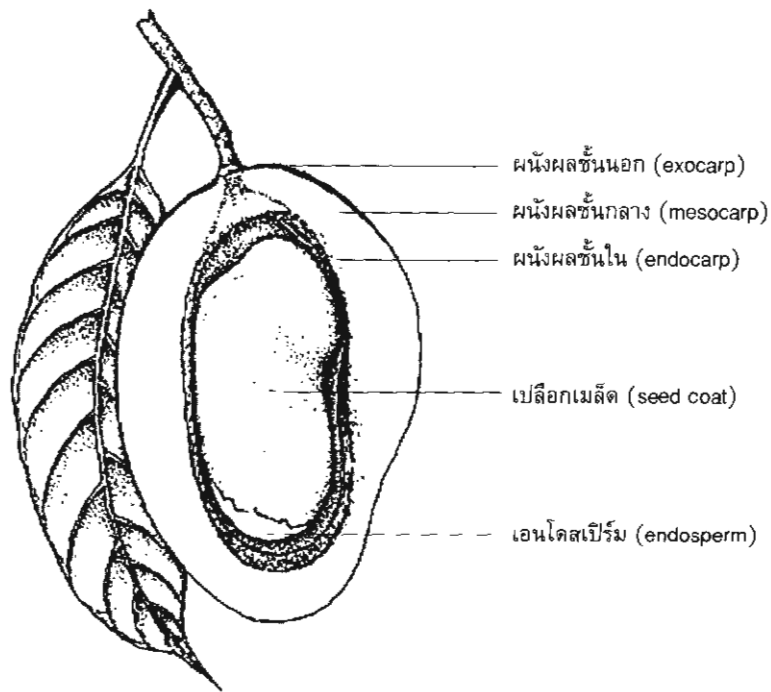


ภาพที่ 17 ลักษณะของจะงอย หรือ beak ในมะม่วงแก้ว

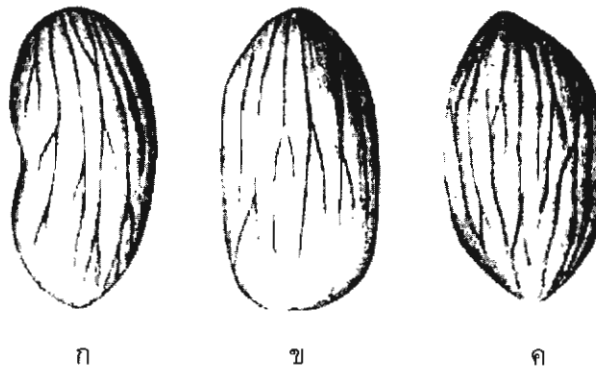
เมล็ด มะม่วงแต่ละผลมี 1 เมล็ด เมล็ดที่แท้จริงจะนับตั้งแต่ส่วนที่อยู่ถัดจากผนังผลชั้นในที่แข็งเป็นกะลาเข้าไป **เปลือกเมล็ด** (seed coat) เป็นเยื่อหุ้มบางมี 2 ชั้นคือ เปลือกเมล็ดชั้นนอก (testa) กับเปลือกเมล็ดชั้นใน (tegmen) ทั้งสองชั้นมีสีน้ำตาลหุ้มเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และเอ็มบริโอ (embryo) ไว้ (ภาพที่ 18) แต่สำหรับผู้บริโภค เมล็ดจะหมายรวมผนังผลชั้นในเข้าไว้ เรียกว่า stone ซึ่งเป็นส่วนที่กินไม่ได้ทั้งหมด วัตถุหนัก 32.5 กรัม (สมศักดิ์, 2544) มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 13.7 ของน้ำหนักผล (ต่ำสุดร้อยละ 8.9) stone มีทั้งที่เป็นรูปพระจันทร์เสี้ยว ห้าเหลี่ยม และหกเหลี่ยม (อภิเชก, 2545) แต่ส่วนใหญ่เป็นแบบแรก บนกะลามีสัน vein เป็นง่าม (forked) (ภาพที่ 19) เอนโดสเปิร์มอาจแกะแยกได้เป็น 2 อัน (ภาพที่ 20) อาหารเลี้ยงเอ็มบริโอไม่อยู่ในใบเลี้ยง (เกศินี, 2530) แต่อยู่ที่เอนโดสเปิร์ม

มะม่วงแก้วถูกจัดอยู่ในกลุ่มมะม่วงอินโดจีน ที่หนึ่งเมล็ดจะให้ต้นกล้าได้หนึ่งหรือมากกว่าหนึ่งต้นขึ้นไป ที่เรียกว่าการมีหลายเอ็มบริโอ (polyembryony) แต่ละเมล็ดงอกเป็นต้นอ่อนได้ประมาณ 2.8 ต้น แต่อาจพบสูงถึง 7 ต้นต่อเมล็ด (สมศักดิ์, 2544) ในจำนวนนี้มีต้นอ่อนเพียงต้นเดียวเท่านั้นที่เกิดจากการปฏิสนธิ และมีโอกาสที่จะกลายพันธุ์ไป เรียกว่า zygotic seedling ส่วนต้นอ่อนที่เหลือทั้งหมดจะมีลักษณะเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ หรือที่เรียกว่า nucellar seedling ซึ่งจะมีลักษณะแข็งแรงกว่าแบบแรก แต่ก็ไม่พบความแตกต่างทางสัณฐานระหว่างต้นอ่อนทั้งสอง สามารถใช้ไอโซไซม์ (isozyme) จำแนกต้นอ่อนทั้งสองออกจากกันได้ ในมะม่วงกลุ่มอินโดจีนบางพันธุ์ (Degani *et al.*, 1993; Schnell and Knight, 1992) ในกรณีของมะม่วงแก้วระบุว่า zygotic seedling จะหมายถึงต้นอ่อนที่อยู่ใกล้ไมโครไพล์ (micropyle) มากที่สุด (วีระ, 2544) ในการเพาะเมล็ด ผนังผลชั้นในหรือกะลาเป็น

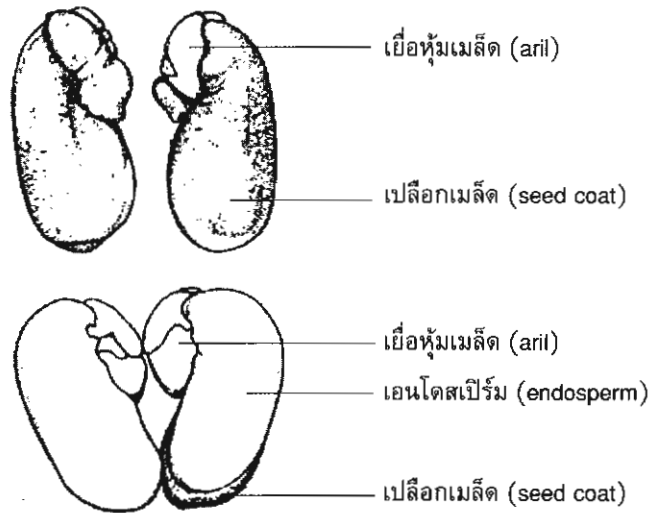
อุปสรรคในการงอกของเอ็มบริโอ จึงต้องแกะออกให้เหลือแต่เปลือกเมล็ดก่อนทุกครั้ง และกล่าวว่ามะม่วงมีอายุการงอกของเมล็ดค่อนข้างสั้นที่เรียกว่า recalcitrance จึงไม่ควรเก็บรักษาเมล็ดไว้ ณ อุณหภูมิห้องนานหลายวัน



ภาพที่ 18 ลักษณะผลและเมล็ดมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 19 ลักษณะเส้น vein บนกะลา และรูปทรงของกะลามะม่วงแก้ว
รูปพระจันทร์เสี้ยว (ก) รูปห้าเหลี่ยม (ข) และรูปหกเหลี่ยม (ค)



ภาพที่ 20 ลักษณะของเมล็ดมะม่วงแก้ว ด้านนอก (บน) และด้านใน (ล่าง)

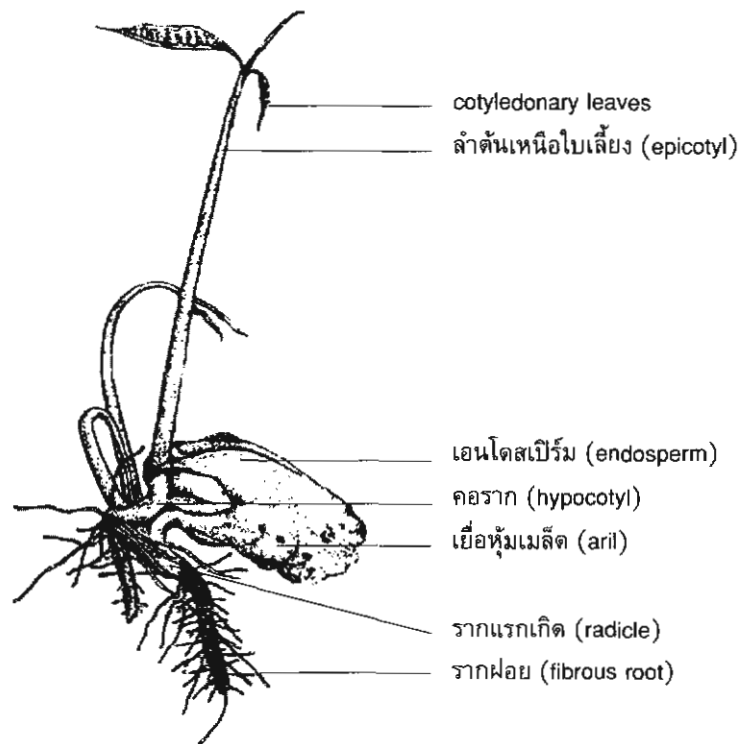
การเจริญเติบโต

การงอก

เมล็ดมะม่วงแก้วที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์ ไม่มีตัวงูเจาะเมล็ด มะม่วง (mango stone weevil) และเพาะทันทีภายใน 1-3 วันหลังแกะเอาเนื้อและกะลาออก มีโอกาสงอกเป็นต้นใหม่ได้สูงถึงร้อยละ 93 (ณัฐทวี, 2544) การมีหลายเอ็มบริโอทำให้ต้นอ่อนงอกออกมาไม่พร้อมกัน ต้นอ่อนแรกสุดใช้เวลางอกหลังเพาะ 10.5 วัน (สมศักดิ์, 2544) โดยเริ่มจากการงอกของรากแรกเกิด (radicle) แล้วจึงตามด้วยยอดอ่อน เมื่อแรกงอกของต้นอ่อนนั้น ส่วนปลายยอดที่มี cotyledonary leaves จะยังคงอยู่ที่ระดับดิน ส่วนของลำต้นเหนือใบเลี้ยง (epicotyl) จะยืดยาวออกและโค้งสูงขึ้นมาก่อน จากนั้นจึงยืดตัวตั้งตรงในภายหลัง ต้นอ่อนที่ได้แต่ละต้นจะงอกอย่างมีระเบียบ ลำต้นไม่พันกัน ระยะระหว่างต้นอ่อนจะห่างกันไม่มากนักประมาณ 0.5-1 เซนติเมตร (ภาพที่ 21) จากนั้นมีการเติบโตเป็นช่วงๆ การผลิใบใหม่เกิดขึ้นพร้อมๆ กับการเกิดยอดใหม่ การพัฒนาชุดใบแรกใช้เวลาประมาณ 37.2 วัน และชุดใบที่สอง 19.4 วัน (ณัฐทวี, 2544)

การอยู่รอด

ปัญหาสำคัญของที่ดอนอาศัยน้ำฝนคือภัยแล้ง (drought) หมายถึงความแห้งแล้งซึ่งอาจเกิดจากตั้งอยู่ในเขตอับฝน (rain shadow) มีการตัดไม้ทำลายป่ามาทำเกษตรเชิงเดี่ยว (monocropping) เป็นบริเวณกว้าง



ภาพที่ 21 ลักษณะการงอก และการมีหลายเอ็มบริโอในมะม่วงแก้ว

ทำให้มีปริมาณน้ำฝนโดยเฉลี่ยต่อปีต่ำกว่าพื้นที่โดยรอบ การกระจายของน้ำฝนไม่สม่ำเสมอในช่วงฤดูฝน หรือมีฝนทิ้งช่วง (dry spell) เป็นเวลานานนับเดือน มีฤดูแล้งที่ยาวนาน บางครั้งติดต่อกันจนถึง 6 เดือน ตั้งแต่พฤศจิกายนถึงเมษายนในบางปี เนื้อดินเป็นดินทรายปนดินร่วนซึ่งไม่อุ้มน้ำ ระดับน้ำใต้ดิน (water table) อยู่ลึก และมักเกิดอัคคีภัยสร้างความเสียหายทุกปี ปัญหาเหล่านี้เป็นอุปสรรคสำคัญในการทำ

สวนไม้ผล หรือแม้การปลูกไม้ยืนต้น (woody perennial) โดยทั่วไป จากกรณีของมะม่วงแก้วบนต้นตอพันธุ์ตลับนาถแม้ถือว่าเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งได้ค่อนข้างดี ยังพบว่ามีการตายของกิ่งพันธุ์ค่อนข้างสูงหลังปลูกในปีแรก ซึ่งสอดคล้องกับประสบการณ์ของเกษตรกรในพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง ที่ระบุว่ามีการตายของมะม่วงที่ปลูกในปีแรก บางแปลงสูงจนถึงร้อยละ 90 (ธวัชชัยและภักทนนท์, 2534) แต่จะลดต่ำลงในปีที่ 2 สำหรับต้นที่ตั้งตัวได้แล้วจะมีการตายน้อยมากในปีที่ 3-4 (ธวัชชัยและคณะ, 2544ค)

การเจริญเติบโตของต้น

ต้นที่ปลูกจากต้นตอกิ่งจะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างรวดเร็วใน 5 ปีแรกหลังปลูก มีการขยายตัวของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 0.6, 1.2, 2.4, 2.9 และ 2.4 เซนติเมตรต่อปีตามลำดับ ในปีที่ 3-5 ซึ่งต้นให้ผลผลิตแล้ว การเจริญเติบโตของต้นในรอบปีอาจแบ่งได้เป็น 2 ช่วง ช่วงละ 6 เดือน ช่วงแรกเรียกเป็นรอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขา (vegetative cycle of growth) อยู่ระหว่างมิถุนายน-พฤศจิกายน ซึ่งตรงกับฤดูฝน เป็นระยะที่ต้นพืชแทงข้อใบใหม่หลายครั้ง มีการขยายตัวของพุ่มต้นและขนาดของลำต้นสูง เป็นระยะเตรียมความพร้อมสำหรับการออกดอกติดผล และช่วงที่สองเรียกว่ารอบการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์ (reproductive cycle of growth) ระหว่างธันวาคม-พฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง โดยสามเดือนแรกมีสภาพอากาศเย็นและแห้งแล้ง ขณะที่สามเดือนหลังจะร้อนและแห้งแล้ง พืชมีการเติบโตทางกิ่งก้านสาขาลดลงมาก แต่จะเปลี่ยนเป็นการออกดอกติดผล จากการศึกษาในปีที่ 3 รอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขาพบว่ามีอัตรา

การขยายตัวของลำต้นเดือนละ 0.20 เซนติเมตร ส่วนรอบการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์มีอัตราการขยายตัวของลำต้นเหลือเพียงเดือนละ 0.10 เซนติเมตร กล่าวคือลดลงไปครึ่งหนึ่ง ทำนองเดียวกับในปีที่ 4 รอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขา มีอัตราการขยายตัวของลำต้นเดือนละ 0.24 เซนติเมตร ส่วนรอบการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์มีอัตราการขยายตัวของลำต้นลดลงเหลือเดือนละ 0.08 เซนติเมตร และในปีที่ 5 รอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขา มีอัตราการขยายตัวของลำต้นเดือนละ 0.20 เซนติเมตร ส่วนรอบการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์มีอัตราการขยายตัวของลำต้นลดลงเหลือเดือนละ 0.06 เซนติเมตร (ธวัชชัยและคณะ, 2544ค)

พัฒนาการของดอกและผล

ต้นที่ปลูกจากเมล็ดการออกดอกติดผลมักปรากฏหลังปลูกไปแล้ว 4-5 ปี ออกดอกติดผลง่าย ทั่วปีปีละครั้ง แต่ก็มีบางสายต้นที่ออกดอกติดผลเป็นสองรุ่น ทำให้รุ่นหลังซึ่งเก็บเกี่ยวได้ช้าจนถึงเดือนสิงหาคม กลายเป็นมะม่วงล่าฤดูตามธรรมชาติ ในปีที่มีสภาพอากาศเป็นปกติจะพบมะม่วงแก้วมีช่อดอกให้เห็นในต้นเดือนมกราคม ต้นที่ได้จากการตอกิ่งออกดอกติดผลในปีที่ 2-3 หลังปลูก การออกดอกของมะม่วงซึ่งเป็นไม้ผลเขตร้อน (tropical fruit) ไม่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของอุณหภูมิต่ำเหมือนไม้ผลเขตกึ่งร้อนเช่นลิ้นจี่และลำไย แต่อากาศที่หนาวเย็นตอนต้นฤดู เช่น กรณีปลายปี พ.ศ. 2544 มีผลกระตุ้นให้มะม่วงแก้วออกดอกพร้อมเพรียงกันไปเกือบทั่วภาคเหนือตอนบน มะม่วงแก้วมีตาอยู่ทั้งที่ปลายกิ่ง (terminal) และซอกใบ (axillary) ของยอดที่ชายพุ่ม ตาที่อยู่ปลายกิ่งถือว่ามีความสำคัญลำดับแรกที่จะพัฒนาเป็นตาดอก ต้นต่อ

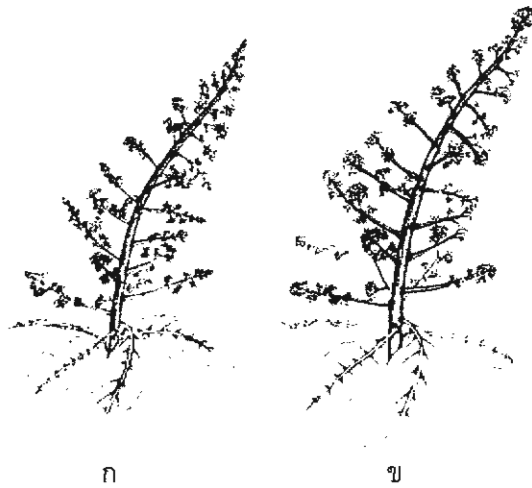
กิ่งอายุ 4 ปีบนที่ตอนอาศัยน้ำฝนซึ่งมีสภาพแห้งแล้ง พบมีการพัฒนาเป็นช่อดอกได้ 79 ช่อจาก 100 ยอดที่มีอยู่ทั้งหมด หรือร้อยละ 79 และในจำนวนนี้ติดผลเพียง 7 ช่อ (ปฐมาและคณะ, 2545) จึงถือว่ายอดสามารถพัฒนาไปเป็นช่อผล (inflorescence) ที่เก็บเกี่ยวได้เพียงร้อยละ 7 เท่านั้น การร่วงของผล (fruit drop) เป็นสาเหตุของการติดผลน้อย ซึ่งพบตลอดช่วงการพัฒนาผล แต่พบมากที่สุดในระยะเริ่มติดผลหรือระยะเมล็ดถ่วงลิสง เนื่องจากหลายสาเหตุร่วมกัน รวมทั้งผลได้รับอาหารจากกิ่งไปเลี้ยงไม่พอ การปฏิสนธิไม่สมบูรณ์ โรคและแมลงศัตรูพืช และจากภัยธรรมชาติอื่นๆ เช่น ความแห้งแล้ง ลมพายุ และลูกเห็บ (hail)

อย่างไรก็ตาม พัฒนาการของดอกและผลมะม่วงแก้วอาจแบ่งได้เป็น 7 ระยะ คือ 1) ระยะเตื่อยโก่ง 2) ระยะดอกบาน 50% 3) ระยะดอกบานเต็มที่ 4) ระยะเมล็ดถ่วงลิสง 5) ระยะไข่นกกระทา 6) ระยะไข่โก่ง และ 7) ระยะผลแก่จัดซึ่งเป็นระยะเก็บเกี่ยว (รัชชัยและคณะ, 2544ข) ระยะแรกที่สังเกตว่าตายอดได้พัฒนาเป็นช่อดอกแล้วในมะม่วงคือระยะเตื่อยโก่ง ซึ่งต่อไปได้พัฒนาไปเป็นช่อดอกอย่างสมบูรณ์แล้วพร้อมกับเจริญขึ้นมา มีลักษณะปลายที่งุ้มแหลมคล้ายเตื่อยโก่ง (ภาพที่ 22) หากมีปัจจัยที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาดอก เช่น มีฝนหลงฤดูตกลงมา อากาศร้อนขึ้น เตื่อยโก่งก็จะเจริญเป็นช่อดอกที่ปนไปได้ แต่จะไม่กลับเป็นช่อใบอีก จากนั้นช่อดอกจะขยายตัวตามยาวหรือยืดตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาเพียง 18 วันก็จะถึงระยะดอกบาน 50% และต่อจากนั้นอีกเพียง 3 วันก็จะถึงระยะดอกบานเต็มที่ (ภาพที่ 23) ซึ่งดอกจะบานจนถึงราว 80-90% ของช่อ เหลือเฉพาะส่วนปลายที่ดอกเจริญขึ้นมาภายหลังและยังไม่บาน การติดผล (fruit set) ครั้งแรกในระยะถ่วงลิสง (ผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร) ใช้เวลา 20 วันจาก

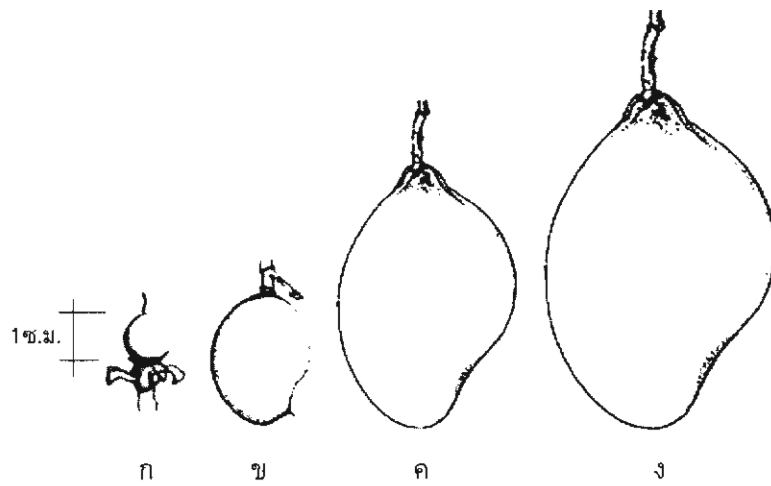
ระยะดอกบานเต็มที่ จากนั้นใช้เวลาไปข้างหน้าอีก 15, 16 และ 52 วันตามลำดับที่จะเข้าสู่ระยะไข่นกกระทา (ผลยาวประมาณ 3 เซนติเมตร) ระยะไข่ไก่ (ผลยาวประมาณ 6 เซนติเมตร) และระยะผลแก่จัด (ผลยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร) (ภาพที่ 24) ซึ่งเป็นระยะเก็บเกี่ยว รวมเวลาดังแต่ระยะเดียวไก่ถึงเก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่จัดของแต่ละข้อเป็น 124 วัน หรือ 4 เดือน (ภาพที่ 25) แต่การที่ตาดอกบนต้นมีการแทงช่อออกมาไม่พร้อมกัน หรือออกดอกเป็น 2 รุ่น รวมเวลาแล้วเท่ากับ 5 เดือน ทำให้รอบการเจริญเติบโตด้านการสืบพันธุ์ของมะม่วงแก้วแต่ละต้นยาวนานจนถึง 6 เดือน และบางครั้งมากกว่า นับตั้งแต่ ธันวาคม-พฤษภาคม ซึ่งถ้านับภายในช่อเดียวกันจากดอกบาน 50% ถึงเก็บเกี่ยวจะใช้เวลา 106 วัน หรือประมาณ 3.5 เดือน การใช้เวลา 3-3.5 เดือนในการพัฒนาผล จัดได้ว่ามะม่วงแก้วเป็นพันธุ์กลางเป็นส่วนใหญ่ หากใช้เวลาสั้นเพียง 2 เดือน ถูกจัดให้เป็นมะม่วงพันธุ์เบา แต่ถ้า 4 เดือนขึ้นไป ถูกจัดให้เป็นมะม่วงพันธุ์หนัก (วิจิตร, 2529)



ภาพที่ 22 พัฒนาการของดอกมะม่วงระยะเดียวไก่



ภาพที่ 23 พัฒนาการของดอกมะม่วงระยะดอกบาน 50% (ก) และระยะดอกบานเต็มที่ 80-90% (ข)



ภาพที่ 24 พัฒนาการของผลมะม่วง ระยะเมล็ดตัวลีง (ก) ระยะไข่นกกระทา (ข) ระยะไข่ไก่ (ค) ระยะผลแก่ (ง)

Wลิตภาพ

ต้นที่ปลูกจากต้นตอกิ่งในเขตกิ่งแห้งแล้งบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนให้ผลผลิตครั้งแรกได้ในปีที่ 3 รว 1 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี เพิ่มขึ้น 1.7 และ 2.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อปีในปีที่ 4 และ 5 ตามลำดับ สำหรับในปีที่ 5 นับจำนวนผลที่เก็บเกี่ยวได้ 14 ผลต่อต้น สำหรับมะม่วงแก้วศรีสะเกษอายุประมาณ 7-8 ปี มีรายงานว่าให้ผลผลิตสูงถึง 40 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (กนกวรรณ, 2538) แต่ต้นอายุมากกว่า 60 ปี ปลูกจากเมล็ดของเกษตรกรที่อำเภองาว จังหวัดลำปาง ที่มีการปฏิบัติดูแลตามสมควรและต้นมีความสมบูรณ์แข็งแรง ก็ยังสามารถให้ผลผลิตจนถึง 335 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี มะม่วงแก้วติดผลเป็นพวง ตำแหน่งที่ติดผลเป็นส่วนกลางก่อนไปที่ปลายช่อ มีจำนวนผลต่อช่อน้อย 1-3 ผล (ภาพที่ 26) การติดผลเพียงหนึ่งผลต่อช่อก็นับว่าพอเพียงตามความเห็นของเกษตรกร เพราะจะได้ผลขนาดใหญ่ตามต้องการ ฤดูเก็บเกี่ยวมะม่วง



ภาพที่ 26 มะม่วงแก้ว มีการติดผลกลางก่อนไปที่ปลายช่อ 1-3 ผล

แก้วในภาคเหนือตอนบนทั่วไปนับตั้งแต่วันที่ 15 พฤษภาคม บางแห่งถือเป็นวันเริ่มเปิดรับซื้อวัตถุดิบเพื่อการแปรรูปเข้าโรงงาน

คุณค่าทางโภชนาการ

สารอาหารจากผลมะม่วงแก้วโดยทั่วไป อ้างจากกรมอนามัย (2544) ซึ่งได้วิเคราะห์จากส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม อาจแยกออกเป็น 3 กลุ่มที่สำคัญ (ตารางที่ 5) ได้แก่ 1) **องค์ประกอบหลัก** (proximate composition) ซึ่งหมายรวมถึงพลังงาน น้ำ โปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต โยอาหาร และเถ้า สำหรับโยอาหารเป็นสารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์และลิกนิน ที่ไม่ถูกย่อยด้วยน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ มีประโยชน์ในการลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด มีผลต่อระดับน้ำตาล ลดอัตราเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ ลดความอ้วน ป้องกันมะเร็ง ปรับปรุงหน้าที่ของลำไส้ใหญ่ และลดระดับการนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหาร 2) **แร่ธาตุ** (minerals) เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก 3) **วิตามิน** (vitamins) เช่น วิตามินเอรวม ไทอะมิน ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน วิตามินซี และเบต้า-แคโรทีน อันเป็นพวก antioxidant ที่ช่วยลดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกาย [URL2] และเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอซึ่งเชื่อว่าช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากการขาดวิตามินเอได้ เช่น โรคที่เกี่ยวกับสายตา ผิวหนัง และภูมิแพ้ ซึ่งมะม่วงแก้วสุกมีเบต้า-แคโรทีนสูงโดดเด่นกว่าผลไม้ทุกชนิดที่ปรากฏอยู่ในรายงาน โดยมีปริมาณถึง 1,768 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการ (nutritive values) ของมะม่วงแก้ว
ดิบและสุก ต่อส่วนที่รับประทานได้ 100 กรัม

คุณค่าทางโภชนาการ	มะม่วงแก้วดิบ	มะม่วงแก้วสุก
องค์ประกอบหลัก		
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
แร่ธาตุ		
แคลเซียม (มิลลิกรัม)	14.0	34.0
ฟอสฟอรัส (มิลลิกรัม)	2.0	10.0
เหล็ก (มิลลิกรัม)	ปริมาณน้อยมาก ปริมาณน้อยมาก	
วิตามิน		
เรตินอล (ไมโครกรัม)	-	-
เบต้า-แคโรทีน (ไมโครกรัม)	219	1,768
วิตามินเอรวม (ไมโครกรัม)	37	295
วิตามินอี (มิลลิกรัม)	-	-
ไทอะมีน (มิลลิกรัม)	0.05	0.05
ไรโบฟลาวิน (มิลลิกรัม)	0.02	0.06
ไนอะซิน (มิลลิกรัม)	0.2	1.1
วิตามินซี (มิลลิกรัม)	35	28

ที่มา : กรมอนามัย, 2544

คุณค่าทางสมุนไพร

ส่วนที่ใช้ประโยชน์ในเชิงสมุนไพรรักษาโรคแบ่งได้เป็น 5 ส่วน ได้แก่ 1) ราก 2) ใบ 3) เปลือกลำต้น 4) แก่นมะม่วง 5) กิ่งก้านเล็กๆ ทั้งนี้ยังรวมไปถึงใบและต้นกาฝากมะม่วง (*Dendrophthoe falcata* (L. f.) Ett.) พืชเบียนที่ประพติตัวเป็นกาฝากในไม้ยืนต้นหลายชนิด กล่าวว่กาฝากมะม่วงที่ขึ้นบนต้นมะม่วงเท่านั้นที่นับเป็นสมุนไพร ยูดี้ (2544) ระบุว่าส่วนต่างๆ ของมะม่วงและกาฝากมะม่วงสามารถรักษาโรคได้ 22 โรค ได้แก่ 1) ความดันโลหิตสูง 2) อาการท้องเสีย 3) อาการเป็นบิด 4) แผลมีหนอง 5) อาการตกขาวสตรี 6) อาการขอบตาขาว 7) ระวัง หูดเลือดที่ไหลออกจากร่างกาย 8) ชงเป็นชา แก้กะหายน้ำ 9) อาการท้องอืด 10) อาการปัสสาวะไม่คล่อง 11) โรคเบาหวาน 12) ช่วยขับลม ช่วยย่อย 13) ท้องผูก 14) อาการคลื่นไส้อาเจียน 15) อาการอักเสบ 16) ละลายเสมหะ 17) ริดสีดวงทวาร 18) ใช้ชะล้างแผล 19) อาการสะอึก 20) อาการเสียวฟัน 21) ฝี 22) ฝ่าเท้าแตก

การฟื้นฟูนิเวศน์และเศรษฐกิจชุมชน

การเกษตรแบบผสมผสานที่มีมะม่วงแก้วเป็นพืชหลักดังจะกล่าวในรายละเอียดต่อไปนั้น ได้ยืนยันว่าสามารถนำมาทดแทนการปลูกพืชเดี่ยวกระแสนหลักซึ่งสร้างความเสื่อมโทรมให้กับพื้นที่ปลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนในช่วงที่ผ่านมา โดยเกษตรผสมผสานซึ่งมีมะม่วงแก้ว ไม้

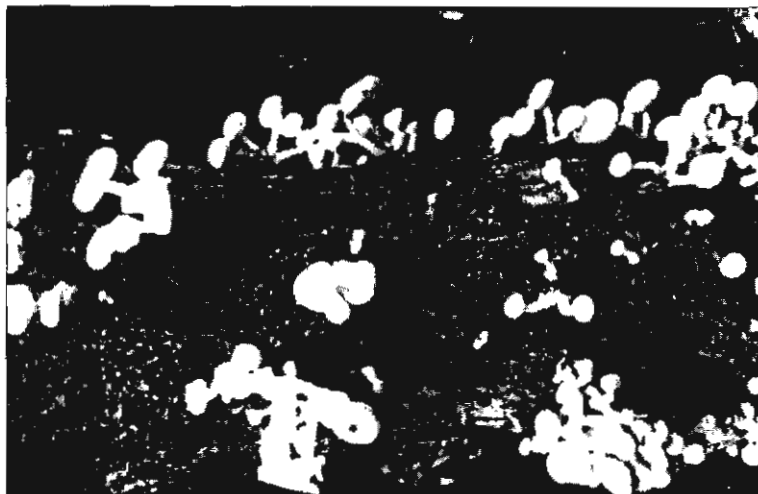
กันลม พืชคลุมดิน และปุ๋ยสัตว์เป็นองค์ประกอบ จะมีบทบาทช่วยปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ลดการกร่อนของหน้าดิน ลดความรุนแรงการไหลบ่าของน้ำ ลดความขัดแย้งในการใช้น้ำฝนที่กักเก็บไว้ในสระสาธารณะ ลดต้นทุนพลังงานและสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชระหว่างแถว ช่วยป้องกันอัคคีภัยจากวัชพืชแห้งในฤดูแล้ง ลดความรุนแรงจากลมพายุฤดูร้อน เพิ่มอาหารให้สัตว์เลี้ยง(วัว)ในช่วงพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติขาดแคลน เป็นต้น

เพียงมะม่วงแก้วก็สามารถสร้างรายได้และอาชีพต่อเนื่องให้แก่ชุมชนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการผลผลิตปริมาณมาก และถ้าหากชุมชนสามารถนำผลผลิตไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปได้เอง หรือการนำเมล็ดไปผลิตเป็นต้นต่อจำหน่ายก็สามารถพัฒนากิจกรรมต่อเนื่อง สร้างเป็นรายได้ให้แก่ชุมชนอีกมาก

การใช้ประโยชน์อื่น

นอกจากคุณค่าเชิงโภชนาการ เชิงสมุนไพร เชิงฟื้นฟูสภาพนิเวศน์ และเศรษฐกิจชุมชนแล้ว **พุ่มต้น**จากการปลูกมะม่วงแก้วยังให้ร่มเงาทั้งในบ้านและสวน **ลำต้น**ที่เป็นประธานใหญ่แข็งแรงสามารถนำมาเลื้อยเป็นไม้กระดานใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างบ้านเรือนได้ดี **กิ่งมะม่วง**ขนาดใหญ่ที่ยังสดอยู่หากตัดแสงลงก็สามารถใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) (ภาพที่ 27) และเห็ดตับเต่า (*Phlebopus portentosus* Berk et Br.) (URL3) ใบอ่อนและผลทั้งดิบและสุกใช้เป็นอาหาร มะม่วงสำหรับบริโภคสดที่มีรสมันเมื่อแก่

ในบางท้องถิ่น (เช่นที่จังหวัดน่าน) มีราคาดีกว่ามะม่วงแก้วทั่วไป และสูงกว่าที่ส่งจำหน่ายเพื่อการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม เมล็ดใช้เพาะเพื่อทำเป็นต้นตอสำหรับการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น ต่อกิ่ง ทาบกิ่ง และติดตา นอกจากนั้น การจำหน่ายเมล็ดให้กับผู้นำไปเพาะยังเป็นรายได้เสริมของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปที่ใช้แต่ส่วนเนื้อมะม่วง

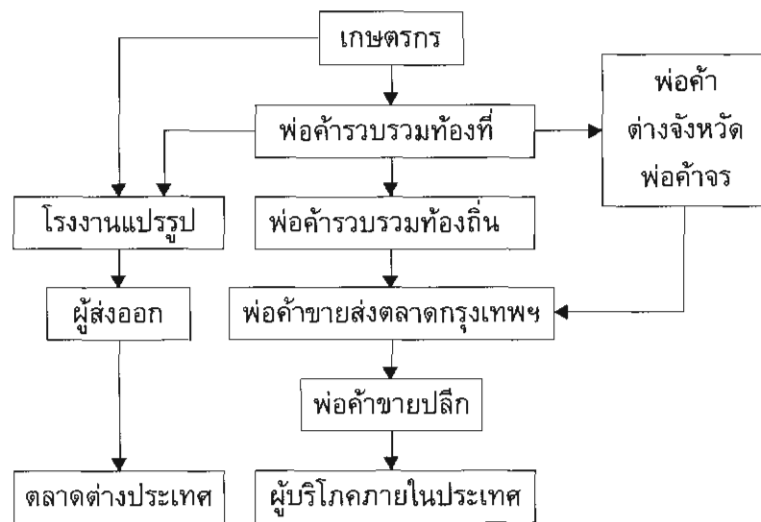


ภาพที่ 27 เห็นขอนขาวที่เพาะบนกิ่งมะม่วงขนาดใหญ่

ตลาดของมะม่วงแก้ว

ที่ผ่านมามะม่วงแก้วที่ผลิตออกมาหลายๆ ในแต่ละปี เกือบทั้งหมดใช้บริโภคภายในประเทศ มีจำนวนเพียงเล็กน้อยที่นำมาแปรรูปแล้วส่ง

ออก การขยายตลาดมะม่วงแปรรูปเพื่อการส่งออกจากพันธุ์แก้วกำลังเป็นเป้าหมายสำคัญของประเทศไทยในปัจจุบัน สำหรับวิถีตลาด (marketing channel) และการไหลของสินค้าของมะม่วงภายในประเทศ แสดงในภาพที่ 28 เป็นที่สังเกตว่าแหล่งปลูกมะม่วงสำคัญทุกแห่งจะมีพ่อค้าท้องถิ่นรวบรวมผลผลิตในเบื้องต้นก่อนที่จะส่งต่อไปยังพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นและพ่อค้าขายส่งตลาดกรุงเทพฯ ก่อนการกระจายสินค้าออกไปยังพ่อค้าขายปลีกและผู้บริโภค ในหลายจังหวัดมีตลาดกลางที่เป็นจุดรับซื้อมะม่วงเพื่อกระจายผลผลิตไปยังผู้บริโภคจังหวัดอื่น ซึ่งก็ถือว่าเป็นพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น สำหรับภาคเหนือตอนบน กรณีที่เป็นผลสดมีการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันเป็นสินค้าในตลาดพื้นบ้านทั่วไป แต่การส่งตลาดกรุงเทพฯ มักผ่านพ่อค้าต่างจังหวัดที่ไปรับซื้อจากพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น กรณีที่เป็นวัตถุดิบสำหรับโรงงานแปรรูปก็จะผ่านพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นเช่นกัน (ภาพที่ 29) แม้จะมีเกษตรกรบางรายนำผลผลิตของตนเองส่งโดยตรงยังโรงงานแต่เข้าใจว่ามีน้อยรายสำหรับผู้ผลิตในท้องถิ่นแล้ว ตลาดรับซื้อขนาดใหญ่ของมะม่วงแก้วคือโรงงานแปรรูปมะม่วงเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งมีประมาณ 24 แห่งในภาคเหนือตอนบน (ตารางที่ 6) และอีกกว่า 200 แห่ง (หนุ่มชัยภูมิ, 2545) ที่กระจายไปในหลายภูมิภาคของประเทศ อุตสาหกรรมการแปรรูปจึงเป็นตลาดที่มีบทบาทชั้นนำปริมาณและคุณภาพของมะม่วงแก้ววัตถุดิบที่สำคัญระดับหนึ่ง ผู้ประกอบการแปรรูปมะม่วงขนาดใหญ่ให้ความเห็นค่อนข้างตรงกันว่า มะม่วงจากภาคเหนือตอนบนมักด้อยคุณภาพกว่าภาคเหนือตอนล่างหรือภาคกลาง โดยให้เหตุผลว่าสวนมะม่วงในภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ขาดการบำรุงรักษาที่ดี แต่ก็มีข้อดีว่าเนื้อไม้สีออกเหลืองเด่นโดยไม่จำเป็นต้องเติมสีผสมอาหารในการแปรรูป (เสนห์, 2545)



ภาพที่ 28 วิธีการตลาดของมะม่วงและการไหลของสินค้า
(ดัดแปลงจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)



ภาพที่ 29 พ่อค้าต่างจังหวัดตั้งจุดรับซื้อมะม่วงใกล้บริเวณสวน ในอำเภอยางตลาด จังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 6 โรงงานและกลุ่มสตรีแม่บ้านที่รับซื้อมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบน

จังหวัด	ชื่อและที่ตั้งของโรงงาน
เชียงราย	บี.บี. ดีเวลลอปเมนต์ 99/1 หมู่ 1 ถ.เชียงราย-ดงมะตะ ต.แม่กรณ์ อ.เมือง จ.เชียงราย 57000 โทร. 0-5471-5466, 0-5471-7355, 0-5471-5456, 0-5467-3992-5 บริษัทอาหารเวียงเหนือ จำกัด อ.เวียงป่าเป้า จ.เชียงราย 57170 บริษัทคอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด 117 หมู่ 6 ต.ป่าซาง อ.แม่จัน โทร. 0-5495-6104-5, 0-5477-1064
เชียงใหม่	เชียงใหม่โฟรเซนฟู้ด 92 หมู่ 3 ต.หนองจ่อม อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50210 โทร. 0-5384-8090, 0-5384-8088, 0-5384-8089, 0-5384-4961-4 โรงงานเกรียงไกรผลไม้ 87/1 หมู่ 7 ต.ริมใต้ อ.แมริม จ.เชียงใหม่ 50180 โทร. 0-5329-8257, 0-5329-7424, 0-5329-9897 โทรสาร 0-5329-9896 โรงงานเชียงใหม่ฟู้ดแคนนิ่ง 142 หมู่ 5 ถ.เชียงใหม่-ฝาง ต.สันมหาพน อ.แม่แตง จ.เชียงใหม่ 50150 โทร. 0-5341-7418 โรงงานผลไม้ดองส้มสีทอง 334/2 ซ.สวายเรียง ถ.เชียงใหม่-ลำพูน หมู่ 1 ต.หนองฝ้าง อ.สารภี จ.เชียงใหม่ 50140 โทร. 0-5342-4158 โรงงานผลไม้แสงทอง (ท้อแสงทอง) 110 หมู่ 5 ถ.เชียงใหม่- ฮอด ต.แม่เหียะ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000

จังหวัด	ชื่อและที่ตั้งของโรงงาน
	โทร. 0-5344-1378, 0-5344-1192, 0-5344-1191, 0-1950-8298
	โรงคองศรีประดู่ หมู่ 10 ต.แม่ป๋ม อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ 50190 บริษัทวนสนันท์ จำกัด 17/1 หมู่ 5 ถ.ชูปเปอร์ไฮเวย์ ด.ฟ้าฮ่าม อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
	โทร. 0-5324-3010, 0-5324-3774
	ศูนย์แปรรูปกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร บ้านป่าไผ่ หมู่ที่ 2 ต.แม่ป๋ม อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่ 50220 โทร. 0-5384-0102
	บริษัทลานนาเกษตรอุตสาหกรรม (สำนักงานใหญ่) 106/5 หมู่ 8 ถ.เชียงใหม่-ลำปาง อ.สารภี จ.เชียงใหม่ 50140
	โทร. 0-5342-1388, 0-5342-1390
	(สาขา) 115/2 ถ.เชียงใหม่-แม่โจ้ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000 โทร. 0-5326-0846-7
	บริษัทอาหารภาคเหนือ จำกัด 323 หมู่ 1 ต.หนองตอง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ โทร. 0-5346-4034, 0-5346-4036
	กลุ่มแม่บ้านเกษตรกรบ้านแม่แต 150 หมู่ 6 ต.แม่แฝก อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ 50210 โทร. 0-5384-9046, 0-5384-9060
	กลุ่มสตรีบ้านแม่อนกลาง 69 หมู่ 2 ต.แม่อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่ โทร. 0-5388-4748 กลุ่มสตรีแม่บ้านบ้านต้นผึ้ง 48 หมู่ 5 ต.โป่งน้ำร้อน อ.ฝาง จ.เชียงใหม่
ลำพูน	บริษัทเอสแอนด์เจโปรดักท์ จำกัด 495/1 ถ.ป่าซาง-ลี้ อ.ป่าซาง จ.ลำพูน 51120 โทร. 0-5355-5248-9 โทรสาร 0-5355-5249

จังหวัด	ชื่อและที่ตั้งของโรงงาน
ลำปาง	บริษัทไทยนุติ-จุฑา จำกัด 62 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรม ภาคเหนือ ถ.ชูปเปอร์ไฮเวย์ อ.เมือง จ.ลำพูน 51000 โทร. 0-5358-1111, 0-5358-1115
	วิทยาลัยเกษตรกรรมลำพูน 99 หมู่ 5 ถ.ชูปเปอร์ไฮเวย์ เชียงใหม่-ลำปาง ต.ทาสบเส้า อ.แม่ทา จ.ลำพูน 51140 โทร. 0-5351-1788
	กลุ่มสตรีสหกรณ์การเกษตรบ้านป่าซาง 29 หมู่ 1 ต.ป่าซาง อ.ป่าซาง จ.ลำพูน 51120 โทร. 0-5352-1969
	บริษัทอาหารสากล จำกัด 64 ถ.ลำปาง-เชียงใหม่ หมู่ 1 ต.ปงแสนทอง อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5422-5081, 0-5422-5084
	โทรสาร 0-5422-5085
	บริษัทยูเนี่ยนฟรอสท์ จำกัด 64/1 หมู่ 1 ต.ปงแสนทอง อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5432-4946-7, 0-5432-5590 โทรสาร 0-5422-5661
	ห้างหุ้นส่วนจำกัดพูลผลเกษตรลำปาง 73/2 หมู่ 7 ต.บ่อแก้ว อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5431-2234, 0-1514-0112
	บริษัทลำปางฟู้ดโปรดักส์ จำกัด 158 หมู่ 4 ถ.ท่าล้อ-ห้วยแบ่ง ต.บ้านเป้า อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5422-4581, 0-5422-4158

ที่มา : จากการสำรวจและกรมส่งเสริมการเกษตร (2539)

พันธุ์มะม่วงแก้ว

แม้ว่ามะม่วงไม่ได้มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย แต่การมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ร่วมกับการพัฒนาที่ยาวนานของไม้ผลชนิดนี้ ตามภูมิปัญญาไทย ทำให้พบว่ามีหลากหลายของสายพันธุ์มะม่วงค่อนข้างสูง มีพันธุ์การค้าหลายกรสให้ผู้บริโภคได้เลือกไม่ต่ำกว่า 45 พันธุ์ (รัชชัยและศิวพร, 2542) และแม้ในพันธุ์หนึ่งๆ ก็ยังมีหลายสายต้นให้เลือก สำหรับกรณีของมะม่วงแก้วก็เช่นกัน และอาจจะพบความหลากหลายมากกว่าพันธุ์การค้าอื่นๆ ด้วยเหตุที่มะม่วงแก้วส่วนใหญ่ยังนิยมปลูกจากเมล็ด ความหลากหลายในระดับสายต้นนี้เป็นโอกาสอันดีที่จะมีสายต้นดีเด่นออกมา

อนึ่งเพื่อความย่ยรูด สำหรับการผลิตมะม่วงแก้วในสหัสวรรษใหม่ หรือหลังปี ค.ศ. 2001 ไปแล้ว เกษตรกรชาวสวนจำเป็นต้องให้ความสำคัญกับเรื่องการเลือกสายต้นดีไปปลูก ตัวอย่างเช่น แก้วศรีสะเกษ แก้วชัยภูมิ และแก้วเชียงใหม่ ซึ่งศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้ศึกษาคัดเลือกตั้งแต่ปี พ.ศ. 2538 เป็นต้นมา

แก้วศรีสะเกษ เป็นมะม่วงแก้วพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร คัดเลือกและพัฒนาขึ้นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ) ต้นมีลักษณะตั้งตรงแข็งแรง เปลือกลำต้นสีน้ำตาล ใบค่อนข้างใหญ่ เป็นรูปหอก ปลายใบแหลม สีเขียวเข้ม ยอดแผ่ ออกดอกติดผลทุกปี ช่อดอกสีเขียวอมเหลือง รูปทรงกรวย ยาว 28 เซน-

ติเมตร มีดอกเฉลี่ย 1,086 ดอกต่อข้อ ดอกสมบูรณ์เพศร้อยละ 7 ผลรูปไข่ มีจุก น้ำหนักผลระหว่าง 200-250 กรัม (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) ขนาดผลมีความสม่ำเสมอทั้งสูง เปลือกหนา ผิวผลเมื่อแก่จัดอยู่ในกลุ่มเหลืองเขียว 114B เมื่อสุกอยู่ในกลุ่ม 16B เนื้อมากสูงถึงร้อยละ 81 ละเอียด มีเสี้ยนน้อย สีเนื้อเมื่อผลแก่จัดอยู่ในกลุ่มเหลือง 11B เมื่อสุกอยู่ในกลุ่มเหลืองส้ม 21B ต้นอายุ 7 ปีให้ผลผลิตสูง 65.4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือจำนวน 215 ผลต่อต้นต่อปี ด้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสสูง มีคุณภาพการแปรรูปดี โดยเฉพาะกับการดองเค็ม (กนกวรรณ, 2538) กิ่งพันธุ์สามารถติดต่อได้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ หมู่ 3 ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทร. 0-4561-2402-3 หรือศูนย์/สถานีวิจัยพืชสวน ในสังกัดกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่อยู่ใกล้บ้านท่านทุกแห่ง

แก้วชัยภูมิ เป็นมะม่วงที่ชนะการประกวด 3 ปีซ้อนในระดับจังหวัด ได้ไปประกาศเกียรติคุณจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้องถึง 9 ใบ ต้นมีลักษณะตั้งตรง พุ่มต้นกลม ผลรูปไข่ มีจุก ขนาด 4 ผลต่อกิโลกรัม ผิวเปลือกหนา เนื้อมาก มีเสี้ยนน้อย เมล็ดลีบ การเก็บเกี่ยวใช้เวลา 12 สัปดาห์หลังดอกบาน (พานิชย์, 2542) มะม่วงแก้วชัยภูมิไม่มีข้อมูลจากการศึกษาวิจัยมาสนับสนุน ทำให้ไม่เป็นที่ยอมรับอย่างกว้างขวางนัก อย่างไรก็ตาม ผู้สนใจกิ่งพันธุ์สามารถติดต่อเจ้าของ คุณวิลาศ โกจรรย์ศรี ได้ที่ 153 หมู่ 14 บ้านกองศรี ตำบลหนองสังข์ อำเภอแก่งคร้อ จังหวัดชัยภูมิ 36150 โทร. 0-4482-9550 หรือที่สำนักงานเกษตรจังหวัดชัยภูมิ โทร. 0-4481-2117 และ 0-4481-1936

แก้วเชียงใหม่ เป็นมะม่วงที่คัดเลือกขึ้นจากประชากรมะ-

ม่วงแก้วสายพันธุ์ที่รวบรวมมาจาก 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน สายต้นที่มีศักยภาพเป็นสายต้นดีเด่น คือ MCC75 ซึ่งมีลักษณะดังนี้ ต้นมีลักษณะตั้งตรงแข็งแรง มีความทนแล้งได้ดี ทำให้เปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูงหลังปลูกในปีแรก เปลือกลำต้นเรียบ ใบเป็นรูปหอก สีเขียว ออกดอกติดผลทุกปี ช่อดอกมีก้านสีเขียวโคนชมพูเข้ม รูปทรงพีระมิด ยาว 33 เซนติเมตร มีดอกเฉลี่ย 990 ดอกต่อช่อ ดอกสมบูรณ์เพศร้อยละ 13.5 ผลรูปไข่กลับ มีจุก น้ำหนักผลในสภาพที่ดองอาศัยน้ำฝนระหว่าง 178-239 กรัม เปลือกค่อนข้างหนา 0.8 มิลลิเมตร ผิวผลเมื่อแก่จัดสีเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อสุกสีเหลืองอมเขียว สีเนื้อเมื่อแก่จัดสีเหลือง สีเนื้อเมื่อสุกสีเหลืองส้ม ต้นอายุ 5 ปีให้ผลผลิต 4 กิโลกรัมต่อต้น หรือจำนวน 23 ผลต่อต้นต่อปี เหมาะสำหรับทั้งบริโภคสดและการแปรรูป คุณสมบัติทั่วไปที่ดีกว่าแก้วศรีสะเกษเมื่อปลูกในสภาพที่ดองอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบนได้แก่ การอยู่รอด การเจริญเติบโต การติดผล ความหนาเปลือก เปอร์เซ็นต์เนื้อ ความแน่นเนื้อทั้งผลแก่จัดและผลสุก ความหวานผลสุก (TSS) ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและปริมาณวิตามินซี (ตารางที่ 7) ผู้สนใจอาจสอบถามข้อมูลหรือติดต่อได้ที่ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200 โทร. 0-5322-1275, 0-5394-4621, 0-5394-4622 โทรสาร 0-5321-0000 ทั้งนี้การเริ่มต้นด้วยการใช้สายต้นดีก็เท่ากับว่าประสบความสำเร็จไปแล้วกว่าครึ่งหนึ่ง แต่ต่อไปเกษตรกรชาวสวนอาจจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการผลิตมะม่วงในสวนของตนให้ชัดเจนขึ้นว่าเป็นมะม่วงเพื่อการบริโภคสดหรือแปรรูป เนื่องจากทั้งสองมีคุณสมบัติแตกต่างกันบางประการ ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

ตารางที่ 7 คุณลักษณะของมะม่วงแก้วเชียงใหม่ (MCC75) และมะม่วงแก้วศรีสะเกษ (ศก007) ปลุกในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน ในช่วงการติดผล 3 ปีแรก

คุณลักษณะ	แก้วเชียงใหม่	แก้วศรีสะเกษ
การปรับตัว		
1) การอยู่รอด' (%)	96	90
2) การเจริญเติบโต' (ซ.ม./ปี)		
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น	1.8	1.6
ความสูง	65	71
ทรงพุ่ม	104	67
ผลผลิตภาพ		
3) การติดผล (%)	82	78
4) ช่วงเวลาเก็บเกี่ยว	10-19 พ.ค.	2-20 พ.ค.
5) ผลผลิต (ก.ก./ต้น, จำนวนผล/ต้น)	4.0, 23	4.6, 23
6) น้ำหนักผล (ก.)	204	212
7) ความสม่ำเสมอในการสุกแก่ (%)	73	77
8) ความเหนียวก้านขั้วผล	2.7	3.6
9) ความสม่ำเสมอของขนาดผล (%CV.)	20.3	19.1
10) เปลือก (ม.ม., % โดยน้ำหนัก)	0.80, 13.5	0.62, 13.4
คุณภาพ		
11) ขนาดผล (ซ.ม.)		
ความกว้าง	6.7	6.9
ความยาว	9.8	9.6
ความหนา	6.2	6.2
12) เนื้อ (ซ.ม., % โดยน้ำหนัก)	4.2, 73	4.3, 70

คุณลักษณะ	แก้วเชียงใหม่	แก้วศรีสะเกษ
13) เมล็ด (% โดยน้ำหนัก)	12.2	14.6
14) ความสม่ำเสมอสีผิวผล (แก่จัด, สุก)	80, 45	80, 90
15) สีผิวผล (แก่จัด, สุก)		
croma	26, 38	31, 45
hue	102, 87	101, 76
16) สีเนื้อ (แก่จัด, สุก)		
croma	36, 54	38, 52
hue	91, 74	88, 73
17) ความแน่นเนื้อ (ก.ก./ตร.ซ.ม.)		
(ผลแก่จัด, สุก)	3.8, 0.24	3.0, 0.12
18) เสี้ยนในเนื้อ (% โดยน้ำหนัก)	1.12	0.42
19) TSS (บริกซ์) (ผลแก่จัด, สุก)	8.6, 18.7	10.0, 15.3
20) pH (ผลแก่จัด, สุก)	3.2, 4.4	3.2, 4.6
21) TA (%) (ผลแก่จัด, สุก)	1.6, 0.32	2.0, 0.28
22) คาร์โบไฮเดรต (ม.ก.ตีกุลโคส/ก.นน.แห้ง)	39	34
23) วิตามินซี (%) (ผลแก่จัด, สุก)	43, 29	26, 12

¹ข้อมูล 5 ปี

ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับบริโภคผลสด

นอกจากพยายามควบคุมการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ล่าช้าตามธรรมชาติ คือเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่หลัง 15 มิถุนายน ไปจนถึง 15 กรกฎาคม ของทุกปีเป็นต้นไปแล้ว มะม่วงแก้วสำหรับบริโภคผลสด (ผลดิบหรือ

แก้จัด) ตามความเห็นของกลุ่มผู้ปลูกมะม่วงภาคเหนือตอนบน สรุปว่า ควรมีลักษณะสำคัญดังนี้ ดันเตี้ย (อาจเสริมได้ด้วยการจัดทรง) พุ่ม กว้าง กิ่งก้านแข็งแรง ทนต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ปรับตัวให้ผลผลิตดี ได้ในหลายสภาพพื้นที่ ให้ผลผลิตปานกลางถึงดก ผลขนาดใหญ่ (เช่น กลุ่มแก้วหัวจุก) ผิวผลสีเขียวเข้ม นวล สม่ำเสมอไม่เป้นด่าง เปลือกหนา เนื้อแน่น กรอบ มียางน้อยเมื่อผลไม่สุก รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน มันเมื่อแก่ หวานหอมเมื่อสุก มีเสี้ยนน้อย และเมล็ดลีบเล็ก (ตารางที่ 8) ซึ่งได้นำ มาเป็นแนวทางในพัฒนาตัวชี้วัดในการคัดเลือกมะม่วงแก้วเชียงใหม่ตั้ง ที่กล่าวมาแล้วส่วนหนึ่ง

การผลิตมะม่วงล่าฤดูตามธรรมชาติคาดว่าจะมีเงื่อนไข 3 ประการ เข้ามาเกี่ยวข้อง ประการแรกด้าน**พันธุกรรม** (ลักษณะที่ถ่ายทอดมาจากพ่อแม่) เช่น การที่มะม่วงแก้วบางสายต้นมีระยะเวลาตั้งแต่หลัง ดอกบาน 50% ไปจนถึงเก็บเกี่ยวยาวนานกว่าปกติ เช่น 116 วัน หรือ การที่มะม่วงแก้วบางสายต้นมีนิสัยการออกดอกเป็น 2 รุ่นห่างกันชัดเจน รุ่นแรกเป็นการออกดอกตามฤดูปกติ ส่วนรุ่นที่สองเป็นดอกล่า ฤดู ทำให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในครั้งที่สองเป็นมะม่วงล่าฤดู กรณีนี้ ชาวสวนจำเป็นต้องใช้ต้นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าเป็นพันธุ์ล่าฤดู ไปปลูก ประการที่สองด้าน**สิ่งแวดล้อม** จากการติดตามแหล่งผลิต มะม่วงล่าฤดูที่ประสบความสำเร็จในปัจจุบันนั้น สังเกตได้ว่าตำแหน่ง ของพื้นที่ปลูกอยู่ที่**เส้นรุ้งที่ 19 องศาเหนือขึ้นไป** สวนตั้งอยู่บนที่ ดอนมีระดับความสูงระหว่าง **480-650 เมตร** เหนือระดับน้ำทะเล ปานกลาง สภาพแวดล้อมโดยรอบยังเป็นป่าค่อนข้างสมบูรณ์ ซึ่งนำ จะทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นที่ราบโดยรอบเล็กน้อย เกือบตลอดปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวระหว่างพฤษภาคม

- มิถุนายน ความชื้นในดินตามธรรมชาติยังสูงแม้ขาดฝน และประการที่สามการจัดการ เช่น การห่อผล (หทัย, 2545) การใช้สารควบคุมชีวภาพของพืชจีบเบอเรลลิน (gibberellin) ในระยะผลใกล้แก่ (เบญจวรรณและรัชชัย, 2545) และเทคนิคอื่นๆ ที่อยู่ระหว่างการศึกษาก็เพื่อยืดอายุการเก็บเกี่ยวออกไปอีกเล็กน้อยตามความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตาม หากเรื่องของสิ่งแวดล้อมดังกล่าวเข้ามามีอิทธิพลสูงต่อการผลิตมะม่วงล่าฤดู ก็อาจเป็นข้อจำกัดสำหรับสวนมะม่วงโดยทั่วไป แต่ก็จะเป็นโอกาสดีเฉพาะถิ่นของภาคเหนือตอนบน ซึ่งขณะนี้ยังไม่มีผลการวิจัยออกมายืนยันอย่างชัดเจน

ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับการแปรรูป

มะม่วงแก้วสำหรับการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรมควรมีลักษณะสำคัญตามที่ผู้ประกอบการต้องการ โดยเฉพาะจากเขตภาคเหนือตอนบนดังนี้ เป็นมะม่วงแก้วเขียว (ผิวผลมีสีเขียวคล้ำ) ผลมีขนาดสม่ำเสมอ (แต่ละขนาดอาจเลือกใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้) ผลแก่สม่ำเสมอ หรือผลมีการสุกแก่พร้อมกันทั้งต้น เปลือกหนาพอสมควร เนื้อหนา แน่น กรอบ มีเสี้ยนน้อย เมื่อสุกเนื้อมีความหวานสูง สีเข้มหรือเหลืองส้ม และต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชในเนื้อหรือเมล็ด (ตารางที่ 9) ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2544) กล่าวว่า ควรมีเปลือกหนา เก็บรักษาได้นาน รสชาติอร่อย เปอร์เซ็นต์น้ำตาลค่อนข้างสูง และเมล็ดค่อนข้างบาง สำหรับทุกครั้งที่เข้าโรงงานช่วงต้นฤดู มะม่วงยังจะถูกตรวจสอบความสด ขนาดผลและความสม่ำเสมอ

เสมอของขนาดผล ความเสียหายบอบช้ำหรือบาดแผลบนผลอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกวิธี ต่ำหนักรากโรคและแมลงศัตรูพืช และความแน่นเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความแก่ โดยหลายโรงงานได้ใช้เงื่อนไขเรื่องเวลาเพื่อลดปัญหาผลอ่อนที่อาจปะปนเข้ามา โดยกำหนดเปิดรับซื้อมะม่วงแก้ววัตถุดิบตั้งแต่ 15 พฤษภาคมเป็นต้นไป

ตารางที่ 8 ลักษณะมะม่วงแก้วเพื่อการบริโภคสด ที่ได้โดยวิธีระดมความคิดจากเกษตรกรเครือข่ายผู้ปลูกมะม่วงแก้ว 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

ลักษณะ	ความต้องการ
ลักษณะต้น	เตี้ย, ทรงพุ่มกว้าง, กิ่งก้านแข็งแรง, ทนทานต่อโรค/แมลงศัตรูพืช, ไม่เหี่ยวใบ, ปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่
ช่วงเวลาการติดผล	ล่าช้า เป้าหมายจนถึง 15 กรกฎาคม
ผลผลิต/ต้น	พอสมควร-ดก
ผล	
ขนาด	ใหญ่
สีผิวผล	เขียวเข้ม นวล สม่ำเสมอ ไม่ต่าง
เปลือก	หนา
เนื้อ	หอม มีเสี้ยนน้อย มียางน้อยเมื่อผลยังไม่สุก
ความแน่นเนื้อ	เนื้อแน่น กรอบ
รสชาติ	เปรี้ยวเมื่ออ่อน มันเมื่อแก่จัด หวานเมื่อสุก
เมล็ด	ลีบเล็ก

ที่มา : ดัดแปลงจาก รัชชัยและพฤษ (2541)

ตารางที่ 9 ลักษณะและคุณสมบัติของมะม่วงแก้วที่เป็นความต้องการ
ของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปมะม่วงในภาคเหนือตอนบน

ลักษณะ	คุณสมบัติที่ต้องการ	หมายเหตุ
พันธุ์	มะม่วงแก้ว (เขียว)	เป็นพันธุ์ที่โรงงานส่วนใหญ่ ต้องการ ขณะที่มะม่วงพันธุ์ ตลิ่งนาและพันธุ์งา เป็นทาง เลือกของผู้ประกอบการบางโรง งาน เมื่อมะม่วงแก้วมีราคาต่อ หน่วยสูง
ขนาดผล	7-8 ผล/ก.ก.	เหมาะสำหรับการตอง เพราะ เป็นขนาดที่ผู้ชายปลีกสามารถ ขายได้กำไร
	3-6 ผล/ก.ก. (เกรด 1:3-4 ผล/ก.ก.) (เกรด 2:5-6 ผล/ก.ก.)	เป็นขนาดที่โรงงานแปรรูป ส่วนใหญ่ต้องการ
	น้อยกว่า 3 ผล/ก.ก.	เหมาะสำหรับการแปรรูปที่ ต้องการปริมาณเนื้อมะม่วง มากเป็นหลัก
ความสม่ำเสมอ ของขนาด	ขนาดของผลในแต่ละ กลุ่ม/เกรดมีความสม่ำเสมอ กันสูง	สามารถลดค่าแรงงานที่ใช้ใน การแยกขนาดของผล/ชิ้นเนื้อ มะม่วงแปรรูปลง
ความสด	สด ไม่บอบช้ำจากการเก็บ เกี่ยวหรือจากธรรมชาติ เช่น ลมพายุ	ถึงโรงงานภายใน 12 ชั่วโมง หลังการเก็บเกี่ยว และเมื่อตัด ก้านผลออกแล้วยังมียางไหล ซึมให้เห็นอยู่

ลักษณะ	คุณสมบัติที่ต้องการ	หมายเหตุ
ความแก่	ผลควรแก่จัดแต่ยังไม่สุก	เป็นผลที่จมน้ำ และห้วยังไม่เหลือง
ความสม่ำเสมอ ในความสุกแก่	ผลแก่จัดพร้อมกันอย่าง สม่ำเสมอ	มีผลอ่อนปนต่ำกว่าร้อยละ 20
ความแน่นเนื้อ/ ความกรอบ ปริมาณเสี้ยน	เนื้อแน่น กรอบ ไม่เละ มีปริมาณเสี้ยนในเนื้อน้อย	พันธุ์แก้วเขียวมีความแน่นเนื้อ/ ความกรอบกว่าพันธุ์แก้วขาว แต่พันธุ์แก้วก็มีเสี้ยนมากกว่า พันธุ์การค้าอื่น เช่น โชคอนันต์
ความหวาน	เนื้อมีความหวานมาก	โดยเฉพาะในการทำมะม่วงใน น้ำเชื่อม เพื่อประหยัคน้ำตาล แต่ไม่จำเป็นต้องหวาน หาก ต้องผ่านกระบวนการดองเค็ม ก่อนนำไปแปรรูปในภายหลัง
สีเนื้อ	มีสีเข้ม (เหลืองส้ม) และสม่ำเสมอทั้งผล	แก้วเขียวเมื่อสุกมีสีเข้มกว่า แก้วขาว และอีกหลายพันธุ์ที่ ใช้ในต่างประเทศ
เปลือก	หนาพอสมควร	หนาพอที่จะไม่ขั้ง่ายขณะขนส่ง แต่ไม่หนามากจนทำให้ ปอกเปลือกยาก
ศัตรูพืช	ไม่มีหนอนตัวงเจาะเมล็ด มะม่วงอยู่ภายใน	เป็นปัญหาในสวนที่ต้นมะม่วง ขาดการดูแล

ส่วนโอกาสการผลิตมะม่วงแก้วเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับโรงงานแปรรูปมะม่วงเชิงอุตสาหกรรมค่อนข้างเปิดกว้างกับเกษตรกรชาวสวนทั่วไป เพราะไม่ต้องอาศัยเงื่อนไขสภาพแวดล้อมเฉพาะแห่ง เพียงแต่ให้ความสำคัญกับการใช้สายพันธุ์ และการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเท่านั้น แต่ความเป็นจริงของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงแก้วบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนส่วนใหญ่ เพียงเฉพาะด้านการจัดการที่เพิ่มขึ้น ก็เป็นเรื่องที่ยากต่อการยอมรับและนำไปปฏิบัติแล้ว ในทางตรงกันข้ามก็อาจพิจารณาว่าจุดนี้เป็นช่องว่าง เป็นโอกาสของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงแก้วบางรายหรือแม้บางกลุ่มในภาคเหนือตอนบน ที่จะก้าวล้ำหน้าไปกว่าผู้อื่นด้วยการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

3

การสร้างสวนพันธุ์ดี

แนวทางการสร้างสวนพันธุ์ดี

เมื่อผู้ปลูกได้วิเคราะห์แล้วว่าตนเองสามารถที่จะผลิตมะม่วงแก้วกลุ่มใด และทราบแหล่งต้นแม่สายต้นดีแล้ว ประการแรกสุดที่ต้องพิจารณาถึงคือกระบวนการนำพันธุ์มาปลูก และวิธีการขยายต้นพันธุ์นั้นออกมา การนำสายต้นดีมาปลูกเพื่อซ่อมสร้างหรือฟื้นฟูสวนเดิมให้เป็นสวนใหม่ อาจเลือกได้ 3 กรณี 1) ปลูกต้นต่อไว้ก่อนแล้วจึงนำพันธุ์ดีมาเปลี่ยนยอดในภายหลัง 2) ขยายพันธุ์เป็นกิ่งสำเร็จ และเพาะเลี้ยงไว้จนแข็งแรงแล้วนำมาปลูก 3) เปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ใหม่ให้กับต้นเดิมที่มีอยู่

แล้ว ทั้งสามกรณีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้

การปลูกต้นตอไว้ก่อน

เริ่มจากเพาะเลี้ยงต้นตอ (rootstock) ไว้เอง หรือหาซื้อจากแหล่งผลิตอื่น แล้วนำมาปลูกเพื่อรอการเปลี่ยนยอดไว้อย่างน้อย 1 ปี (ภาพที่ 30) และไม่ควรเกิน 5 ปี (ก่อนที่จะมีการติดผล) จากนั้นจึงนำกิ่งพันธุ์ดี (scion) มาติดต่อดอกกิ่ง หลังเปลี่ยนกิ่งพันธุ์ไปแล้ว 2-3 ปี ก็จะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นการค้าได้ วิธีนี้ได้นำไปปฏิบัติให้กับกลุ่มเกษตรกรที่บ้านน้ำรู ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจยิ่ง ข้อดีคือใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะถ้าเพาะเลี้ยงต้นตอได้เอง ต้นตอจะเป็นพันธุ์แก้วหรือดลันนาก็ได้ แต่พันธุ์ดลันนากจะโตเร็วกว่าจึงเป็นที่นิยมมากกว่า ทำให้ราคาต้นตอที่มาจากพันธุ์ดลันนากสูงกว่าพันธุ์แก้ว มูลค่าการเปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ดีเมื่อต้นตอพร้อมถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงนัก หรืออาจทำเองได้โดยไม่ยาก หลังการเปลี่ยนยอดแล้วหากต้นตอมีความแข็งแรงสมบูรณ์ ต้นพันธุ์ดีก็จะเจริญเติบโตได้รวดเร็วมาก และดูแลจัดการค่อนข้างง่าย ส่วนข้อเสียคือ ต้นตอที่ปลูกไว้ในปีแรกบนพื้นที่กว้าง ผู้ปลูกส่วนใหญ่มักจะขาดการดูแลเพราะเห็นว่ายังไม่ให้ผลตอบแทนทำให้ได้ต้นตอไม่สมบูรณ์แข็งแรง เป็นโรค หรือถูกไฟไหม้เสียหายอย่างรุนแรงจนต้นตอขาดหายไปมีไม่เต็มพื้นที่ปลูก และเป็นเหตุให้การเปลี่ยนยอดไม่ได้ผลเต็มที่ สิ้นเปลืองกิ่งพันธุ์ดีจำนวนมาก การปลูกซ่อมทดแทนต้นตอที่ตายไปภายหลังทำให้การเปลี่ยนกิ่งพันธุ์ดีไม่พร้อมกัน เกิดเป็นภาระหลายอย่างตามมา และอาจใช้เวลามากกว่าอีกวิธีหนึ่ง เมื่อนับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเวลาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้



ภาพที่ 30 ต้นตอมะปรางพันธุ์ดลบันดาลที่ปลูกไว้ 1-3 ปี เพื่อบริการเปลี่ยนยอด

การใช้กิ่งสำเร็จปลูก

กิ่งสำเร็จมีสองประเภท **ประเภทแรก** ได้มาจากการเตรียมต้นตอในถุง เพาะเลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำ 8-12 เดือน แล้วนำกิ่งพันธุ์ดีมาต่อกิ่ง เพาะเลี้ยงรักษาไว้ในเรือนเพาะชำตั้งแต่ 6 เดือนขึ้นไป จนกิ่งพันธุ์มีความสมบูรณ์แข็งแรง (ภาพที่ 31) **ประเภทที่สอง** ได้จากการเพาะเมล็ดในถุง แล้วนำกิ่งพันธุ์ดีที่มีใบติดมาต่อกิ่งบนต้นอ่อนอายุประมาณ 8-15 วัน ป้องกันการสูญเสียความชื้นของต้นอ่อนโดยบรรจุไว้ในถุงพลาสติกใสประมาณ 21 วัน แล้วย้ายออกมาเพาะเลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำ

อีกระยะหนึ่งจนแข็งแรง กิ่งสำเร็จที่ได้เมื่อย้ายไปปลูกในแปลงอย่าง ประณีต ภายในเวลา 3-4 ปี สวนก็จะเริ่มให้ผลผลิตเชิงการค้าได้ ข้อดี คือ สามารถคาดการณ์จำนวนกิ่งพันธุ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้ปลูกได้ชัดเจน การขยายพันธุ์ในถุงทำได้ง่ายและสะดวกกว่าในแปลงมาก เพราะสามารถ ดูแลจัดการกิ่งพันธุ์ได้อย่างทั่วถึงภายในเรือนเพาะชำซึ่งมีพื้นที่ขนาดเล็ก หลังย้ายลงในแปลงขนาดใหญ่แล้วยังสามารถปลูกซ่อมทดแทนต้นที่ ตายไปได้ตลอดเวลาด้วยกิ่งพันธุ์อายุเดียวกันที่เตรียมไว้แต่แรก ประ- โยชน์ที่ได้รับก็คือต้นมะม่วงมีความสม่ำเสมอขึ้นสูง จัดการได้สะดวก หลังปลูกสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเวลาอันสั้น แต่ที่เป็นข้อเสียคือ ต้องใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงทั้งเป็นค่าเรือนเพาะชำและวัสดุปลูก หากใช้ กิ่งสำเร็จที่วางจำหน่ายก็มีโอกาสที่จะได้มะม่วงไม่ตรงตามพันธุ์ นอก จากนั้น ในปีแรกหลังปลูกต้องมีการจัดการที่ดีต้นจึงจะอยู่รอด ซึ่งก็เป็น เหตุให้ต้นทุนที่สูงขึ้นอีกประการหนึ่ง



ก

ข

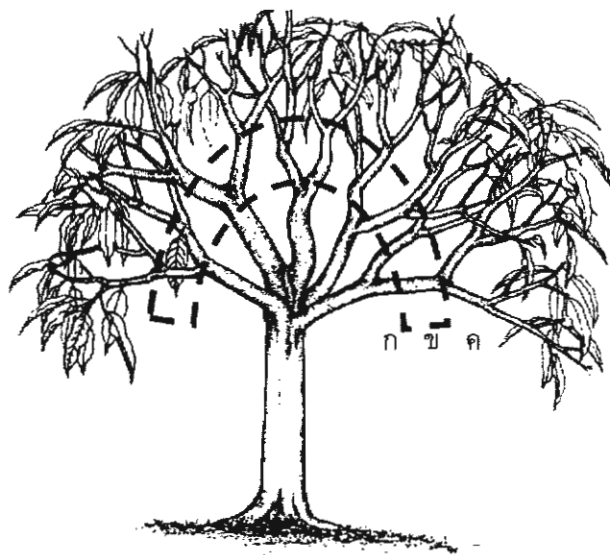
ภาพที่ 31 กิ่งสำเร็จของมะม่วงแก้วพันธุ์ดีที่ผลิตโดยวิธีต่อกิ่งบนต้นต่อ พันธุ์ตลับนาถ อายุ 1 ปี (ก) และต้นอ่อนอายุ 8-15 วัน (ข)

การเปลี่ยนยอดกับมะม่วงต้นเดิมในสวน

เป็นการเปลี่ยนยอดให้กับมะม่วงที่มีอยู่แล้วในสวนที่มีสาเหตุจากต้นเดิมให้ผลผลิตไม่ดี หรือเป็นพันธุ์ที่ไม่ต้องการ แต่ทั้งนี้ไม่รวมกรณีที่ต้นมีอายุมากกว่า 10 ปีขึ้นไป ซึ่งลำต้นจะมีขนาดใหญ่ หรือถูกละทิ้งจนต้นมีสภาพทรุดโทรม การเปลี่ยนพันธุ์ใหม่มีความคาดหมายว่าจะสามารถทำให้สวนกลับมาให้ผลผลิตอีกครั้งภายใน 2 ปี โดยไม่ต้องปลูกใหม่ มีทางเลือกเป็น 2 วิธี

วิธีแรก ใช้วิธีการตอกิ่งแบบเสียบเปลือก (bark grafting) ใช้ได้กับต้นมะม่วงที่มีอายุยังไม่มาก (ต่ำกว่า 10 ปี) เริ่มจากการตัดหญ้าทำสวนให้สะอาด พร้อมตัดแต่งกิ่งบางส่วนออกให้โปร่ง เพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติงาน เลือกทำในช่วงฤดูฝนตั้งแต่พฤษภาคมจนถึงสิงหาคม ขณะที่อากาศมีความชื้นสูง ต้นกำลังมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้านสาขาเต็มที่ แล้วนำกิ่งพันธุ์ดีมาเสียบบนกิ่งรอง (ภาพที่ 32) ซึ่งพบว่าได้ผลมากกว่าบนลำต้นและกิ่งหลัก เพราะตำแหน่งกิ่งรองมักอยู่ในระดับที่ง่ายต่อการทำงาน มีตำแหน่งตอกิ่งให้เลือกมากกว่า การตอกิ่งมีโอกาสที่จะสำเร็จสูงกว่า (วัลลภ, 2543) ด้วยวิธีการตอกิ่งแบบเสียบเปลือกด้านข้าง โดยใช้มีดคมกรีดที่เปลือกต้นให้ลึกถึงเนื้อไม้ 2 รอยเป็นแนวนานห่างกันประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของยอดพันธุ์ ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร จากนั้นกรีดเปลือกด้านบนตามขวางให้ตัดรอยกรีดทั้งสองแล้วดึงเปลือกออก ตัดเปลือกที่ลอกออกมานั้นทิ้งไป 2 ใน 3 ส่วน เหลือติดรอยแผลไว้ 1 ส่วน ถ้าเป็นกิ่งรองที่ทำมุมกว้างกับกิ่งหลัก ให้เลือกทำด้านบนของกิ่ง และถ้ากิ่งทำมุมแคบกับกิ่งหลักให้ทำด้านใน เพื่อเตรียมรับน้ำหนักยอดใหม่และป้องกันการปริแตกในภายหลัง หลังเสียบยอดได้ 25-30 วัน ตากิ่งพันธุ์ดีควรจะได้

ผลแล้ว หากยังไม่ผลอาจกระตุ้นการเจริญของตาด้วยการบากหรือควั่นเปลือกตามขวางให้เป็นแผลบนกิ่งรองเหนือยอดที่เสียประมาณ 7 เซนติเมตร พร้อมกรีดพลาสติกตรงบริเวณยอด เมื่อกิ่งใหม่แตกใบและเปลี่ยนเป็นสีเขียว จึงค่อยตัดกิ่งยอดต้นพันธุ์เดิมออก อาจให้เหลือร้อยละ 10 เพื่อใช้เป็นกิ่งที่เลี้ยงให้ร่มเงากับส่วนที่ติดตาต่อกิ่งใหม่ หลังการต่อกิ่งประมาณ 3 เดือน จึงค่อยตัดกิ่งยอดต้นพันธุ์เดิมออกให้หมด ส่วนกิ่งพันธุ์ใหม่ถ้ามีช่วงข้อค่อนข้างยาวอาจใช้ไม้ค้ำยันประคองไว้ แต่ถ้ายาวเกินไปก็อาจตัดให้สั้นลงตามสมควรเพื่อลดน้ำหนักของยอด และให้เวลาระยะหนึ่งกับต้นมะม่วงเพื่อเสริมรอยต่อให้แข็งแรง ในต้นหนึ่งอาจเปลี่ยนยอดได้หลายกิ่งไปพร้อมๆ กัน



ภาพที่ 32 ตำแหน่ง กิ่งหลัก (ก) กิ่งรอง (ข) และกิ่งแขนง (ค) ของต้นมะม่วง

วิธีที่สอง สำหรับต้นพันธุ์เดิมที่มีอายุเกิน 10 ปีขึ้นไปซึ่งลำต้นและกิ่งมีขนาดใหญ่มาก เริ่มจากคัดเลือกกิ่งหลักไว้ 3 กิ่ง ตัดออก 2 กิ่งให้เหลือ 1 กิ่ง เพื่อใช้ปรุงอาหารเลี้ยงลำต้น ต้องใช้วิธีตัดแต่งกิ่งลงมาให้สั้น รอกิ่งหลักให้แตกกิ่งใหม่จนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร แล้วจึงต่อกิ่งแบบไซด์เวเนียร์ (side veneer grafting) ทำเหมือนกับต้นตอที่เพาะเลี้ยงในถุงทุกประการ (ดูหัวข้อวิธีการต่อกิ่งในถุง) อย่างไรก็ตามทั้งสองวิธีนับเป็นวิธีที่ไม่ง่ายนัก โดยเฉพาะกับต้นที่มีอายุมาก ๆ เพราะจะมีปัญหาทั้งขณะเปลี่ยนยอดและหลังเปลี่ยนยอดไปแล้ว อาทิ เปอร์เซ็นต์การติดตา ต้องประคบประครองกิ่งใหม่ที่ยืดยาวไม่ให้ฉีกหัก และต้องหมั่นตัดแต่งกิ่งของต้นเดิมที่แตกออกมาใหม่จำนวนมากอย่างสม่ำเสมอ เพราะหากเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ไปแล้วแต่ขาดการดูแล กิ่งพันธุ์ใหม่ที่เปลี่ยนไว้ก็จะตาย ต้นก็กลับมาเป็นพันธุ์เดิมอีก

การขยายพันธุ์

มะม่วงอาจเพิ่มปริมาณพันธุ์ได้ 2 วิธี ได้แก่ 1) การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศหรือโดยใช้เมล็ด (sexual or seed propagation) เป็นวิธีที่เกษตรกรในภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ยังคงปฏิบัติกับมะม่วงแก้วกันอยู่ และ 2) การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ (asexual propagation) เช่น การติดตา ต่อกิ่ง เป็นวิธีการขยายพันธุ์เชิงการค้ากับมะม่วงพันธุ์ดีทั่วไปในตลาดต้นไม้ปัจจุบัน อาจกล่าวได้ว่าการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศโดยใช้เมล็ดวิธีแรกมีจุดอ่อนค่อนข้างมากในเรื่องโอกาสการกลายพันธุ์

การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด

มะม่วงแก้วที่แก่จัดหรือสุกเมื่อนำเมล็ดไปเพาะในช่วงเดือนพฤษภาคมหรือมิถุนายนโดยแกะผนังผลชั้นใน(กะลา)ออกก่อน ตันอ่อนก็จะงอกออกมาให้เห็นหลังการเพาะ 10.5 วัน ได้ตันอ่อนตั้งแต่ 1-7 ตันต่อเมล็ด (สมศักดิ์, 2544) ตันอ่อนงอกไม่พร้อมกันแต่จะทยอยออกมาเป็นลำดับ ตันแรกถึงตันสุดท้ายอาจออกห่างกันถึง 20 วัน ในจำนวนนี้แยกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) ตันอ่อนที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อของต้นแม่ (nucellar seedling) เกษตรกรสังเกตว่ามักมีความแข็งแรงโตเด่นกว่าตันอื่นๆ มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ และ 2) ตันอ่อนที่เจริญมาจากไซโกตหรือไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว (zygotic seedling) ตันอ่อนเหล่านี้มีโอกาสที่จะกลายพันธุ์ไปจากเดิมสูง การแยกแยะตันอ่อนทั้งสองชนิดนี้สามารถทำได้ด้วยเทคนิคสมัยใหม่ราคาแพง เช่น การใช้ isozyme หากทำในสนามด้วยการใช้สายตาค่อนข้างสับสนหรือไม่ชัดเจน จึงเป็นจุดอ่อนที่สำคัญของการขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด นอกเหนือไปจากให้ผลผลิตช้า 5-6 ปี หลังปลูกไปแล้ว

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

เป็นทางเลือกของการขยายพันธุ์ในไม้ผลที่ทำให้เกิดการกลายพันธุ์ได้น้อยมากหรือไม่มีเลย ให้ผลผลิตเร็วภายใน 1-3 ปี (ขึ้นอยู่กับอายุของกิ่งพันธุ์) จึงเป็นวิธีการเชิงการค้ากับมะม่วงแก้วและมะม่วงเศรษฐกิจทุกพันธุ์ในปัจจุบัน ผลที่ได้ก็จะเป็นกิ่งสำเร็จพร้อมปลูก ซึ่งหาได้จากแหล่งจำหน่ายพันธุ์ไม้ผลทั่วไป

การผลิตกิ่งสำเร็จ

การต่อกิ่งบนต้นต่ออายุ 1 ปี

การขยายพันธุ์มะม่วงแก้วสายต้นดีเป็นกิ่งสำเร็จที่พร้อมปลูก (the grafting) ในทางปฏิบัติมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น ตัดตา ต่อกิ่ง และทาบกิ่ง (ไม่นิยมการตัดชำ) ซึ่งทุกวิธีต้องมีการเตรียมมะม่วงเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ต้นตอ และ 2) กิ่งพันธุ์ ทั้งสองส่วนมีความสำคัญพอๆ กัน ขณะที่การเตรียมต้นตอใช้เวลามากกว่าจึงต้องปฏิบัติการล่วงหน้าไปก่อนหนึ่งปี

การเตรียมต้นตอ

ต้นตอ (rootstock) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นระบบราก หรือจะให้ทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืชที่ขยายพันธุ์โดยวิธีตัดตา ต่อกิ่ง และทาบกิ่ง ดังนั้นต้นตอควรมีรากแก้วที่สมบูรณ์แข็งแรงสำหรับมะม่วงต้องได้จากการเพาะเมล็ดเท่านั้น

พันธุ์ต้นตอ ที่นิยมใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์มะม่วงเป็นการค้าในภาคเหนือตอนบนมีเพียง 2 พันธุ์ ได้แก่พันธุ์ตลับนาและพันธุ์แก้ว มะม่วงตลับนาเป็นที่นิยมกันมากกว่ามะม่วงแก้วในวงการขยายมะม่วงพันธุ์การค้าทั่วไป เพราะผลมะม่วงตลับนาหาง่าย มีราคาถูกกว่ามะม่วงแก้ว ต้นมีระบบรากเล็ก แข็งแรง เนื้อไม้ประสานเข้ากันกับกิ่งพันธุ์ดีอื่นได้ง่าย ทำให้กิ่งพันธุ์ดีที่มาติดตาต่อกิ่งติดเร็ว ตั้งตัวและเจริญเติบโตได้รวดเร็ว สำหรับการนำกิ่งพันธุ์แก้ว (กิ่งพันธุ์ดี) มาต่อกิ่งบนต้นตอ

ดัลบันนาก ช่วง 1-3 ปีแรกหลังปลูก พบว่าลำต้นพันธุ์แก้วเหนื่อร่อยต่อประมาณร้อยละ 50 มีขนาดเล็กกว่าต้นดัลบันนากเล็กน้อย ทั้งบนพื้นที่ดอนที่มีสภาพแห้งแล้งอย่างรุนแรงและในที่ลุ่มเขตชลประทาน ลักษณะนี้ยังไม่พบผลเสียแต่อย่างใด การใช้พันธุ์แก้วเป็นต้นตออาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง แต่ก็เกรงว่าจะสร้างความสับสนได้ในภายหลังระหว่างพันธุ์ดีกับพันธุ์ต้นตอ

การเพาะต้นตอ ควรทำทันทีหลังการเก็บเกี่ยวออกมาจากต้นขณะที่ผลมะม่วงยังสด หรือถ้าเป็นเมล็ดก็ควรเป็นเมล็ดที่ยังสดอยู่ โดยมีการเตรียมการต่างๆ ดังต่อไปนี้ให้พร้อม

- **การเตรียมพื้นที่** พื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการเพาะเมล็ดมะม่วงเพื่อผลิตเป็นต้นตอควรสามารถระบายน้ำได้ดี พื้นดินได้แปลงแข็ง แต่วัสดุปลูกสำหรับทำแปลงเป็นดินดำร่วนซุย หลังแปลงกว้าง 1-1.20 เมตร ไม่ควรกว้างไปกว่านี้ เพราะอาจถูกเหยียบย่ำบนหลังแปลงขณะปฏิบัติงาน แต่ควรสูง สามารถดูแลให้น้ำง่าย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งถอนวัชพืชได้สะดวก การวางระบบน้ำแบบพ่นฝอยจะช่วยประหยัดเวลาลงได้มาก เพราะต้องให้น้ำทุกวัน หากแปลงอยู่ในบริเวณที่อาจมีสัตว์เลื้อยรบกวน ก็ควรต้องล้อมรั้วตาข่ายป้องกันไว้ แต่ควรให้มีช่องที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เสาที่ใช้ล้อมรั้วจะเป็นประโยชน์ในการทำหลังคาที่มุงด้วยตาข่ายพรางแสงขนาด 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดความเข้มของแสงบริเวณแปลงเพาะชำลง (ภาพที่ 33) การทำแปลงเพาะชำได้ร่มไม้ใหญ่ กล้ามะม่วงอ่อนอาจพบปัญหาโรคที่ติดมาจากต้นไม้ใหญ่ได้ง่าย พึงหลีกเลี่ยงและใช้พื้นที่โล่งแทน สำหรับการเพาะเลี้ยงต้นตอในบริเวณกว้าง อาจต้องพิจารณาหาแนวลดต้นทุนส่วนหลังคาลง



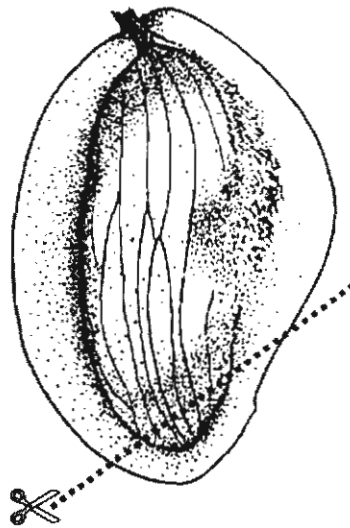
ภาพที่ 33 แปลงและเรือนเพาะชำมะม่วงที่ประกอบด้วยรั้วตาข่ายและหลังคามีตาข่ายช่วยพรางแสง

เช่น การหาวัสดุในท้องถิ่นมาใช้แทน เพราะหลังคาเป็นส่วนที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น

- **การเตรียมเมล็ด** เฉพาะเมล็ดมะม่วงแก้วไม่รวมตลับนาก สามารถจัดหาจำนวนมากได้จากโรงงานแปรรูปมะม่วงบรรจุกระป๋องที่ใช้เฉพาะแต่น้ำมะม่วง เช่น บริษัทอาหารสากล จำกัด (ยูเอฟซี) ที่จังหวัดลำปาง (ดูตารางที่ 6 : รายชื่อโรงงาน) ปัญหาของเมล็ดที่ได้มาจากโรงงานที่พึงระวังคือ การมีเมล็ดมะม่วงพันธุ์อื่นปลอมปนมา หากโรงงานใช้มะม่วงหลายพันธุ์เป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูป **เมล็ด** เน้นเพราะถูกกองทับถมไว้หลายวันในโรงงานหรือระหว่างการขนส่ง

เมล็ดที่ได้มาจากโรงงานมักมีเนื้อติดมา ซึ่งเป็นสาเหตุการเน่าของเมล็ด และเป็นอุปสรรคต่อการเพาะเมล็ด จึงควรหาวิธีทำความสะอาดเมล็ด โดยเร็วหลังได้รับมาโรงงาน เกษตรกรที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ปฏิบัติดังนี้ เอาเมล็ดติดเนื้อมาแช่น้ำในบ่อซีเมนต์ 2 วัน แล้วนำมาเหยียบบดให้เนื้อที่ติดเมล็ดออก ล้างด้วยน้ำให้สะอาด ตามด้วยการนำไปวางผึ่งเรียงซ้อนกันบางๆ ไว้ในที่ร่ม เพื่อระดมแรงงานแกะผนังผลชั้นในออกโดยเร็วต่อไป

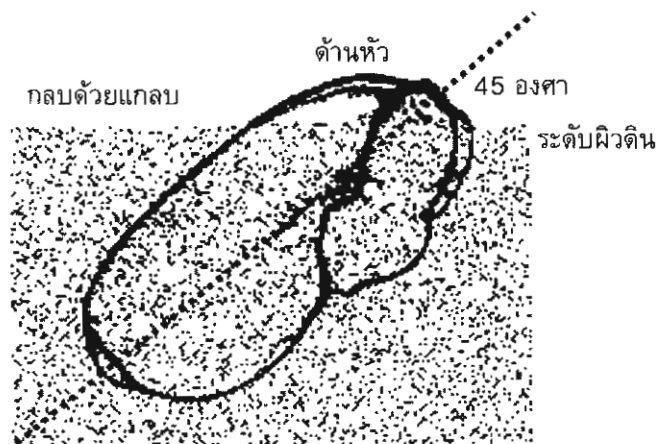
ในเมล็ดของมะม่วงทั่วไปมีผนังผลชั้นในที่หนาแข็งหรือที่เรียกว่า “กะลา” ทำหน้าที่หุ้มห่อเมล็ดซึ่งมีต้นอ่อนภายในไว้อย่างแข็งแรง ขณะเดียวกัน “กะลา” ก็เป็นอุปสรรคต่อการงอกของเมล็ดที่อยู่ภายใน การแกะเอา “กะลา” ออกจะช่วยให้เมล็ดงอกง่ายขึ้น สม่่าเสมอพร้อมกันทั้งแปลง และในเวลาอันสั้น การแกะกะลายังเป็นโอกาสที่จะคัดเมล็ดเสียหรือเมล็ดที่มีแมลงศัตรูพืชอยู่ภายในทิ้ง สำหรับเมล็ดมะม่วงแก้วที่ได้มาจากโรงงาน (ไม่มีเนื้อแล้ว) สามารถนำเอากะลาออกได้โดยใช้กรรไกรแต่งกิ่งขลิบที่บริเวณขอบส่วนปลายผลซึ่งมักมีช่องว่างเหลืออยู่เล็กน้อยเป็นลำดับแรก (ภาพที่ 34) ตามด้วยการแกะแยกออกแล้วดึงทิ้ง เหลือแต่ส่วนของเมล็ดที่แท้จริงภายในซึ่งจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นในสีน้ำตาลบางๆ หุ้มอยู่ กรณีมะม่วงตลับนากมักนิยมใช้ผลสดที่แก่จัดทั้งผล เกษตรกรที่จังหวัดเชียงใหม่จะใช้มีดใหญ่สับเนื้อที่ขอบด้านหน้าและด้านหลังผล ลีกลงไปจนถึงกะลา แล้วจึงจัดเอาเนื้อพร้อมกะลาออก ให้เหลือแต่เมล็ดที่แท้จริงทำนองเดียวกับมะม่วงแก้ว ทราบว่ามีเกษตรกรที่จังหวัดสุโขทัย ทำเฉพาะส่วนนี้ (แกะกะลาออกให้เหลือแต่เมล็ด) จำหน่ายให้กับผู้ที่จะนำเมล็ดไปเพาะต่อไป นับเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับมะม่วงตลับนากได้อย่างน่าสนใจ



ภาพที่ 34 ใช้กรรไกรแต่งกิ่งขลิบกะลาที่หุ้มเมล็ดแล้วดึงออกก่อนนำไปเพาะ

• **การวางเมล็ด** เมล็ดที่เหลือแต่เปลือกหุ้มบางๆ ต้องรีบนำไปเพาะโดยเร็วก่อนที่จะแห้งตาย ให้คว่ำด้านนอกเมล็ดลง และวางให้เอียงเป็นมุมประมาณ 45 องศา กดให้ด้านปลายลงให้ส่วนหัวโผล่พ้นผิวดินขึ้นมาประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร (ภาพที่ 35) วางแต่ละเมล็ดห่างกันประมาณ 1 ฝ่ามือ ส่วนด้านยาวอาจเรียงเมล็ดค่อนข้างชิดให้ต่อกันอย่างเป็นแถวเป็นแนวได้ แล้วกลบเมล็ดด้วยแกลบเพื่อช่วยรักษาความสดของเมล็ดและความชื้นในดิน ทั้งช่วยป้องกันการงอกของเมล็ดวัชพืชที่มีขนาดเล็กและจำนวนมากใกล้ผิวดิน กรณีมะม่วงแก้ว หลังเพาะเมล็ดประมาณ 8-10 วัน ต้นอ่อนก็จะงอกออกมาให้เห็น ประมาณ 25 วัน ก็จะเริ่มแทงช่อดอกที่สองใหม่ และประมาณ 50 วัน ก็จะเริ่มแทงช่อดอกที่สาม

ทั่วไปเมื่อใบชุดที่สองเริ่มแก่ก็พร้อมที่จะชูด้ายลงถุงปลูก เพราะมีขนาดเล็กกำลังพอดี หากทำการดำ เมื่อต้นอ่อนที่ย้ายลงถุงตั้งตัวดีแล้วก็พร้อมจำหน่ายได้



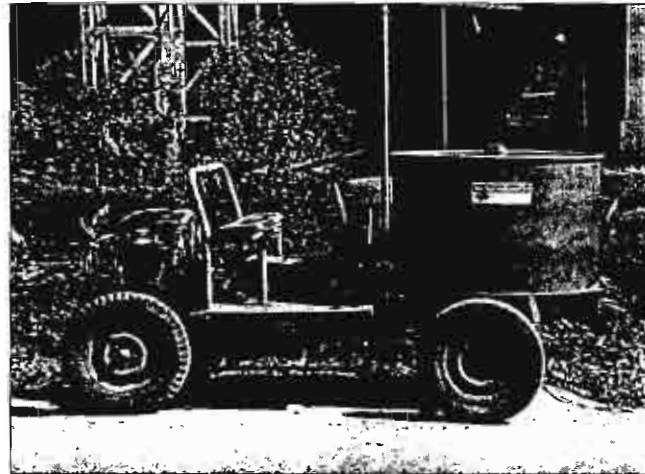
ภาพที่ 35 ลักษณะการเพาะเมล็ดที่วางบนแปลงเพาะเป็นมุม 45 องศา

• การเพาะเลี้ยงต้นตอในแปลง เมล็ดมะม่วงหาวหาเพาะ (จัดวาง) อย่างถูกต้องจะได้ต้นอ่อนที่มีลำต้นไม่ตรงอ พร้อมรากที่เหยียดตรงสวยงาม การเพาะในบริเวณที่พื้นล่างของแปลงเป็นดินแข็งทำให้รากของมะม่วงแก้วไม่หยั่งลงดินลึกจนเกินไป ทำให้ง่ายต่อการชูดออก ในกรณีมะม่วงแก้วที่มีต้นอ่อนงอกออกมา 1-7 ต้นต่อเมล็ดนั้น ให้แยกเป็นต้นเดี่ยวออกจากกันทันทีหลังชุด เป็นที่น่าสังเกตว่า รากต้นอ่อนของมะม่วงแก้วทั้งหมดไม่พันกันจึงแยกออกจากกันได้ง่ายกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงตลับนากซึ่งรากค่อนข้างจะพันกัน แต่จำนวนต้นอ่อนต่อ

เมล็ดของทั้งสองพันธุ์ไม่ต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม ก่อนการย้ายต้นอ่อนลงถุง เกษตรกรควรได้มีการเตรียมการในส่วนต่างๆ ให้พร้อม ดังนี้

• **วัสดุปลูก** เป็นต้นทุนที่สำคัญของการเพาะเลี้ยงมะม่วงต้นตอในถุง และยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน วัสดุปลูกที่เป็นดินเหนียวหรือเป็นดินชั้นล่างซึ่งมีราคาถูก ลักษณะดินนี้เมื่อขาค้นน้ำจะแห้งแข็งมาก ทำให้ต้นอ่อนในถุงแคะแกร็น กรณีที่เป็นผู้ซื้อและต้องเก็บต้นตอไว้ในระยะยาว ควรพิจารณาราคาต้นตอจากดินที่ใช้เพาะด้วย หากเพาะเลี้ยงเอง การปรับดินด้วยการผสมกลบลงไปในอัตรา ดิน : กลบ 2 : 1 (ดินร่วนดี) (นิภาพร, 2540) จนถึง 1 : 1 (ดินเหนียว) จะทำให้วัสดุปลูกมีคุณภาพดีขึ้นกว่าการใช้ดินแต่เพียงอย่างเดียว วัสดุปลูกจะร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดีขึ้น ไม่มีโรค และไม่ทำให้ต้นทุนสูงมากเกินไป ปัจจุบันเครื่องยนต์ผสมวัสดุปลูก (ภาพที่ 36) มีให้เลือกหลายแบบหลายราคา สามารถบรรเทาปัญหาเรื่องแรงงานที่หายากได้เป็นอย่างดี

• **ถุงปลูก** มีความสำคัญต่อต้นทุนการผลิตอีกประการหนึ่ง มักเลือกใช้ถุงมีระบายน้ำสีดำ (ทำมาจากพลาสติกที่ใช้แล้ว) ถุงขนาดเล็กจะทำให้ต้นทุนหลายอย่างลดต่ำลง ตั้งแต่สิ้นเปลืองวัสดุปลูกน้อยกว่า จัดเรียงในเรือนเพาะชำได้จำนวนมากต้นกว่า และสามารถขนย้ายจำนวนต้นกล้าได้มากกว่าเมื่อรถบรรทุกมีความจุเท่ากัน อย่างไรก็ตาม ถุงที่มีขนาดเล็กเกินไปประมาณ 3 นิ้ว x 8 นิ้ว หรือย่อมกว่านี้เล็กน้อย จะทำให้ได้ต้นตอที่สมบูรณ์แข็งแรงเติบโตได้เร็ว (ภาพที่ 37) กรณีที่เป็นผู้ซื้อต้นตอ ควรพิจารณาราคาตามขนาดและความใหม่ของถุงปลูกด้วย เพราะถุงมีอายุการใช้งานประมาณ 1 ปีเท่านั้น ถุงใหม่จะใช้เพาะเลี้ยงต้นไม้มือเรือนเพาะชำได้นานขึ้น



ภาพที่ 36 เครื่องยนต์ผสมวัสดุปลูกที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย



ภาพที่ 37 มะม่วงต้นตอหลังถอนออกจากแปลงเมื่ออายุประมาณ 45 วัน
ให้ย้ายปลูกลงในถุงพลาสติกสีดำ

- **การเพาะเลี้ยงหลังย้ายต้นอ่อนลงถุง** เมื่อถอนต้นอ่อนจากแปลงเพาะลงถุงแล้วต้องนำต้นอ่อนไปจัดเรียงเพาะเลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำที่ลดความเข้มของแสงลงด้วยตาข่ายพรางแสงโดยเร็ว เพื่อป้องกันการสูญเสียอย่างรุนแรง นอกเหนือจากการให้น้ำจนดินชุ่ม การคลุมตาข่ายพรางแสงโดยรอบเรือนเพาะชำในระยะแรกประมาณ 1 เดือน จะช่วยให้การฟื้นตัวของต้นอ่อนในถุงเร็วขึ้น

- **การเตรียมพื้นเรือนเพาะชำ** ที่ตั้งของเรือนเพาะชำจะต้องไม่มีน้ำท่วมขังหรือสามารถระบายน้ำได้ดี นอกจากนั้นยังต้องดูแลเรื่องวัชพืชให้ดีเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ทัวไปวัชพืชมักเป็นปัญหาที่ต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการดูแลจัดการมาก เนื่องจากพื้นดินเรือนเพาะชำจะได้รับความชื้นค่อนข้างมากและสม่ำเสมอทุกวัน ทำให้เหมาะต่อการเจริญงอกงามของวัชพืชเป็นอย่างยิ่ง หากเป็นธุรกิจเพาะต้นต่อจำหน่าย ผู้ผลิตบางรายลงทุนปูพื้นด้วยอิฐมอญ เพราะจะระบายน้ำได้ดี คงทนถาวร แต่ก็มักมีปัญหาพื้นลื่นจากตะไคร่น้ำ การเก็บรักษาดันต่อไว้ชั่วคราวเพื่อรอการติดตามต่อกิ่งอาจต้องเลือกใช้พลาสติกสีดำปูพื้นให้เต็มบริเวณเรือนเพาะชำ พลาสติกปูพื้นส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานราว 1 ปีเท่านั้น

การเตรียมกิ่งพันธุ์ดี

กิ่งพันธุ์ดี (scion) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นยอด หรือจะให้ทำหน้าที่เป็นยอดของต้นพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดต่อกิ่ง ได้มาจากต้นพันธุ์ดีซึ่งปกติมีจำนวนต้นน้อยหรือมีเพียงต้นเดียว ส่วนที่ได้จากต้นพันธุ์ดีอาจจะเป็นตา (สำหรับการติดตา) หรือยอดสั้นๆ (การ

ต่อกิ่ง) การใช้กิ่งพันธุ์ที่ยาว 2-3 ช่วงข้อ แล้วตัดออกไปครึ่งละมกๆ (เช่น การทาบ) มักทำให้ต้นแม่ทรุดโทรม การติดตาเป็นวิธีที่สามารถขยายต้นพันธุ์ได้จำนวนมากกว่าวิธีอื่นๆ แต่ก็ต้องใช้ความประณีต และทักษะของผู้ทำสูง ดังนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมใช้วิธีการต่อกิ่ง เพราะนอกจากจะสิ้นเปลืองส่วนยอดจากต้นแม่ไม่มากนัก ยังเป็นวิธีที่ทำได้ไม่ยากจนเกินไป และกิ่งพันธุ์ดีสามารถเติบโตได้เร็ว

ลักษณะกิ่งพันธุ์ดี กิ่งพันธุ์ดีที่พร้อมนำมาต่อกิ่งจะต้องมาจากต้นที่สมบูรณ์ไม่มีโรค จากกิ่งที่ใบโตเต็มวัย มีความสมบูรณ์เต็มที่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กไม่ใหญ่จนเกินไป ประมาณ 0.7 เซนติเมตร ที่ปลายยอดมีตาขุนเด่นหรือเริ่มขยายออกมาจนพอสังเกตเห็นได้ กิ่งที่ติดผลไปแล้วจะมีตามากกว่าหนึ่งจุดบริเวณรอบๆ แผลที่ปลิดผลออกไป และบางส่วนอยู่ที่ซอกใบใกล้ปลายยอด (ภาพที่ 38) ส่วนกิ่งที่ไม่ติดผลมักจะมีตาที่ปลายยอดเพียงตาเดียวลักษณะตุ่มคล้ายดอกบัว แต่ยอดที่สมบูรณ์ก็อาจพบหลายตาได้เช่นกัน กรณียอดที่มีหลายตาจะดีกว่าที่มีตาเดียว



ภาพที่ 38 กิ่งพันธุ์ดีที่พร้อมสำหรับนำไปเปลี่ยนยอดบนต้นตอ

ตาที่ปลายยอดจะเป็นจุดแทงยอดใหม่ที่สำคัญ เกษตรกรจึงควรมีการเตรียมต้นที่จะใช้เป็นแม่พันธุ์ให้มีความสมบูรณ์แข็งแรงปราศจากโรคเป็นพิเศษตลอดปี การเตรียมช่วงสั้นๆ ก่อนตัดมาใช้ เช่น การตัดใบออกให้เหลือแต่ก้านใบสั้นๆ ก่อนราวหนึ่งสัปดาห์ อาจช่วยให้ยอดสมบูรณ์ขึ้นอีกระดับหนึ่ง แต่ที่สำคัญน่าจะเป็นการบำรุงรักษาด้านอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปีมากกว่า

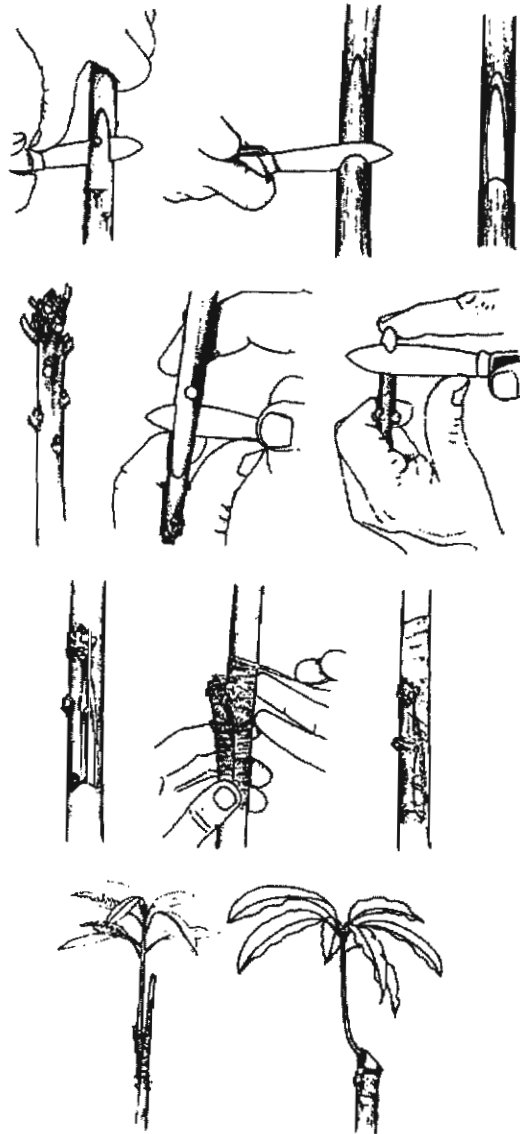
การเก็บกิ่งพันธุ์ดี เลือกเฉพาะกิ่งที่ตามีความพร้อม ต้องสะอาดไม่เป็นโรค แล้วตัดให้เหลือยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ลิดใบออกจนถึงโคนก้านด้วยมีดคมเพื่อไม่ให้กิ่งคายน้ำออกมามาก ยกเว้นที่ปลายยอดให้เหลือก้านใบยาวประมาณ 0.7 เซนติเมตรเพื่อให้หุ้มตาไว้ หากต้องเคลื่อนย้ายระยะไกล ต้องหาวิธีป้องกันกิ่งพันธุ์แห้ง เช่น ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์พันที่หลังเก็บกิ่งพันธุ์แต่ละต้นเสร็จ เทน้ำสะอาดรดห่อก่อนบรรจุลงในถุงพลาสติกพร้อมปิดปากถุง แล้วเก็บไว้ในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็งไว้ส่วนล่าง แต่กันแยกน้ำแข็งไว้ไม่ให้สัมผัสกับห่อกิ่งพันธุ์ดี ถ้ามีการเคลื่อนย้ายจำนวนมากนับพันกิ่ง อาจเกลี่ยวางบนกระสอบป่านชุ่มน้ำที่ปูบนพื้นรถบรรทุก ใช้น้ำเลื่อยไม่มีสารเคมีโรยคลุมแล้วปิดทับด้วยกระสอบชุ่มน้ำอีกชั้นหนึ่ง หากอยู่ใกล้บ้านควรเก็บไว้ในตู้เย็นช่องเก็บผัก กิ่งพันธุ์ที่สดโดยเฉพาะหลังเก็บไว้ไม่เกิน 3 วัน (ขวัญหทัย, 2540) จะมีเปอร์เซ็นต์การตายหลังตอกิ่งน้อยกว่ายอดที่เก็บไว้นาน เพราะหลังจาก 3 วันไปแล้วยอดจะเริ่มมีสีดำและชดเจนขึ้นเป็นลำดับ เห็นจากบริเวณที่เป็นแผลมาก่อน เช่น ส่วนโคนและแผลก้านใบ การเก็บถุงบรรจุยอดไว้ในตู้เย็นต้องระวังอุณหภูมิที่อาจลดต่ำจนถึงจุดเยือกแข็ง เพราะความผิดปกติของตู้เย็นซึ่งจะทำให้ห่อกิ่งพันธุ์อยู่ในสภาพแช่แข็ง ยอดทั้งหมดเสียหายได้

การต่อกิ่ง

การต่อกิ่ง (grafting) เป็นการสอดกิ่งพืชต้นหนึ่งลงบนพืชอีกต้นหนึ่ง และส่วนทั้งสองของพืชเชื่อมประสานติดกันและเจริญเป็นต้นใหม่ทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมปฏิบัติกันในการขยายพันธุ์มะม่วงเพื่อจำหน่ายมีขั้นตอนและวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้

การเตรียมต้นตอ ต้นตอที่มีความสูงประมาณ 50 เซนติเมตรหรือกว่านี้มักทำให้เกะกะในขณะต่อกิ่ง จึงควรตัดส่วนปลายลง ให้เหลือสูงจากผิวดินในถุงขึ้นมาประมาณ 30 เซนติเมตร ลิดใบที่อยู่ใกล้โคนออกให้หมดเพื่อสะดวกในการหาตำแหน่งสำหรับต่อกิ่ง

วิธีต่อกิ่ง สำหรับมะม่วงนิยมใช้แบบไซดเวเนียร์ (ภาพที่ 39) เริ่มจากเลือกตำแหน่งบนต้นตอสูงจากผิวดินในถุงขึ้นมาประมาณ 10 เซนติเมตร ใช้มีดคัดเตอร์ขนาด 1 นิ้ว หรือมีดสำหรับต่อกิ่งโดยเฉพาะ ฉีดแอลกอฮอล์เข้าใกล้เล็กน้อย จากบนลงล่าง เป็นแผลยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร แล้วฉีกเนื้อด้านในของแผลที่ปลายล่างเฉียงเป็นมุม 45 องศา ให้ออกรอยเนื้อติดกันและห่างจากโคนรอยฉีกแรกขึ้นมาประมาณ 1 เซนติเมตร นำกิ่งพันธุ์ออกมาลิดก้านใบที่เหลืออยู่ออกให้หมด ตัดให้เหลือความยาวประมาณ 6 เซนติเมตร ฉีกโคนกิ่งพันธุ์เป็นรูปปากฉลามมุมเฉียง 30 องศา โดยให้ออกรอยแผลด้านหน้ามีขนาดความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร และฉีกเนื้อด้านในของแผลด้านหลังให้แหลมคล้ายลิ้น ให้เป็นแผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร จากนั้นใช้ปลายมีดงัดแผ่นรอยเนื้อที่ต้นตอออก เผยโคนรอยเนื้อให้เปิดอ้าเล็กน้อย สอดโคนของกิ่งพันธุ์ดีลงให้แผ่นรอยเนื้อของต้นตอคลุมปิดด้านหลังของกิ่งพันธุ์ดีไว้ จัดขอบข้างด้านใดด้านหนึ่งให้ตรงกัน พันด้วยพลาสติกพันกิ่งหนา 0.04 มิลลิเมตร



ภาพที่ 39 วิธีการต่อกิ่งแบบไซด์เวเนียร์อย่างเป็นขั้นตอนในถุงปลูก

จากด้านล่างขึ้นด้านบนโดยไม่ให้กิ่งพันธุ์เคลื่อนไปจากที่วางไว้ พันทับซ้อนกันเล็กน้อยขึ้นไปจนคลุมปลายกิ่งพันธุ์ทั้งหมด แล้วจึงผูกยึดปลายพลาสติกเอาไว้ให้แน่น หลังจากต่อกิ่งประมาณ 10 วันเป็นต้นไป หากพบตากิ่งพันธุ์ดีผลิออกมา ให้ใช้มีดกรีดพลาสติกที่พันหุ้มเฉพาะส่วนใกล้ตาให้เปิดออก พร้อมกรีดพลาสติกส่วนล่างสุดให้เปิดออกเป็นทางระบายน้ำ ระหว่างนี้ต้องหมั่นปลิดยอดอ่อนที่แทงออกมาจากส่วนของต้นตอออก เมื่อกิ่งพันธุ์ติดดีแล้วจึงค่อยตัดต้นตอส่วนที่อยู่เหนือรอยต่อออก ให้ชิดกิ่งพันธุ์ดีในลักษณะลาดลง ถอนหญ้าในถุงออกอย่างสม่ำเสมอ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 15-15-15 โดยวิธีละลายน้ำรดบ้าง และพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชเป็นระยะ โดยเฉพาะในช่วงที่มะม่วงมีการผลิใบอ่อน

อายุของต้นต่อกิ่งที่พร้อมปลูก การต่อกิ่งวิธีนี้จะใช้เวลาประมาณ 6 เดือนขึ้นไปจึงจะได้กิ่งสำเร็จที่มีชุดใบประมาณ 2 ชั้น สูงประมาณ 40 เซนติเมตรขึ้นไป ซึ่งพร้อมที่จะนำไปปลูกหรือจำหน่ายได้ สำหรับกิ่งพันธุ์ที่เลี้ยงไว้เกิน 1 ปีขึ้นไปอาจต้องเปลี่ยนถุงใหม่ เพราะพลาสติกเริ่มหมดอายุ พร้อมเสริมวัสดุปลูกเพิ่มให้มีส่วนผสมของแกลบสูงขึ้น ใส่โดยรอบถุง เพื่อช่วยอุ้มน้ำและเสริมการเจริญของระบบรากกิ่งพันธุ์ดี

การต่อกิ่งมะม่วงต้นอ่อน

การต่อกิ่งมะม่วงบนต้นอ่อน (epicotyl or stone grafting) เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่มีรายงานไว้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1934 (Ram, 1997) แต่ยังไม่เป็นที่รู้จักอย่างแพร่หลายในประเทศไทย (วัฒนา, 2544) ระบุว่า

มีข้อดีคือ ทำได้ง่าย ใช้เวลาทำไม่มาก ใช้เวลาฝึกเพียง 5-10 นาที ถ้าทราบเทคนิคเปอร์เซ็นต์รอดตายจะไม่ต่ำกว่าร้อยละ 90 จึงเป็นการประหยัดทั้งเวลาและต้นทุน ถ้าเปรียบเทียบระยะเวลาตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงได้ต้นพันธุ์เพื่อนำไปปลูก เช่นกรณีการตอกิ่งใช้เวลา 1 ปีขึ้นไป การทาบกิ่งใช้เวลาประมาณ 80 วัน ขณะที่การตอกิ่งมะม่วงต้นอ่อนใช้เวลาราว 45-50 วันเท่านั้น และได้ต้นพันธุ์ที่ระบบรากแข็งแรง เพราะไม่ต้องตัดปลายรากออกเหมือนการทาบกิ่ง ให้ผลผลิตได้ไม่ต่างไปจากกิ่งทาบกิ่งหรืออาจให้ผลเร็วกว่าถ้าบำรุงรักษาอย่างดี จุดอ่อนของการตอกิ่งวิธีนี้คือโรคโคนเน่า (sclerotium rot) ที่เกิดจากวัสดุปลูกสกปรกจากต้นตอสู่กิ่งพันธุ์ดี ในขณะที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติก (polyhouse) ในเรือนเพาะชำ

การตอกิ่งบนต้นอ่อน ต้องมีการเตรียมมะม่วงเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) ต้นตอ และ 2) กิ่งพันธุ์ ทั้งสองส่วนนี้มีความสำคัญพอๆ กัน

การเตรียมต้นตอ

พันธุ์ต้นตอ การใช้มะม่วงตลับนากเพราะหาง่าย มีราคาถูก ต้นมีระบบรากเล็ก แข็งแรง เนื้อไม้ประสานเข้ากันกับกิ่งพันธุ์ดีอื่นได้ง่าย ทำให้กิ่งพันธุ์ดีที่มาตอกิ่งติดเร็ว ตั้งตัว และเจริญเติบโตได้รวดเร็ว แต่จะหาได้เฉพาะระหว่างเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน เท่านั้น

การเพาะต้นตอ ควรทำทันทีหลังการเก็บเกี่ยวออกมาจากต้นขณะที่ผลมะม่วงยังสด หรือถ้าเป็นเมล็ดก็ควรเป็นเมล็ดที่ยังสดอยู่ โดย

มีการเตรียมการต่างๆ ดังต่อไปนี้ให้พร้อม

- **วัสดุปลูก** กรณีส่วนผสมที่ใช้ให้ดูในหัวข้อ ‘วัสดุปลูก’ สำหรับการผลิตกิ่งพันธุ์สำเร็จ ส่วนที่เป็นความแตกต่างคือ การที่ต้องทำให้วัสดุปลูกนี้ปลอดโรค เช่น การอบดินด้วยความร้อน ซึ่งเป็นเคล็ดลับที่นำไปสู่ความสำเร็จที่สำคัญ

- **ถุงปลูก** กรณีขนาดให้ดูหัวข้อ ‘ถุงปลูก’ สำหรับการผลิตกิ่งพันธุ์สำเร็จ

- **การเตรียมพื้นเรือนเพาะชำ** จำเป็นจะต้องปูพื้นด้วยพลาสติกสีดำเพื่อลดปัญหาวัชพืช และพรางแสงหลังคาด้วยตาข่ายพรางแสงขนาด 75-80 เปอร์เซ็นต์ หรือโรงเรือนที่มีการถ่ายเทอากาศได้ดี

การเตรียมกิ่งพันธุ์ดี

ลักษณะกิ่งพันธุ์ดี กิ่งพันธุ์ดีที่พร้อมนำมาต่อกิ่งจะต้องมาจากต้นที่สมบูรณ์ไม่มีโรค เป็นยอดที่มีใบระยะเพสลาดหรือแก่กว่าเล็กน้อย มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ใหญ่จนเกินไป ประมาณ 0.5 เซนติเมตร หรือขนาดใกล้เคียงกับต้นต่อ

การเก็บกิ่งพันธุ์ดี เลือกยอดในระยะที่ต้องการ สะอาดไม่เป็นโรค แล้วตัดให้เหลือยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ลิดใบออกให้เหลือประมาณ 3-4 ใบจากปลายยอดด้วยมีดคมเพื่อไม่ให้ยอดคายน้ำออกมาจนเหี่ยวในกล่องโฟมแล้วนำมาต่อกิ่งทันที

การตอกิ่ง

การตอกิ่งมะม่วงต้นอ่อนใช้วิธีการตอกิ่งแบบเสียบลิ่ม (cleft or wedge grafting) (URL1) มีขั้นตอนการปฏิบัติ (ภาพที่ 40) ดังนี้

1. เมื่อต้นตอในถุงงอกได้ประมาณ 5-10 วัน สามารถต่อยอดได้ โดยตัดต้นตอให้เหลือประมาณ $1\frac{1}{2}$ นิ้ว ใช้มีดผ่ากลางลำต้นลึกประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว (ถ้าต้นตอมีอายุเกิน 10-30 วัน หรือมากกว่า ก็อาจทำได้เช่นกัน แต่จะเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์หากทิ้งไว้นาน (วัฒนา, 2544)

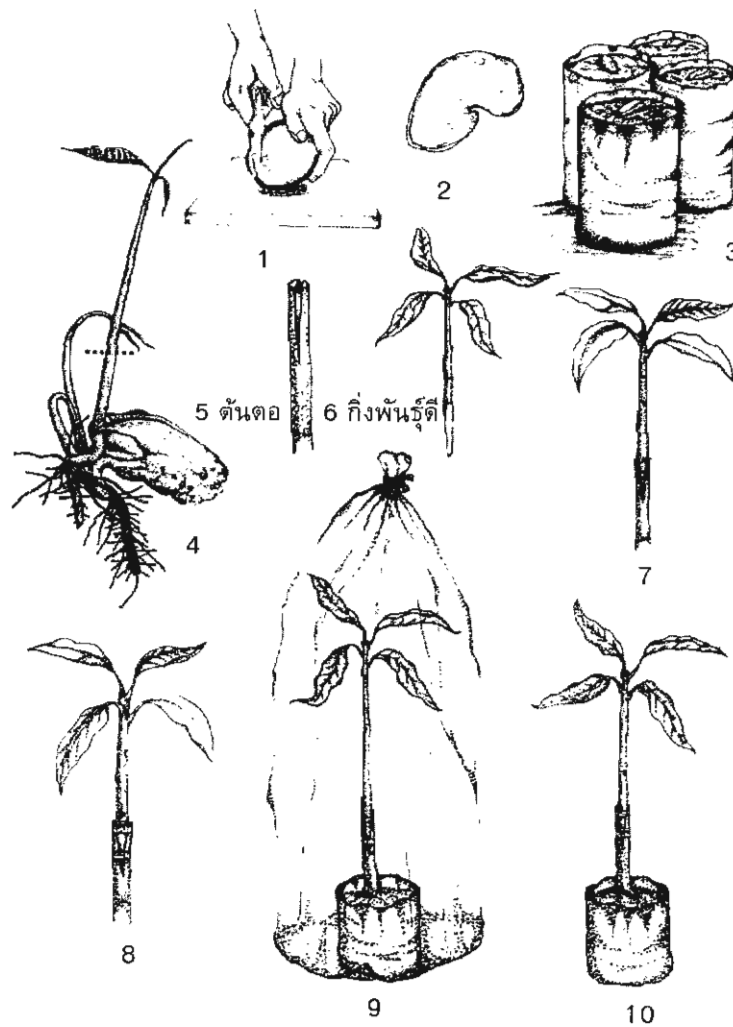
2. กิ่งพันธุ์ดีควรมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดต้นตอหรือใหญ่กว่าเล็กน้อย ความยาวของยอดประมาณ 6-12 นิ้ว ยอดไม่ควรอ่อนหรือแก่เกินไป ลิดใบออกให้เหลือเพียงเล็กน้อย จากนั้นจุ่มยอดพันธุ์ดีในสารละลายแมนโคเซบ (mancozeb) วางทิ้งไว้ให้แห้งก่อนตอกิ่งเพื่อป้องกันเชื้อรา

3. นำมาตอกิ่งแบบเสียบลิ่ม แล้วใช้เชือกฟางพันที่รอยต่อ ถ้าลำต้นขนาดเล็กอาจใช้หลอดกาแฟสวมยึดรอยแผลแทนเชือกฟางก็ได้

4. ป้องกันการสูญเสียน้ำอย่างรุนแรงของต้นตอกิ่งทันที โดยอบในถุงพลาสติกใสขนาดใหญ่ วางเรียงไว้ให้เต็มถุง ใช้ไม้ปักกลางถุงและมัดปากถุงติดกับไม้ให้มิด หรือผูกปากถุงโยงกับคานของโรงเรือนที่มุงด้วยพลาสติกพรางแสง 75-80 เปอร์เซ็นต์ หรือโรงเรือนที่มีอากาศถ่ายเทได้ดี ตั้งไว้ประมาณ 21 วันจึงเปิดถุง

5. นำต้นพันธุ์ออกจากถุง เลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำที่พรางแสง 75-80 เปอร์เซ็นต์ อีก 5-7 วัน นำออกแดด และลดปริมาณการให้น้ำทุกวัน ประมาณ 10-15 วัน เพื่อปรับสภาพต้นจึงนำไปปลูก แต่ทางที่ดีควรเปลี่ยนถุงขนาดใหญ่ขึ้น และพักพื้ก่อนปลูกหรือรอการจำหน่าย

ในกรณีมะม่วงพันธุ์ลับนาก 1 เมล็ด สามารถงอกต้นอ่อนได้มากกว่า 1 ต้น สามารถเปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ดีได้ทุกต้น แล้วแยกใส่ถุงเมื่อต้นพันธุ์ดีแข็งแรงดีแล้ว



ภาพที่ 40 วิธีการต่อกิ่งมะม่วงต้นอ่อนอย่างเป็นขั้นตอน

4

การทําสวนมะม่วง บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

การปลูกไม้ผลของเกษตรกรส่วนใหญ่บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน กว่า
จะประสบความสำเร็จมักใช้เวลากว่าสิบปีขึ้นไป ปัญหาที่สำคัญของนิเวศ
เกษตรนี้คือ ภัยแล้ง ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำและดิน และ
ความยากจนของเกษตรกร การทำเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลัก
นับเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้การทำสวนมะม่วงประสบความสำเร็จเร็วขึ้น
นอกจากเกษตรกรจะมีรายได้มาจุนเจือครอบครัวจากเกษตรผสมผสาน
ในขณะที่มะม่วงยังไม่ให้ผลผลิตช่วง 3-4 ปีแรก ผลจากการทำเกษตร
ผสมผสานยังสามารถแก้ปัญหาภัยแล้งได้เป็นบางส่วน ลดปัญหาวัชพืช
ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารฆ่าศัตรูพืชลง ช่วยฟื้นฟูความเสื่อม

โทรมของทรัพยากรน้ำและดิน ตลอดจนสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอย่างยั่งยืนได้

องค์ประกอบที่สำคัญของสวน

ในการทำเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นพืชหลักบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนควรประกอบไปด้วย มะม่วง ไม้กันลม พืชคลุมดิน และปศุสัตว์ เพื่อให้หน่วยย่อยในระบบได้เกื้อกูลซึ่งกันและกัน องค์ประกอบที่จะมีบทบาทสำคัญที่สุดคือมะม่วงซึ่งเป็นพืชรายได้หลักในระยะยาวของเกษตรกร ช่วยทดแทนต้นไม้ป่าบนที่ดอนที่ขาดหายไป ไม้กันลม (windbreaks) (ภาพที่ 41) ช่วยป้องกันภัยจากลมพายุให้กับมะม่วง เสริมสร้างความหลากหลายของพรรณไม้ที่เคยมีแต่เดิมตามธรรมชาติ และเพื่อประโยชน์ใช้สอยอื่นของเกษตรกรแทนไม้ในป่า พืชคลุมดิน (cover crop) (ภาพที่ 42) ช่วยลดปัญหาวัชพืช ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง อนุรักษ์ดินและน้ำในดิน เพิ่มความอุดมสมบูรณ์ให้กับดินจากปมราก และการร่วงของใบ ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ หรือเป็นเศษซากพืชวัตถุดิบสำหรับผลิตปุ๋ยหมัก (compost) กลับคืนสู่สวน ปศุสัตว์ (cattle) (ภาพที่ 43) เป็นแหล่งรายได้ระยะสั้นให้กับเกษตรกร เป็นผู้ใช้ประโยชน์จากพืชคลุมดินที่เก็บเกี่ยวออกมา และเป็นผู้ผลิตปุ๋ยคอก (animal manure) กลับคืนไปสู่พืชปลูกทั้งสามส่วนในสวนมะม่วง



ภาพที่ 41 ไม้กั้นลมที่จำเป็นสำหรับแปลงปลูกมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน



ภาพที่ 42 “ฮามาต้า” พืชตระกูลถั่วที่ใช้เป็นพืชคลุมดินและควบคุมวัชพืช 2-3 ปีแรก ในแปลงมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน



ภาพที่ 43 ปศุสัตว์ : องค์ประกอบของการทำสวนมะม่วงบนที่ดอน
อาศัยน้ำฝน

มะม่วงแก้ว องค์ประกอบหลักของสวน :

มะม่วงแก้วเป็นพืชหลักในเกษตรผสมผสานที่ต้องให้ความสำคัญ
มากเป็นพิเศษ โดยเฉพาะเมื่อกล่าวถึงที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือ
ตอนบนซึ่งเป็นพื้นที่ที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการผลิตพืชมากนัก มีภัยแล้ง
และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำและดินเป็นอุปสรรคดังที่กล่าวมา
แล้ว สำหรับมะม่วงแก้วซึ่งเป็นมะม่วงพันธุ์การค้าเพื่ออุตสาหกรรม ที่มี
มูลค่าต่อหน่วยต่ำแต่สามารถจำหน่ายได้หมดทั้งสวนในแต่ละปี เกือบ
ทั้งหมดเป็นของเกษตรกรกลุ่มที่มีพื้นที่ถือครองขนาดเล็กและรายได้น้อย
การปรับปรุงการผลิตจึงควรเน้นหรือให้ความสำคัญอย่างยิ่งไปที่การใช้
สายพันธุ์ร่วมกับการวางแผนในระยะแรกที่ดี ส่วนการบำรุงรักษา

ส่วนในเวลาต่อมา เกษตรกรควรให้ความสำคัญกับการจัดการแบบยั่งยืน ที่องค์ประกอบภายในระบบเกื้อกูลกันและใช้ต้นทุนต่ำ เพื่อให้สอดคล้องกับธรรมชาติของทั้งที่ดอนอาศัยน้ำฝน มะม่วงแก้ว และเกษตรกรผู้ปลูกสารในส่วนของมะม่วงที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้ จึงเป็นเรื่องของการเลือกกิ่งพันธุ์ การเตรียมกิ่งพันธุ์ การวางแผนผังพื้นที่ การเตรียมพื้นที่ การจัดเรียงต้นไม้ในแปลง ระยะเวลาปลูก หลุมปลูก วิธีการลดเปอร์เซ็นต์การตายในปีแรก การดูแลทั่วไปที่สำคัญในปีแรกและหลังปีแรกไปแล้ว การจัดการในช่วงออกดอกติดผล การทำให้ผลผลิตบนต้นมีคุณภาพ และการยืดอายุการเก็บเกี่ยวเพื่อเพิ่มมูลค่าให้กับมะม่วง

การเลือกกิ่งพันธุ์ดี

กิ่งพันธุ์มะม่วงที่ใช้ปลูกควรเลือกดังนี้ 1. **ตรงตามพันธุ์** โดยหาจากเจ้าของต้นแม่พันธุ์ หน่วยราชการที่เกี่ยวข้อง หรือควรซื้อจากร้านค้าต้นไม้ที่เชื่อถือได้ ถ้าเป็นไปได้ ควรมีหนังสือรับรองพันธุ์จากผู้จำหน่าย 2. **ควรเป็นกิ่งพันธุ์อายุข้ามปี** ไม่ว่าจะเป็นกิ่งพันธุ์จากการทาบกิ่งหรือกิ่งพันธุ์จากการต่อกิ่ง เพราะกิ่งข้ามปีส่วนใหญ่จะแข็งแรง ทนแล้งได้ดีกว่ากิ่งอ่อนที่เพาะเลี้ยงในถุงไวนั้นนาน เนื่องจากจะมีระบบรากที่สมบูรณ์กว่า สำหรับกิ่งที่มีอายุ 2 ปี หากได้เพาะเลี้ยงขยายพันธุ์เองก็นับว่ายังมีคุณภาพสูง แต่หากเป็นของผู้ผลิตเป็นการค้า ส่วนใหญ่เป็นกิ่งเหลือคั้ดมักไม่มีคุณภาพ และราคาต้นทุนกิ่งพันธุ์จะต้องสูงขึ้น 3. **เป็นกิ่งสมบูรณ์ที่ไม่มีโรคและแมลงศัตรูพืชติดมา** เพราะมีโอกาสที่จะตายสูง และยังอาจแพร่กระจายไปสู่ต้นอื่นได้ 4. **เป็นกิ่งขนาดปานกลาง** ไม่สูงหรือต่ำจนเกินไป โดยเลือกกลุ่มที่มีขนาดสม่ำเสมอ กัน ซึ่งจะสร้างความสะดวกในการจัดการต่อไป 5. **ควรเลือกกระยะที่มีใบแก่** ขณะซื้อ หาก

เป็นระยะแตกใบอ่อน จะทำให้ยอดของกิ่งพันธุ์ได้รับความเสียหายขณะเคลื่อนย้าย และใบอ่อนที่มักคายนํ้ามากจะเป็นอันตรายต่อต้นเช่นกัน

การเตรียมจำนวนกิ่งพันธุ์

ควรเตรียมหรือวางแผนจัดหากิ่งพันธุ์ให้พอเพียงกับความต้องการ เนื่องจากจะมีการตายของต้นอ่อนในปีแรกๆ บนที่ตอนอาศัยน้ำฝนสูงถึงสูงมาก และบางครั้งยังมีการตายต่อเนื่องแม้ในปีที่ 2 และ 3 หลังปลูก ดังนั้น การปลูกรมะม่วงบนที่ตอนนอกจากจะต้องเตรียมกิ่งพันธุ์ให้พอกับจำนวนที่ต้องการปลูกในครั้งแรกแล้วยังต้องเตรียมเผื่อไว้สำหรับการปลูกซ่อม ซึ่งอาจจะต้องเตรียมไว้สูงตั้งแต่ 1.5 ถึง 2 เท่า ของจำนวนหลุมปลูกแต่แรก เพื่อที่จะทำให้ต้นมะม่วงในสวนมีความสม่ำเสมอกันสูงแม้ต้องมีการปลูกซ่อมก็ตาม และต้องบำรุงรักษากิ่งพันธุ์ให้สมบูรณ์แข็งแรงพร้อมใช้งานตลอดสามปีแรกหลังปลูก การปลูกซ่อมปกติจะลดอย่างมากหลังผ่านปีที่สองไปแล้วหากเกษตรกรให้ความสำคัญกับการปลูกในปีแรกตามสมควร

การวางแผนพัวพันก์

ในสวนเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลัก การมีพืชองค์ประกอบหลายอย่างทำให้มีกิจกรรมที่ต้องกระจายการใช้แรงงานในครัวเรือนเกือบตลอดปี แต่ด้วยเกษตรกรบนที่ตอนเป็นครอบครัวขนาดเล็ก จึงมีปัญหาการขาดแคลนแรงงานในบางช่วง เช่น ระยะปลูกและเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่ว่าจะเป็นมะม่วงหรือพืชอาหารสัตว์ โดยเฉพาะกรณีของมะม่วง

แก้วซึ่งเป็นไม้ผลที่สามารถให้ผลผลิตราว 65.4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือจำนวน 215 ผลต่อต้นต่อปีขึ้นไป (แก้วศรีสะเกษ อายุ 7 ปี) การเก็บเกี่ยวและการขนย้ายผลผลิตภายในสวนเป็นเรื่องที่ต้องวางแผนผังพื้นที่ (farm plan) ให้รอบคอบเพื่อประหยัดแรงงาน แผนผังโดยรวมของพื้นที่จึงควรถูกกำหนดไว้แต่แรก โดยสังเขปแล้วควรมีองค์ประกอบดังนี้

- 1) **แนวถนนตัดผ่านกลางสวน** เพื่อเป็นเส้นทางลำเลียงผลผลิตมะม่วงที่เก็บเกี่ยวได้จากทุกต้นสู่รถบรรทุกด้วยความสะดวก สิ้นเปลืองแรงงานน้อย ผลผลิตบอบช้ำเสียหายน้อยที่สุด ตั้งแต่ช่วงหลังปลูกถนนยังใช้เป็นเส้นทางขนส่งน้ำ อุปกรณ์การเกษตร สารฆ่าศัตรูพืช รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้สำหรับบำรุงรักษาสวนมะม่วง หรือเครื่องจักรกลอื่นในอนาคต
- 2) **แนวถนนรอบสวน** หากมีขนาดตั้งแต่ 10 ไร่ขึ้นไป เพื่อใช้เป็นแถบกันไฟ (firebreak) ในฤดูแล้ง และวัตถุประสงค์เดียวกับข้อแรก นอกจากนั้นอาจใช้เป็นเส้นทางสำหรับตรวจแปลงโดยสังเขป
- 3) **แนวปลูกไม้กั้นลม** ให้ได้ 1-2 แถว ที่ขอบถนนด้านนอก และควรมีระยะห่างจากแนวเขตแดนของตนเองเข้ามาพอสมควร เช่น 1.5-2 เมตร เพื่อมิให้พุ่มต้นของไม้กั้นลมยื่นล้ำเข้าไปในแปลงของเพื่อนบ้านมากเกินไปในภายหลัง
- 4) **บริเวณสำหรับขุดสระน้ำ** เพื่อกักเก็บน้ำฝนไว้ใช้สอยในช่วงฤดูแล้ง และใช้สำหรับระบายน้ำทิ้งกลางฤดูฝนหากมีจุดที่น้ำท่วมขังบริเวณแปลงในปีที่ฝนตกชุก และ
- 5) **บริเวณสำหรับปลูกสร้างศาลาที่พัก** สำหรับพักผ่อนหลบแดด ฝน นอนเฝ้าผลผลิตช่วงเก็บเกี่ยว พักวางอุปกรณ์หรือพัก คัด บรรจุมะม่วงลงภาชนะเพื่อการนำส่งตลาด

การเตรียมพื้นที่

การบำรุงรักษาสวนมะม่วงไม่ว่าขนาดเล็กหรือใหญ่ จำเป็นที่จะ

ต้องนำเครื่องมือเครื่องใช้ประกอบแรงคนหลายอย่างเข้าไปทำงาน เช่น เครื่องตัดหญ้า ล้อเข็น **ความสม่ำเสมอของพื้นที่**จึงเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง และลดอุบัติเหตุ จึงควรขุดถอนต้นตอรากไม้ขนาดใหญ่ที่ยังตกค้างอยู่ในแปลง ออกให้หมดก่อนเสมอ พร้อมกับมีการปรับพื้นที่ให้ราบเรียบตั้งแต่ปีแรกก่อนฤดูปลูกมาถึง เพราะหลังย้ายมะม่วงลงปลูกแล้ว จะมีอุปสรรคค่อนข้างมากจนถึงทำไม่ได้เลย

การจัดเรียงต้นไม้ในแปลง

พื้นที่แปลงรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า เหมือนในพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมทอง กิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ค่อนข้างวางแผนปลูกง่ายกว่าพื้นที่อื่น สำหรับการจัดเรียงต้นไม้ในแปลง (tree arrangement in the field) มีทางเลือกหลายแบบ แต่ในทางปฏิบัติ **แบบสี่เหลี่ยมจัตุรัส (square pattern)** หรือ **แบบสี่เหลี่ยมผืนผ้า (rectangular pattern)** เป็นวิธีที่ง่ายสำหรับเกษตรกรขนาดเล็ก อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวางแผนก็เพียงไม้ไผ่ลำตรงเสียมปลายแล้วยาว 1.4 เมตร เท่าจำนวนหลุมปลูก กับไม้ไผ่ลำตรงขนาดยาวราว 3 เมตร ผูกผ้าขาวไว้ที่ปลายสำหรับเล็งแนวอีก 3-4 เล่มเท่านั้น เริ่มจากหาหลักหมุดโดนด (เช่น สปก. 4-03) เพื่อทราบแนวเส้นขอบเขตของแปลงให้ชัดเจนก่อน แล้วจึงปักหลักวางแนวไม้กันลมสองด้าน แนวถนนรอบแปลง และถนนผ่ากลางแปลง แล้วจึงวางแผนปลูกมะม่วงแถวแรก (ด้านแรก) ตามระยะห่างจากเขตแดนแปลงตามที่กำหนดตามลำดับ โดยใช้ไม้ไผ่ขนาดยาวประมาณ 1.4 เมตร ต่อด้วยการวางแผนแถวรอบนอกสุดที่เหลืออีก 3 ด้านโดยสังเขป พร้อมทำมุมฉากทั้งสี่มุมด้วยสามเหลี่ยม

มุมฉากต้นแบบทุกครั้ง จากนั้นวางแนวหลุมปลูก (planting hole) ไปที่ละด้านจนครบแล้วจึงปรับระยะให้ลงตัว จากนั้นจึงค่อยใช้เพียงสามคนสำหรับวางผังปลูกด้านใน สองคนแรกเล็งแนวหาจุดตัดภายในกรอบจากสองทิศที่ตั้งฉากกันไปทีละต้น ส่วนอีกหนึ่งคนอยู่ตรงกลางแปลง (จุดที่แนวเล็งสองด้านตัดกัน) เมื่อได้จุดตัดแล้วจึงค่อยตอกหลักให้แน่นพอสมควร แนวหลักเหล่านี้จะเป็นตำแหน่งต้นมะม่วงซึ่งอยู่จุดศูนย์กลางหลุมปลูก เสร็จแล้วจึงตามด้วยการวางหลักสั้น ยาวประมาณ 40 เซนติเมตรอีก 2 อันต่อหลุม ที่ใกล้ขอบหลุมสองข้าง (ห่างจากขอบหลุม 20 เซนติเมตรขึ้นไป) โดยใช้ไม้วัดหลุม (planting board) เป็นตัวกำหนดจุดวางหลักทั้งสอง จากนั้นก็ถอนหลักกลางหลุมออกพร้อมขุดดินในหลุมปลูกได้ทันที หลุมปลูกทั่วไปมักใช้ขนาดประมาณ 60 x 60 x 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ระยะปลูก

จากคำโบราณที่กล่าวว่า “ดินเลวให้ปลูกถี่ ดินดีให้ปลูกห่าง” ยังสามารถนำมากำหนดระยะปลูกหรือระบบปลูก (planting system) ที่เหมาะสมสำหรับมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนได้ ระยะปลูกที่เป็นไปได้สำหรับมะม่วง ตั้งแต่ 4 x 4 ตารางเมตร (100 ต้นต่อไร่) จนถึง 8 x 8 ตารางเมตร (25 ต้นต่อไร่) ซึ่งถ้าดินเลวมาก เช่น ไม่มีหน้าดินเหลืออยู่เลย มีสภาพเป็นกรวดหรือเป็นดินลูกรัง ก็ควรเลือกระบบปลูกระยะชิด (intensive system) คือ 4 x 4 ตารางเมตร หรือ 4 x 6 ตารางเมตร เพราะมะม่วงจะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้า อาจใช้เวลาตั้งแต่ 5 ปีขึ้นไปกว่าที่ทรงพุ่มจะชิดกัน แต่ไม่ควรปลูกชิดไปกว่านี้ ส่วนหนึ่งเพราะยังต้องการพื้นที่ปลูกพืชคลุมดินระหว่างแถวมะม่วง สำหรับแนวทางของการ

ปลูกมะม่วงการค้าในปัจจุบัน นิยมที่จะเลือกระบบปลูกระยะชิดประมาณ 4 x 4 ตารางเมตร แม้ว่าดินและน้ำจะมีความอุดมสมบูรณ์ โดยอาศัยการตัดแต่งกิ่งหรือการจัดรูปทรงเข้าควบคุมขนาดต้นอย่างสม่ำเสมอทุกปีตั้งแต่แรก เพื่อผลิตมะม่วงคุณภาพสูง สร้างความสะดวกในการดูแลจัดการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเก็บเกี่ยวผลผลิต

หลุมปลูก

หลุมปลูก (planting hole) มีความจำเป็นสำหรับที่ดอน และอาจนับรวมถึงพื้นที่อื่นซึ่งดินโดยทั่วไปมีคุณภาพต่ำถึงต่ำมาก การขุดหลุมก็เพื่อเตรียมดินปลูกที่มีคุณภาพให้กับมะม่วงในระยะแรกปลูก อาจต้องนำกรวดหินที่ไม่ต้องการออก ขนาดของหลุมจึงขึ้นอยู่กับดินทุนที่มีอยู่ของชาวสวนแต่ละราย ส่วนหนึ่งเป็นค่าแรงงานขุดและกลบ อีกส่วนหนึ่งเป็นค่าวัสดุที่นำมาใช้ปรับปรุงคุณภาพให้กับดินในหลุม บนที่ดอนมักใช้ปุ๋ยหมักจากเศษซากต้นพืชที่หาง่ายในพื้นที่เช่นถั่วเหลือง ไม่ควรใช้ปุ๋ยคอก เพราะหลายแห่งอาจหาได้ยากและมีราคาค่อนข้างสูง แต่ที่สำคัญคือ มักทำให้เกิดอาการใบไหม้กับมะม่วงต้นอ่อนในช่วงดินแห้งจัดตอนปลายฤดูแล้ง ข้อจำกัดเหล่านี้ทำให้หลุมปลูกบนที่ดอนมีขนาดประมาณ 60 x 60 x 60 ลูกบาศก์เซนติเมตร ก็นับว่าพอเพียง

วิธีลดอัตราการตายในปีแรก

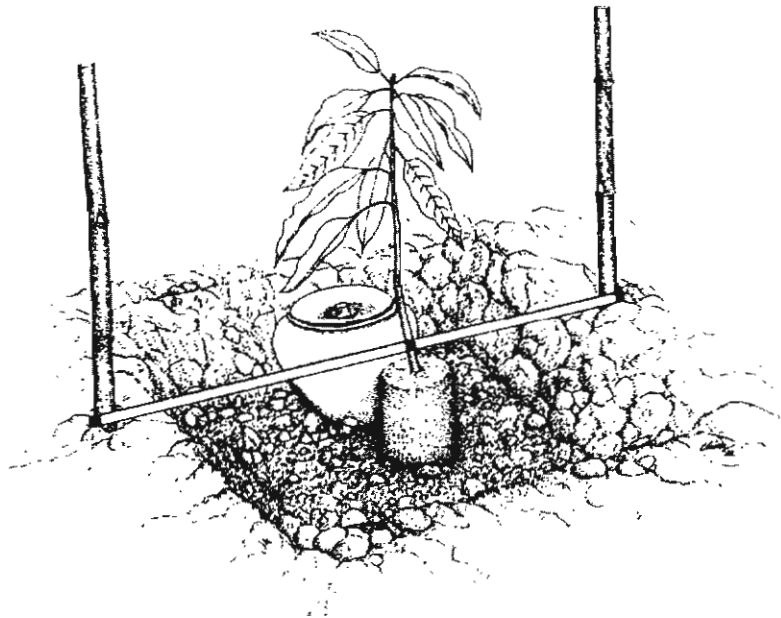
การปลูกไม้ผลทุกชนิดโดยทั่วไปในปีแรกต้องดูแลเป็นพิเศษอยู่แล้ว เพราะต้นพันธุ์ที่ยังอ่อนแอ แต่กับที่ดอนอาศัยน้ำฝนต้องให้ความ

สำคัญเพิ่มขึ้นเป็นพิเศษ เพราะต้นอ่อนจะมีเปอร์เซ็นต์การตายสูงกว่าปกติมาก หลายครั้งจนถึงร้อยละ 90 (ธวัชชัยและภัททพันธ์, 2534) มะม่วงส่วนหนึ่งจะเริ่มตายทันทีหลังปลูกไปแล้วในช่วงสามเดือนแรกระหว่างสิงหาคม-ตุลาคม แต่ช่วงเวลาที่มียเปอร์เซ็นต์การตายสูงสุดจะเป็นปลายฤดูแล้งระหว่างกุมภาพันธ์-เมษายน (ธวัชชัยและอดิสร, 2534) วิธีปฏิบัติเพื่อลดเปอร์เซ็นต์การตายที่สำคัญได้แก่ การเลือกเวลาปลูก การเตรียมความพร้อมให้ต้นพันธุ์ดี การเตรียมหลุมปลูกและการปลูก การค้ำยัน (supporting) การให้น้ำ การคลุมดิน (mulching) รอบโคนต้น การลดความเข้มของแสงโดยทำร่มเงา (shading) และการป้องกันไฟ

การเลือกเวลาปลูก เวลาที่เหมาะสมสำหรับการปลูกไม้ผลบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนซึ่งเป็นเขตอับฝน เช่นที่กิ่งอำเภอตอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ได้พบว่าเป็นต้นเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดในรอบปี การปลูกในเดือนพฤษภาคมหรือต้นฤดูฝนมะม่วงต้นอ่อนมักได้รับฝนน้อย ต้นไม้อาจประสบกับสภาพแห้งแล้งทันทีหลังปลูกใหม่หรือบางปีมีฝนทั้งช่วงค่อนข้างยาวนานระหว่างมิถุนายน-กรกฎาคม ทำให้มะม่วงขาดน้ำและแห้งตายสูง

การเตรียมความพร้อมให้ต้นพันธุ์ ต้นพันธุ์ดีที่เพาะเลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำ หากเป็นไปได้ควรนำชุดที่จะใช้ปลูกออกมาเตรียมความพร้อมหรือเปิดโอกาสให้ปรับตัว โดยให้ได้รับสภาพความร้อนและความแห้งแล้งตามธรรมชาติของที่ดอนระยะหนึ่ง และรดให้น้ำกับต้นพันธุ์ดีล่วงหน้าก่อนถึงวันปลูก 1 วัน เพื่อให้ดินแห้งขณะขนย้ายและหลังฉีกถุงพลาสติกออก วัสดุปลูกในถุงควรจะอยู่ในสภาพแห้งเกาะติดกันกับรากเป็นก้อน เพราะจะทำให้ไม่กระทบกระเทือนต่อระบบรากของต้นอ่อน

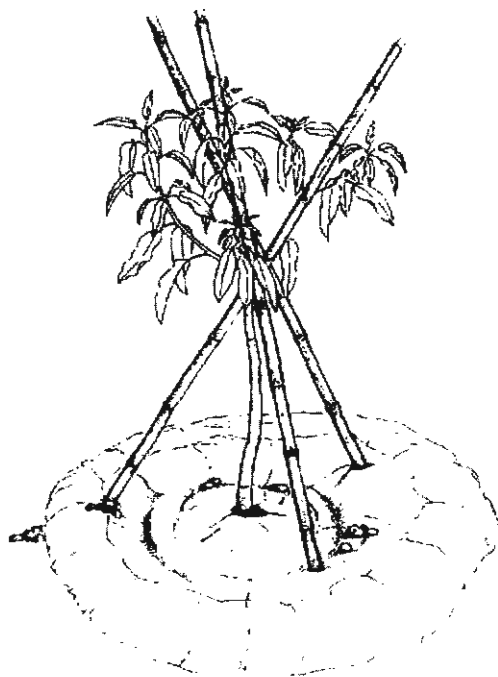
การเตรียมหลุมปลูกและการปลูก ก่อนขุดหลุมปลูกควรกำจัดวัชพืชรอบหลุมให้สะอาด และปิดหลุมด้วยดินที่คลุกผสมกับปุ๋ยหมักเป็นอย่างดีให้มีระดับเสมอปากหลุมหรือต่ำลงไปเพียงเล็กน้อย จากนั้นวางต้นมะม่วงโดยใช้ไม้กำหนดระยะปลูก หรือไม้วัดหลุม (planting board) (ภาพที่ 44) วางตุ่มน้ำดินเผาชนิดไม่เคลือบจมลงไป在地ให้เหลือเฉพาะส่วนปากโผล่ขึ้นมา และให้ส่วนนอกของตุ่มเกือบชิดโคนต้นมะม่วง ใช้ดินละเอียดกลบให้แน่นโดยเฉพาะระหว่างต้นมะม่วงกับตุ่มน้ำ เพราะจะเป็นเส้นทางสำคัญที่น้ำจากตุ่มจะซึมออกไปเลี้ยงรากมะม่วง และควรปรับหน้าดินบริเวณรอบโคนต้นในระยะแรกมีประมาณ 0.5-0.75



ภาพที่ 44 ลักษณะหลุมปลูก การวางต้นไม้ การใช้ไม้กำหนดระยะปลูก และวางตุ่มน้ำให้ชิดกับต้นมะม่วง

เมตร ให้เป็นร่องน้ำวงแหวน เพื่อกักน้ำและดักเก็บน้ำฝน แต่ที่โคนต้น ควรพูนให้สูงขึ้นและอัดดินให้แน่น เพื่อกันการทรุดตัวของดินหลังฝน ตกหนัก และลดการโยกของโคนต้นเมื่อมีลมแรง และควรเสริมดินใน หลุมรอบโคนต้นทันทีเมื่อดินทรุดตัวลง

การค้ำยัน ลมพายุฤดูฝนทำให้ต้นมะม่วงปลุกใหม่โยก รากขาด ต้นชะงักการเจริญเติบโตได้ จึงควรค้ำยันหลังปลูกทันทีด้วยไม้ไผ่ปลาย แแหลมยาวประมาณ 1.4 เมตร ผูกด้วยเชือกฟางติดต้นให้แน่น ในแนว



ภาพที่ 45 การค้ำยัน 3 ขากับต้นมะม่วงปลุกใหม่ในปีแรกบนที่ดอน อาศัยน้ำฝนทันทีหลังปลูกเพื่อป้องกันต้นโยกจากลมพายุ

ตรงกันข้ามกับทิศทางลม หากเป็นพื้นที่ที่ลมไม่แรงนักอาจค้ำยันด้วยไม้ไผ่เพียงเล่มเดียว ส่วนพื้นที่ที่มีลมแรงต้องค้ำยันเป็นสามขา (ภาพที่ 45) การแซ่เฉพาะส่วนปลายแหลมของไม้ไผ่ในสารละลายฆ่าปลวกล่วงหน้าไว้ข้ามคืนจะช่วยยืดอายุการใช้งานของไม้ค้ำในแปลงให้ยาวนานขึ้น

การให้น้ำ การขาดน้ำในดินเป็นปัญหาสำคัญยิ่งสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน มะม่วงปลูกใหม่ต้องมีการให้น้ำเสริมเมื่อฝนขาดหายไปจึงจะอยู่รอด การรักษาน้ำที่เดิมลงไปให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับมะม่วงก็เป็นเรื่องที่จำเป็น ตุ่มน้ำดินเหนียวทำในท้องถิ่นขนาดความจุ 8 ลิตร ที่นำไปฝังชิดโคนมะม่วงขณะปลูก จะช่วยกักเก็บและปลดปล่อยน้ำออกให้กับรากต้นไม้ หลังเติมให้เต็มจะใช้ได้นานประมาณ 2 สัปดาห์ ดังนั้นเมื่อฝนทิ้งช่วงและเมื่อถึงปลายฤดูฝนหลังปลูกใหม่ในปีแรก จะต้องมีการให้น้ำเสริมลงไปในตุ่มอย่างสม่ำเสมอ โดยความถี่ของการให้น้ำพิจารณาจากความแห้งแล้งและอาการขาดน้ำของต้นไม้

การคลุมดินรอบโคนต้น ความแห้งแล้งบนที่ดอนทำให้น้ำสูญเสียไปจากดินเร็วมาก เป็นผลให้ต้นไม้ปลูกใหม่ขาดน้ำได้ง่าย และอาจตายไปในที่สุด การใช้พลาสติกปูพื้นสีดำตัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสขนาด 1x1 ตารางเมตร ตัดแหวกข้างหนึ่ง เพื่อสอดเข้าคลุมหน้าดินรอบโคนต้น พร้อมกลบทับพลาสติกตามชายขอบด้วยดินเพื่อกันปลิว (ภาพที่ 46) สามารถให้ประโยชน์หลายประการ ที่สำคัญคือ ป้องกันการสูญเสียความชื้นที่มีอยู่อย่างจำกัดไปจากดินใกล้โคนต้นมะม่วง และยังป้องกันไม่ให้วัชพืชขึ้นปกคลุมหน้าดินบริเวณโคนต้น ซึ่งจะช่วยประหยัดแรงงานดายหญ้าในฤดูฝนไปได้มาก การใช้เศษพืชคลุมโคนเป็นข้อต้องห้ามบนพื้นที่ดอน เพราะจะกลายเป็นเชื้อเพลิงทันทีในช่วงฤดูแล้งที่จะมาถึง



ภาพที่ 46 การคลุมดินรอบโคนต้นมะม่วงโดยใช้พลาสติกปูพื้นสีดำ เพื่อช่วยลดเปอร์เซ็นต์การตายในปีแรก บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

การลดความเข้มของแสง ความร้อนจากแสงแดดทำให้ต้นไม้สูญเสียน้ำจากการหายใจและคายน้ำมากขึ้น การใช้ตาข่ายพรางแสงเพื่อสร้างร่มเงาจะมีส่วนลดการสูญเสียน้ำส่วนนี้ลง โดยสร้างเป็นแผงกันแดด (ภาพที่ 47) ให้ตั้งอยู่ฝั่งทิศตะวันตกของมะม่วงแต่ละต้น วางระยะให้ห่างจากพุ่มต้นออกมา เพื่อให้การขยายทรงพุ่มยังเกิดขึ้นได้อย่างอิสระ ตาข่ายพรางแสงนี้ดีกว่าคอกข้างดีกว่าวัสดุอื่น เพราะใช้ต้นทุนค่อนข้างต่ำ และไม่แน่นทึบเหมือนการใช้แผงตองติง (วัสดุทำหลังคาในท้องถิ่น) หรือ ทุงปุ๋ย แต่กลับมีความโปร่งพอที่ลมจะพัดทะลุผ่านไปได้โดยไม่ทำให้แผงล้มเลย การลดความเข้มของแสงนี้ใช้กับต้นอ่อนที่ปลูกใหม่ในปีแรกเท่านั้น



ภาพที่ 47 การให้ร่มเงากับโดยใช้ตาข่ายพรางแสง เพื่อช่วยมะม่วงให้ตั้งตัวเร็วขึ้น และลดเปอร์เซ็นต์การตายหลังปลูกในปีแรก บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

การป้องกันไฟ ไฟเป็นภัยแล้งสำคัญที่สุดของที่ดอน เมื่อถึงปลายฤดูแล้งระหว่างเดือนมีนาคม-เมษายนของทุกปี วัชพืชระหว่างแถวมะม่วงจะเริ่มแห้งตาย กลายเป็นเชื้อเพลิงพร้อมที่จะเผาผลาญทุกสิ่งในบริเวณภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง ไฟได้เป็นสาเหตุสำคัญของความล้มเหลวในการฟื้นฟูที่ดอนด้วยการปลูกไม้ผลยืนต้นที่ผ่านมา การกำจัดวัชพืชทั้งในแปลงและบริเวณโดยรอบก่อนถึงช่วงฤดูแล้งเป็นการแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นที่สุด ทางเลือกในการลดปริมาณวัชพืชในแปลงทางหนึ่งก็คือการปลูกพืชคลุมดินและการตัดไปใช้ซึ่งจะได้กล่าวถึงต่อไป ส่วนการลดวัชพืชบริเวณโดยรอบแปลง ให้ใช้วิธีทำแถบกันไฟ โดยกำหนดให้เป็นถนนรอบแปลงดังที่กล่าวไว้แล้วในตอนต้น แล้วกำจัด

วัชพืชโดยใช้เครื่องตัดหญ้าร่วมกับสารฆ่าวัชพืช (herbicide) ประเภท ดูดซึมและไม่เลือกทำลาย เช่น ไกลโฟเสท เป็นระยะๆ ตามความจำเป็น

การดูแลทั่วไปที่สำคัญในปีแรก

แนวปฏิบัติเพื่อลดเปอร์เซ็นต์การตายที่กล่าวมานับเป็นการดูแลรักษาที่สำคัญในปีแรกอยู่แล้ว แต่ก็ยังมีบางประเด็นที่ไม่ได้กล่าวรวมไว้ ดังนี้

การตัดยอดอ่อนที่ออกมาจากต้นตอ ต้นตอของกิ่งพันธุ์ดีมักแทงยอดอ่อนออกมาเป็นระยะๆ ในปีแรก โดยเฉพาะต้นที่มีรอยต่อสูงเหนือผิวดินขึ้นมาชัดเจน จึงต้องหมั่นตัดออกอย่างสม่ำเสมอ ก่อนที่จะงอกงามขึ้นมาทดแทนยอดพันธุ์ดี

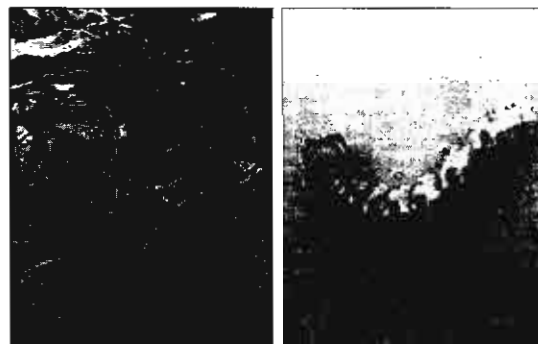
การอารักขาพืช ปัญหาศัตรูพืชนับว่าสำคัญยิ่งต่อการอยู่รอดในปีแรกเช่นกัน แต่ปัญหาศัตรูพืชเป็นเรื่องที่ค่อนข้างยุ่งยากซับซ้อนเพราะมีศัตรูมากมายหลายชนิด และมีแนวทางแก้ไขแตกต่างกันหลายวิธี ยากจะกล่าวทั้งหมดได้ในหนังสือเล่มนี้ โดยสังเขปแล้วมะม่วงแก้วมีการผลิขุดข้อใบใหม่ 3.8 ครั้งต่อปี ในปีที่สองหลังปลูก (สุวิมล, 2534) ขณะผลิใบอ่อนนี้นับเป็นช่วงที่มะม่วงอ่อนแอต่อศัตรูพืชทั้งโรคและแมลงมาก ระยะดอกก็เป็นอีกช่วงหนึ่งที่สำคัญ กรณีแรกทั้งโรคและแมลงศัตรูพืชจะเข้าทำลายปลายยอดหรือใบอ่อนแล้วลุกลามไปทั้งต้นจนถึงการตายได้ แมลงศัตรูพืชที่สำคัญ ได้แก่ แมลงค่อมทอง (leaf eating weevil) เป็นแมลงศัตรูพืชที่พบมากที่สุด หนอนเจาะยอดมะม่วง ตัวงเจาะลำต้นมะม่วง (mango stem borer beetles) เป็นแมลงศัตรูพืชที่ทำให้ต้นมะม่วงตาย

ได้มากที่สุด หนอนห่อใบมะม่วง (leaf eating weevil) หนอนซอนกิ่งมะม่วง (twig miming) เพลี้ยจักจั่นมะม่วง (mango jassid) และแมลงวันผลไม้ (oriental fruit fly) (ภาพที่ 48) เป็นต้น ดังนั้น การป้องกันนับเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการที่สำคัญ เช่น

- การเลือกกิ่งพันธุ์ที่ไม่มีโรคและแมลงศัตรูพืชติดมา ปัจจุบันมีการผลิตพันธุ์ไม้ผลบางชนิดที่ปลอดโรคจำหน่ายเป็นการค้าโดยเอกชนแล้ว แต่ยังไม่พบในมะม่วง
- การตัดแต่งกิ่งให้แสงลอดเข้าไปในทรงพุ่มได้อย่างทั่วถึง เริ่มทำได้ตั้งแต่หลังปลูกปีแรก
- การควบคุมวัชพืชในแปลงและบริเวณโดยรอบอย่างสม่ำเสมอ หรือการใช้พืชคลุมดิน

จากนั้นเริ่มแก้ไขด้วยวิธีที่ปลอดภัยก่อน เช่น

- การจับต้นมะม่วงเขย่าแล้วรวบรวมแมลงไปทำลายเสียหากมี



ก

ข

ภาพที่ 48 อาการยอดเหี่ยวและใบแห้ง สาเหตุจากหนอนเจาะยอดมะม่วง (ก) และตัวหนอนดักแด้เจาะลำต้นมะม่วง (ข)

โอกาส

- ตัดกิ่งที่เป็นโรคหรือมีหนอนเจาะไปเผาทำลายทิ้ง
- ใช้กาวดักแมลง หรือที่เรียกว่า**กับดักกาวเหนียว** (ภาพที่ 49)

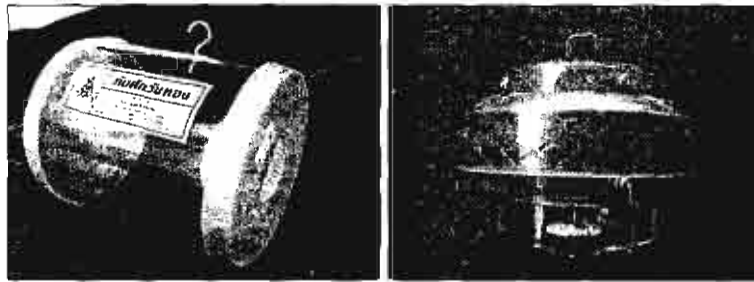
เป็นการใช้กาวเหนียวเพื่อการดักแมลง (มีคุณสมบัติแห้งช้า เหนียวนาน) ทาบนพื้นผิววัสดุที่เบาและทำความสะอาดได้เช่นแผ่นพลาสติก แล้วนำไปแขวนไว้บริเวณใต้ทรงพุ่มต้นมะม่วง ปกติกับดักกาวเหนียวใช้ประโยชน์ได้ทั้งคาดคะเนการระบาดของแมลงศัตรูพืชเพื่อเตรียมหาวิธีป้องกันกำจัด และเพื่อลดจำนวนแมลงศัตรูพืชที่เป็นตัวแก่ลง กับดักที่พื้นผิวเป็นสีเหลืองจะดีที่สุด อาจเลือกใช้ขวดน้ำมันเครื่องเก่าหรือแผ่นพลาสติกสีเหลืองที่มีจำหน่ายก็ได้ ปัจจุบันยังมีถุงพลาสติกสีเหลืองวางจำหน่ายเพื่อเป็นทางเลือกสำหรับใช้งานในลักษณะเดียวกันอีกด้วย รายละเอียดในเรื่องกับดักกาวเหนียวนี้หาอ่านเพิ่มเติมได้ในวารสารเคหการเกษตร ฉบับเดือนธันวาคม 2542 (กอบเกียรติ, 2542)

- ใช้**กับดักแมลงวันผลไม้** เป็นการดักจับแมลงวันผลไม้โดยเฉพาะในช่วง 6-8 สัปดาห์ก่อนมะม่วงสุก ปกติจะไม่เป็นปัญหากับมะม่วงส่งโรงงานเพราะเก็บเกี่ยวในขณะที่มะม่วงแก่จัด ยกเว้นการทำมะม่วงล่าฤดู ปัจจุบันกับดักสำเร็จที่ผลิตจำหน่ายเป็นการค้าโดยเอกชนหาไม่ยากในท้องตลาด และล่าสุดมีการผลิตเป็นกล่องกับดักที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (insecticide) ซึ่งค่อนข้างน่าสนใจ สามารถติดต่ได้ที่ โทร. 0-2540-4304, 0-1566-8239 (ภาพที่ 50) แต่เกษตรกรสามารถทำเองได้ง่ายๆ โดยใช้ขวดน้ำดื่มพลาสติกสีขาวขนาด 1 ลิตร คว่ำลงแล้วเจาะที่เขวนพร้อมผูกก่อนสำลีไว้ เจาะเปิดด้านข้างขวดออกจำนวน 2-3 ช่อง คล้ายหน้าต่างบานกระทุ้ง ใช้สำหรับกันฝนสาดเข้าไปในขวด และให้เป็นช่องทางบินเข้าของแมลงวันผลไม้ (ภาพที่ 51) เมื่อนำไปแขวนใต้ต้นมะม่วงแล้วจึงใช้เหยื่อหยดลงที่ก้นสำลีตามด้วยสารฆ่าแมลงเหยื่อที่ใช้คือ เมธิล ยูจีนอล (methyl eugenol) (ภาพที่ 52) ส่วนสาร

ฆ่าแมลงที่ใช้เช่นมาลาไธออน (malathion) ตัวเหยื่อเป็นสารให้กลิ่นล่อแมลงวันผลไม้เพศผู้ มีความไวในการดึงดูดสูงและส่งกลิ่นไปได้ไกล เมื่อแมลงวันผลไม้บินตามกลิ่นเข้าไปเกาะสาลี่ก็จะสัมผัสกับสารฆ่าแมลงแล้วตกลงมาตายที่ส่วนล่างของชวด และเมื่อพบว่ามียาแมลงจำนวนมากก็นำกับดักมาทำสะอาดแล้วนำไปแขวนดักแมลงใหม่ได้อีก ควรเติมเหยื่อใหม่ทุกเดือน แต่ต้องเข้าใจว่าวัตถุประสงค์หลักของวิธีนี้คือ**เตือนการระบาดของแมลง**มากกว่าลดประชากรแมลงลง ถ้าหากพบมากจึงค่อยหาทางแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมต่อไป เช่นการใช้เหยื่อล่อแมลงวันผลไม้ชนิดฟันแซ่หน้าสิมาน (Nasiman) ซึ่งเป็น hydrolyzed protein ผสมกับสารฆ่าแมลง โดยพ่นไม่ให้ไปถูกผลไม้โดยตรง ซึ่งจะไม่มีพิษตกค้างกับผลผลิต รายละเอียดอาจหาอ่านได้เพิ่มเติมในหนังสือ แมลง ไร ศัตรูไม้ผลฉบับปรับปรุงใหม่ ของเคหการเกษตร



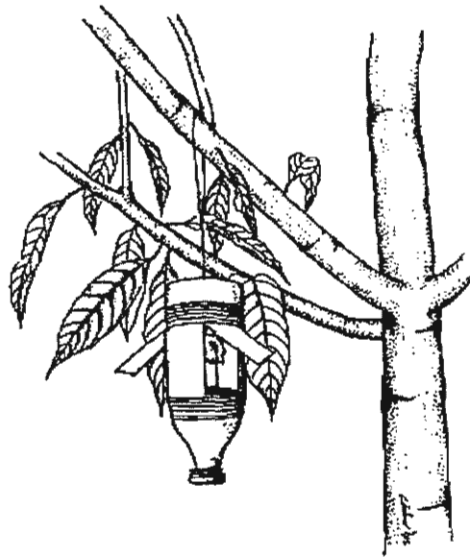
ภาพที่ 49 การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช ด้วยการใช้กับดักกาวเหนียว ทาบนแผ่นพลาสติกสีเหลืองแขวนบนต้นมะม่วง



ก

ข

ภาพที่ 50 กบดักแมลงวันทองสำเร็จรูปที่มีจำหน่ายในท้องตลาด แบบที่ใช้สารฆ่าแมลง (ก) และแบบที่ไม่ใช้สารฆ่าแมลง (ข)



ภาพที่ 51 กบดักแมลงวันทองที่เกษตรกรประดิษฐ์ขึ้นมาใช้เองจากวัสดุเหลือใช้

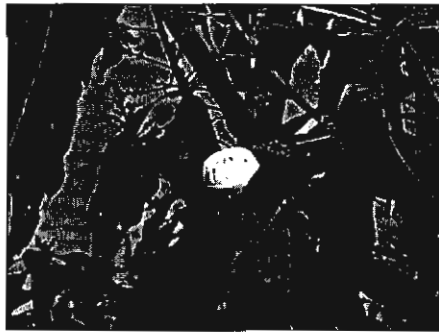


ภาพที่ 52 “เมริท ยูจีนอล” ใช้ผสมยาฆ่าแมลง เพื่อล่อแมลงวันทองให้เข้ากับดัก

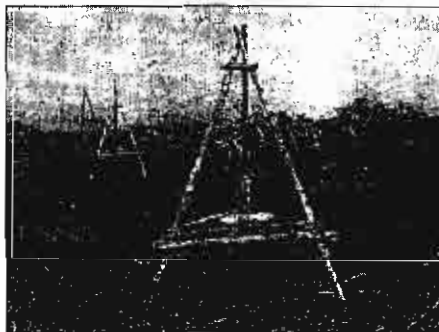
- ใช้ **ลูกเหม็น (naphthalene)** ใส่แมลงในสวน ซึ่งจะมีขนาดใหญ่กว่าลูกเหม็นธรรมดา และมีอายุการใช้งานลูกละประมาณ 30-45 วัน (ขนาด 30 กรัม) ตามสภาพอากาศ แหวนไว้ในทรงพุ่มใกล้เรือนยอดมะม่วง (ภาพที่ 53) ถ้าต้นมะม่วงมีขนาดทรงพุ่มไม่เกิน 2 เมตร แหวนเพียงต้นละลูก และเพิ่มจำนวนตามขนาดของทรงพุ่ม สามารถไล่แมลงได้ดีพอสมควร โดยเฉพาะช่วงฤดูฝนที่สารฆ่าแมลงประเภทพ่นใช้ไม่ค่อยได้ผล

- ใช้ **ไฟล่อแมลง หรือ กับดักแสงไฟ** (ภาพที่ 54) การล่อแมลงวิธีนี้นอกจากจะสามารถตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงจำนวนประชากรของศัตรูพืชที่กำลังติดตามอยู่แล้วยังสามารถใช้จับแมลงกลางคืนบางชนิดได้ การใช้กับดักแสงไฟได้พัฒนาไปหลายรูปแบบในสวนที่มีไฟฟ้าใช้ แต่

สำหรับในสวนของเกษตรกรขนาดเล็ก อาจใช้เพียงตะเกียงน้ำมันก๊าดที่แขวนไว้กับขาตั้งสามขา พร้อมถาดน้ำที่วางไว้ใต้ตะเกียง (กาบี, 1986) โดยให้แหล่งของแสงห่างจากถาดน้ำประมาณ 5 เซนติเมตร อาจใช้ผงซักฟอกผสมลงไปในตัวก็ได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันแมลงที่ตกลงมาแล้วไม่ให้บินหนีไปได้อีก และยังสามารถติดตามชนิดของแมลงที่ตกลงในน้ำได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ไม่นิยมปฏิบัติในเกษตรกรรายย่อยที่มีสวนแยกห่างออกไปจากที่อยู่อาศัย



ภาพที่ 53 ลูกเหม็นไล่แมลง แขวนไว้บนต้นมะม่วงเพื่อไล่แมลงศัตรูพืช



ภาพที่ 54 “จุดไฟไล่แมลง” ใช้จุดไฟไล่แมลงในตอนกลางคืน

- การพ่นด้วยสารสกัดจากสะเดาเพื่อไล่แมลง (ภาพที่ 55)



ภาพที่ 55 สารสกัดจากสะเดาเพื่อพ่นไล่แมลง

มาตรการใช้สารเคมีให้เป็นทางเลือกสุดท้ายหากจำเป็น เช่น ถ้าพบ แมลงค่อมทอง หนอนเจาะยอดมะม่วง และด้วงเจาะยอด ควรใช้สารฆ่าแมลงที่ค่อนข้างปลอดภัย 2-3 ชนิดต่างกลุ่ม ตัวอย่างเช่น เซฟวิน 85 (carbaryl), ลอสมเบนด์ (chlorpyrifos) พ่นหมุนเวียนสลับกัน ถ้าเป็นโรคแอนแทรกคโนสซึ่งเกิดจากเชื้อรา ควรใช้สารฆ่ารา (fungicide) ป้องกันเมื่อโรคเริ่มระบาดจำนวน 2-3 ชนิด ที่มีกลไกการทำลายต่างกันพ่นหมุนเวียนสลับกัน ตัวอย่างเช่น เบนเลท (benomyl), ไดเทนเอ็ม 45 (mancozeb), อมิสตา (azoxystrobin) โดยทั่วไปไม่ควรนำสารฆ่าราไปผสมรวมกับสารฆ่าแมลง ยกเว้นที่กล่าวไว้ชัดเจน เช่น กรณีของอมิสตาที่ระบุว่าสามารถผสมรวมกับสารฆ่าแมลงได้เกือบทุกชนิด หรือใช้ผสมร่วมกับปุ๋ยทางใบได้อย่างปลอดภัย (นรินาม, 2542) ควรใช้น้ำสะอาดผสมสารเคมีพ่นเสมอ ฤดูฝนอาจต้องผสมสารเปียกใบลงไปด้วย เพื่อให้สารเคมีแทรกซึมเข้าไปในต้นพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภาพก่อนถูกฝนชะล้างหายไป สมุดภาพ “โรคมะม่วงและการป้องกันกำจัดโดยวิธีผสมผสาน” ของ สุชาติ (2541) โรคมะม่วง ของนิพนธ์ (2542) และล่าสุดโรคไม้ผล ของเตือนใจและคณะ (2545) ได้บันทึกสาระและภาพโรคสำคัญของมะม่วงทั้งหมดเอาไว้ รวมทั้งแนวทางป้องกันกำจัดอย่างละเอียด จึงขอแนะนำให้ผู้ปลูกมะม่วงทุกคนควรมาเก็บไว้ใช้เป็นคู่มือทำสวน

การดูแลสวนมะม่วงหลังปีแรก

ต้นมะม่วงที่รอดชีวิตหลังผ่านฤดูแล้งในปีแรกโดยทั่วไปนับว่าตั้งตัวได้แล้ว แต่กรณีที่ตอนอาศัยน้ำฝนอาจจะต้องนับหลังผ่านฤดูแล้งในปีที่สองไปก่อน การปลูกซ่อมต้นที่ตายไปที่ยังมีตอเนื่องแม่ในปีที่สาม หลังปลูกควรทำในช่วงกลางฤดูฝน และนำวิธีการช่วยการตั้งตัวที่กล่าวมาในตอนต้นมาใช้อย่างครบถ้วน

ปัญหาสำคัญในการทำสวนมะม่วงหลังปีแรกยังอยู่ที่ศัตรูพืชซึ่งได้แก่วัชพืชที่แพร่กระจายอย่างหนาแน่นและกว้างขวางเมื่อเข้ากลางฤดูฝน โรคและแมลงศัตรูพืช โดยเฉพาะช่วงที่มะม่วงผลิขูดซอใบใหม่ การป้องกันแก้ไขก็ยังคงใช้แนวทางที่กล่าวไว้ในตอนต้น ไปจนกว่ามะม่วงจะให้ผลผลิตเป็นการค้า

การตัดแต่ง (pruning) เป็นวิทยาการอย่างหนึ่ง มีทั้งตัดและแต่งควบคู่กันไป สำหรับกรณีมะม่วงแก้วการตัดแต่งนั้นมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างความสะดวกในการทำงาน เช่น การใส่ปุ๋ย การพ่นสารฆ่าศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว 2) เพื่อเตรียมต้นให้พร้อมออกดอก โดยตัดแต่งกิ่งที่มีค่อนข้างมากออกเสียบ้าง ทำหลังการเก็บเกี่ยวไปแล้ว เพื่อสร้างความ

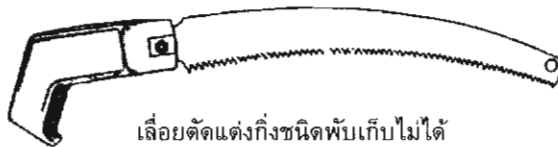
สมดุลของธาตุอาหารให้กับต้นในรอบการเจริญเติบโตทางด้านการสืบพันธุ์
 ถัดไป 3) เพื่อยึดอายุเก็บเกี่ยวออกไป ให้เป็นมะม่วงล่าฤดู เพราะตาม
 ปกติแล้วถ้าตัดแต่งเร็วโอกาสที่ยอดใหม่จะแตกออกมาเพื่อติดดอกออก
 ผลก็เร็วขึ้น ขณะที่ถ้าตัดแต่งช้าการแตกกิ่งใหม่ก็จะช้า ทำให้ติดดอกออก
 ผลช้า การเก็บเกี่ยวก็ล่าช้าออกไปด้วย 4) เพื่อให้ต้นและผลมีคุณภาพ
 ดี เช่น ให้ผลขนาดสม่ำเสมอ สีผิวผลสวยงาม 5) เพื่อป้องกันโรคและ
 แมลงศัตรูพืช ตลอดจนลดการหักโค่น เนื่องจากพุ่มต้นไม่หนาทึบ อา-
 กาศถ่ายเทได้ดี แสงแดดสามารถส่องได้ทั่วถึง และไม่ต้านลมพายุเป็น
 ต้น การตัดแต่งกิ่งจึงเป็นกิจกรรมที่ควรปฏิบัติอย่างสม่ำเสมอต่อ
 เนื่องทุกปี ตั้งแต่หลังปลูกในปีแรกจนถึงสิ้นอายุขัยของมะม่วง ดังนั้น
 การกรแต่งกิ่งและเลื่อย (ภาพที่ 56) จึงเป็นอุปกรณ์ที่จำเป็นพื้นฐาน
 สำหรับเจ้าของสวนไม้ผล ในทางปฏิบัติกรไกรใช้กับกิ่งที่มีขนาดเส้นผ่า
 ศูนย์กลางประมาณ 1.5 เซนติเมตรลงมา แต่ถ้าใหญ่กว่านี้ส่วนมากจะ
 ใช้เลื่อยแต่งกิ่ง การตัดกิ่งไม่ว่าจะใช้อุปกรณ์ใด ควรเป็นอุปกรณ์ที่คม
 พอส บาดแผลที่ต้นไม้จะได้ไม่ชอกช้ำมากนัก และตัดให้ชิดโคนกิ่งไม่ให้
 มีเศษเหลือ โดยวางมือให้ถูกต้องเมื่อใช้กรไกร (ภาพที่ 57) เพราะ
 ดอที่เหลือาจมีตาซึ่งแตกออกมาเป็นกิ่งให้ต้องมาตัดอีก และเปิดโอกาส
 ให้เป็นที่หลบซ่อนของแมลงศัตรูพืชที่เข้าทำลายต้น และไม่ควรตัดให้
 มุมเอียงมาก เพราะจะทำให้แผลกว้างเกินไป กรณีแผลที่ตัดมีขนาด
 ใหญ่ ควรป้องกันเชื้อราเข้าทำลายและช่วยให้แผลปิดสนิทเร็ว โดยอาจ
 เลือกใช้สารฆ่ารา สีสัน้ำมัน สีสพลาสติก ฟลีนโค้ท หรือปูนแดงกินกับหมาก
 แต่ปูนแดงราคาถูกที่สุด

สำหรับระบบการตัดแต่งที่มักแนะนำให้ใช้กับมะม่วงทั่วไปซึ่งรวม
 ทั้งมะม่วงแก้วคือการตัดแต่งแบบตัดแปลงยอดกลาง (กองบรรณา-
 ธิการเฉพาะกิจ “ฐานเกษตรกรรม”, 2545) โดยเลี้ยงให้ทรงต้นสูงขึ้น

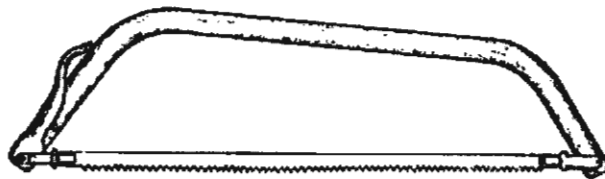
อย่างอิสระในปีแรก แล้วเลือกกิ่งแขนงที่มีขนาดและลักษณะดีแข็งแรงไว้ประมาณ 3-5 กิ่ง โดยแต่ละกิ่งไม่ชิดหรือห่างกันจนเกินไป ราว 1 ฟุต เมื่อได้กิ่งแขนงตามจำนวนและลักษณะที่ต้องการแล้ว ให้ตัดยอดกลางออกเพื่อมิให้ลำต้นสูงจนเกินไป และพยายามตัดยอดที่แตกออกแทนยอดกลางเสมอ หลังตัดแต่งหรือจัดทรงแล้วควรใส่ปุ๋ยบำรุงมะม่วงให้สมบูรณ์เสริมโดยทันที กรณีพื้นที่เสื่อมโทรมของที่ดินอาศัยน้ำฝน การใช้ปุ๋ยสูตรเสมอ เช่น 15-15-15 ร่วมกับปุ๋ยหมัก ก็น่าจะเพียงพอสำหรับมะม่วงแก้ว โดยเฉพาะปุ๋ยหมักที่ผลิตเองจากเศษซากพืชในสวนร่วมกับปุ๋ยคอกและจุลินทรีย์ทำปุ๋ยหมักของกรมพัฒนาที่ดิน (พด.1) ที่แจกฟรีให้กับเกษตรกรทุกคนก็จะช่วยลดต้นทุนให้กับเจ้าของสวนได้มาก เนื่อง



กรรไกรตัดแต่งกิ่ง

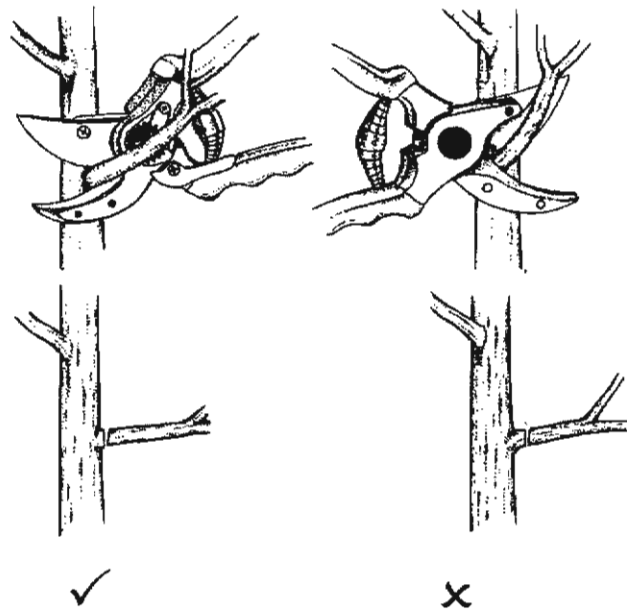


เลื่อยตัดแต่งกิ่งชนิดพับเก็บไม่ได้



เลื่อยคันธนู

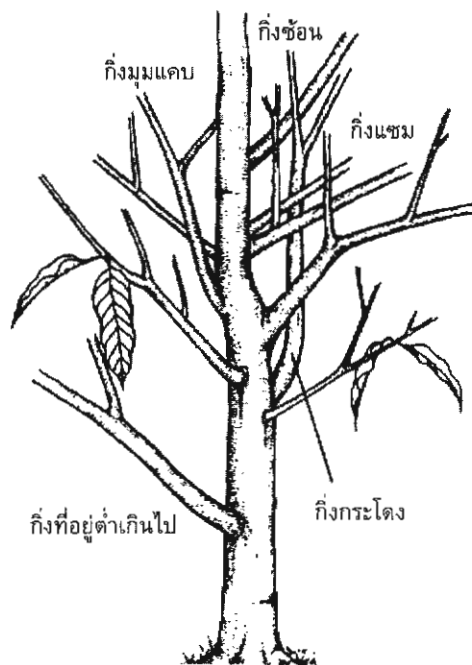
ภาพที่ 56 อุปกรณ์การตัดแต่งกิ่งที่จำเป็นสำหรับทำสวนมะม่วง



ภาพที่ 57 วิธีการใช้กรรไกรตัดแต่งกิ่งเพื่อให้ชิดโคน

จากปัญเคมีในปัจจุบันมีราคาค่อนข้างแพง

การตัดแต่ง หากนับตั้งแต่หลังปีแรก จะมีกิ่งที่แตกออกมาจากต้นต่อ ต่อจากนั้นจะพบอีกหลายกรณีที่เป็นกิ่งที่ต้องตัดแต่งออกเสมอ เช่นกิ่งที่แตกจากลำต้นใกล้พื้นดินต่ำกว่า 1 เมตร เพราะอาจทำให้ผลกองอยู่บนพื้น กิ่งที่มีมุมกิ่งแคบ กิ่งน้ำค้างหรือกิ่งกระโดง กิ่งที่แตกใกล้โคนต้นคู่ขนานกับลำต้นหรือชี้เข้าหาลำต้น กิ่งไขว้ กิ่งที่เป็นโรค กิ่งที่มีกาฝากเกาะ กิ่งแห้ง หรือถูกแมลงเจาะยอด และกิ่งที่ไม่สมบูรณ์ด้วยเหตุผลอื่น (ภาพที่ 58)



ภาพที่ 58 ลักษณะของกิ่งมะม่วงที่ควรตัดแต่งออก

การตัดทรง ในมะม่วงแก้วไม่นับแยกจากการตัดแต่งกิ่ง แต่อาจเน้นให้เห็นบางกิจกรรมเป็นพิเศษ เช่น การสะกิดตาบริเวณปลายยอด เมื่อต้นที่ปลูกใหม่สูงประมาณ 1 เมตร เพื่อให้ตาข้างผลเป็นยอดใหม่แทน ซึ่งจะเป็นการเพิ่มจำนวนยอด และส่งผลให้ได้ทรงพุ่มที่สวยงาม การกำหนดมุมและตำแหน่งของกิ่งก้านภายในพุ่มต้นให้มีการจัดเรียงอย่างเป็นระเบียบ และมีระยะห่างกันอย่างสมดุล เป็นการส่งเสริมให้พุ่มต้นโปร่ง มีแสงลอดเข้าไปภายในได้อย่างทั่วถึง ลดปัญหาศัตรูพืชลง และเมื่อถึงระยะติดดอกออกผลแล้ว ดอกผลจะติดกระจายอย่างสม่ำเสมอไปทั่วต้น

การควบคุมขนาดและความสูง เป็นการตัดแต่งเพื่อควบคุมให้ทรงต้นมีขนาดความกว้างและความสูงตามที่วางแผนไว้ เป็นกิจกรรมที่ไม่แยกส่วนจากการตัดแต่งและการจัดทรงที่กล่าวไว้แต่แรก หากแต่จะเน้นให้เห็นความชัดเจนขึ้นในกรณีของสวนก้วหน้าที่พัฒนาขึ้นไปอีกระดับหนึ่ง ปัจจุบันมีหลายรูปแบบให้เลือกปฏิบัติ ทั้งนี้เพื่อให้เกิดประโยชน์ในเชิงการค้ามากขึ้น ผลจากการควบคุมพุ่มต้นไม่ให้มีขนาดใหญ่ไม่ว่าจะเป็นรูปทรงใดล้วนทำให้เกิดความสะดวกในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช การดูแลผลผลิต ตลอดจนการเก็บเกี่ยวผลผลิตได้อย่างชัดเจน

การจัดการในช่วงออกดอกติดผล

มะม่วงบนที่ตอนอาศัยน้ำฝนเริ่มติดผลให้เห็นในปีที่ 2-3 หลังปลูก แต่การให้ผลผลิตที่เป็นเชิงการค้าเริ่มตั้งแต่ในปีที่ 4-5 หลังปลูก หลังมะม่วงเริ่มให้ผลผลิตแล้ว ระยะเวลาที่สำคัญต่อเกษตรกรมากที่สุดจะเป็นช่วงที่พืชออกดอกติดผล มะม่วงแก้วภาคเหนือตอนบนทั่วไปผลิตาออกเดือนธันวาคม จากระยะเดียวไถ่ถึงระยะดอกบาน 50% ใช้เวลา 18 วัน และจากดอกบาน 50% ถึงเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลาประมาณ 106 วัน หรือ 3 เดือน ซึ่งเป็นช่วงเวลาราวกลางเดือนพฤษภาคมเป็นต้นไป มีหลายสาเหตุที่ทำให้การออกดอกติดผลของมะม่วงไม่สมบูรณ์ มีสาเหตุมาจากทั้งพันธุ์หรือลักษณะที่สืบทอดมาจากพ่อแม่ อายุ การจัดการ และสภาพสิ่งแวดล้อม หลายครั้งมีความซับซ้อนจนยากที่จะค้นหาสาเหตุที่แท้จริงได้

ปัจจัยสิ่งแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อการออกดอกของมะม่วงบนพื้นที่

ทั้งภาคเหนือตอนบนคืออุณหภูมิของอากาศ ขณะที่พันธุ์และการจัดการ เป็นเรื่องเฉพาะในแต่ละสวนของเกษตรกร ส่วนอายุเป็นเรื่องของมะม่วง แต่ละต้นภายในสวน เพื่อแก้ปัญหาในระดับสวนให้ออกดอกติดผลตาม ปกติ มีหลายแนวทางให้เลือกปฏิบัติ ดังนี้

การเลือกพันธุ์ มะม่วงแก้วพันธุ์ดีของราชการมีลักษณะการให้ ผลดกสม่ำเสมอทุกปีเป็นพื้นฐานอยู่แล้ว การเลือกพันธุ์ดังกล่าวจึงสร้างความมั่นใจให้กับผู้ปลูกได้กว่าครึ่งหนึ่งว่าจะไม่มีปัญหาการออกดอก ติดผล

การเตรียมความพร้อมให้กับต้นมะม่วง มะม่วงแก้วออกดอก ติดผลปีละครั้ง พืชใช้เวลาช่วงนี้ประมาณ 6 เดือน ส่วนอีก 6 เดือนที่เหลือเป็นช่วงการเจริญทางด้านกิ่งก้านสาขา สำหรับฟื้นฟูตนเองและสะสมอาหารเพื่อการออกดอกติดผลครั้งต่อไป การตัดแต่งกิ่ง การอารักขาพืช การอนุรักษ์น้ำและดิน การให้ปุ๋ย การป้องกันลมพายุและภัยแล้ง ล้วนมีความสำคัญต่อความพร้อมของต้นบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนทั้งสิ้น

การให้มะม่วงออกดอกสม่ำเสมอ มะม่วงแก้วโดยทั่วไปเป็นไม้ผลเขตร้อน (tropical fruit) ที่ออกดอกง่ายและออกดอกค่อนข้างสม่ำเสมอทุกปี ซึ่งต่างกับไม้ผลเขตกึ่งร้อน (subtropical fruit) เช่น ลิ้นจี่-ลำไยโดยสิ้นเชิง แต่มีหลายกรณีที่ทำให้การออกดอกของมะม่วงล้มเหลวได้ เช่น การได้รับแสงไม่เต็มที่เนื่องจากถูกครอบงำด้วยต้นไม้ที่สูงกว่า หรือมีร่มเงาของอาคารมาบังแสง การตัดแต่งกิ่งที่ล่าช้า ผิดเวลา หรือได้รับภัยธรรมชาติ เช่น ฝนและลมพายุหลงฤดูในช่วงเดือนธันวาคม การไม่ออกดอกทำให้ไม่ติดผลและไม่มียาได้เกิดขึ้นในที่สุด

อย่างไรก็ตามเกษตรกรจะสามารถเพิ่มโอกาสให้กับมะม่วงสำหรับการออกดอกอย่างสม่ำเสมอทุกปี ได้หลายวิธี เช่น 1) การรักษาป่าที่เป็นธรรมชาติโดยรอบหรืออยู่ใกล้เคียง (หากมี) ให้คงอยู่อย่างสมบูรณ์ 2) ทำให้บริเวณสวนมะม่วงได้รับแสงอย่างเต็มที่ไม่ให้มีร่มเงาจากไม้ยืนต้นอื่น หรือไม่ให้มะม่วงมีทรงพุ่มที่ชิดกัน 3) บำรุงรักษาต้นให้แข็งแรงสมบูรณ์โดยเฉพาะต้นที่สูงอายุขึ้น 4) ป้องกันไม่ให้มะม่วงเกิดอาการเหี่ยวจากการได้รับปุ๋ยไนโตรเจนที่มากเกินไป โดยเฉพาะก่อนการออกดอก 5) ระบายน้ำขังทิ้ง หรือมิให้บริเวณต้นมีความชื้นสูงในช่วงก่อนการออกดอก

การเพิ่มโอกาสให้ต้นไม่ติดผล การติดผลของมะม่วงมีอุปสรรคมากกว่าการออกดอก เพราะเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ตั้งแต่ต้นพืชเอง เช่น สัดส่วนของเพศดอก การถ่ายเรณู การมีชีวิตและการงอกของเรณู การปฏิสนธิ จนถึงการพัฒนาไปเป็นผลได้ ปัจจัยสิ่งแวดล้อม เช่น ความชื้นของอากาศ ฝน ลม แสงแดด และอุณหภูมิ ปัจจัยสิ่งมีชีวิตที่เกี่ยวข้อง เช่น แมลงพาหะถ่ายเรณูและศัตรูพืช การเพิ่มโอกาสให้ต้นไม่ติดผลในทางปฏิบัติทำได้หลายวิธี เช่น 1) การเปลี่ยนเพศดอกในข้อให้มีเปอร์เซ็นต์ดอกสมบูรณ์เพศเพิ่มขึ้น ปัจจุบันพบว่ามีหลายเทคนิคที่ทำกันในมะม่วงพันธุ์การค้าเช่นการใช้โปแตสเซียมในเตรต แต่การพ่นในมะม่วงแก้วบนที่ดอนยังไม่ได้ผล (นฤมลและธวัชชัย, 2545) 2) การเพาะเลี้ยงหรือเพิ่มแมลงพาหะถ่ายเรณูทุกชนิดในสวน เช่น การเพาะเลี้ยงผึ้งในสวน 3) การเพิ่มโอกาสให้กับเรณูบนยอดเกสรเพศเมียมีชีวิตและงอกไปจนถึงปฏิสนธิได้สำเร็จในรังไข่ ด้วยการใช้ปุ๋ยทางใบแคลเซียมโบรอน 4) การป้องกันโรคและแมลงศัตรูพืชในช่วงออกดอกไปจนถึงเริ่มติดผล ที่สำคัญคือโรคแอนแทรกโนส (anthracnose) โรคราดำ (sooty moulds)

ที่มากับเพลี้ยจักจั่น (mango jassid) โดยมีให้เป็นอันตรายต่อแมลงพาหะถ่ายเรณูดังที่ได้กล่าวมาแล้ว

การทำให้ผลผลิตบนต้นมีคุณภาพ

ปกติมะม่วงแก้วได้รับการเอาใจใส่ดูแลน้อยมาก ไม่ว่าก่อนหน้าหรือหลังการติดผลไปจนถึงช่วงก่อนการเก็บเกี่ยว เพราะถือว่าเป็นผลผลิตที่มีราคาต่ำ การลงทุนในส่วนนี้อาจไม่คุ้มทุน แนวคิดนี้น่าจะเปลี่ยนไปได้แล้ว เพราะหากเกษตรกรได้จัดการสวนที่กล่าวมาตั้งแต่ต้นจนถึงช่วงออกดอกติดผลเป็นอย่างดีแล้ว ศัตรูพืชโดยเฉพาะโรคและแมลงศัตรูพืชจะลดลงเป็นอย่างมาก ผลผลิตที่ได้ก็จะมีคุณภาพดี ซึ่งจะไม่มีปัญหาเรื่องตลาดอีกต่อไป ปกติมะม่วงแก้วที่เก็บระยะแก่จัดเพื่อจัดส่งโรงงานหรือแมบริโภคสดไม่พบปัญหาจากแมลงวันทองเหมือนมะม่วงที่เก็บเมื่อเริ่มสุก ยกเว้นการทำมะม่วงล่าฤดู ซึ่งมีมะม่วงบางส่วนที่เริ่มสุกขณะรอตลาด

การเก็บเกี่ยว

วิธีการเก็บเกี่ยวมะม่วงมีผลต่อคุณภาพชัดเจนมาก ไม่ว่าเพื่อการแปรรูปหรือการบริโภคสด โดยเฉพาะประการหลัง การเขย่าต้นให้ผลร่วงหรือการตัดกิ่งให้ร่วงลงมาทั้งผลทั้งกิ่ง เป็นวิธีเก็บเกี่ยวที่ทำให้ผลชำเสียหายและมีบาดแผล การเก็บเกี่ยวที่นุ่มนวลที่สุดคือการสอยด้วยตะกร้อ ซึ่งหาได้ง่ายในร้านค้าทั่วไป วิธีดังกล่าวนี้นอกจากไม่ทำให้ผลชำแล้วยังไม่ทำให้เกิดยางไหลเปื้อนผลอีกด้วย

การจัดการหลังการเก็บเกี่ยว

มะม่วงที่สอยเก็บมาแล้วหากได้แยกขนาดโดยสังเขป คัดผลที่เน่าเสียหรือผิดปกติทิ้ง หรือกำจัดผลขนาดเล็กที่ตกเกรดออกไป พร้อมจัดเรียงลงในตะกร้าพลาสติกที่มีขอบใช้ซ้อนทับกันได้เป็นภาชนะลำเลียงส่งตลาด ก็สามารถยกระดับราคาให้สูงขึ้นได้ โรงงานแปรรูปที่รับซื้อมะม่วงทุกแห่งสนใจความสด ความแก่ ความสมบูรณ์ ขนาดและความสม่ำเสมอของขนาดผล แต่บางแห่งอาจไม่ค่อยสนใจการเปื้อนยางของมะม่วง เพราะจะมีกระบวนการล้างด้วยน้ำสะอาดรวมอยู่หลังได้รับวัตถุดิบไปแล้ว แต่ส่วนที่รับซื้อเพื่อเตรียมส่งไปจำหน่ายยังตลาดผู้บริโภคสด ต้องการอย่างชัดเจนที่จะได้มะม่วงมีผิวสวย ไม่เปื้อนยาง และมีก้านขั้วผลติดอยู่

ไม้กันลม

ไม้กันลม (windbreaks) หมายถึงไม้ยืนต้นอื่น รวมทั้งไม้พุ่มยืนต้น หรือไม้ล้มลุกแต่อยู่หลายปี ที่ปลูกเป็นแถบบ้าง ไร่เพื่อป้องกันและคุ้มครองพืชผลจากความรุนแรงของลม ไม้กันลมจะถูกสร้างขึ้นคล้ายกำแพงลม แต่เป็นกำแพงสีเขียวที่มีชีวิตและให้ลมผ่านเป็นบางส่วน (permeable windbreak) เป็นวิธีการแก้ปัญหาโดยอาศัยหลักความหลากหลายของพืชตามธรรมชาติที่อยู่ร่วมกันอย่างเกื้อกูลซึ่งกันและกัน โดยเฉพาะการที่ต้นที่มีความแข็งแรงกว่าปกป้องต้นที่เล็กและอ่อนแอกว่ามาประยุกต์ใช้ (ธวัชชัยและคณะ, 2545ก)

ความสำคัญของไม้กันลม

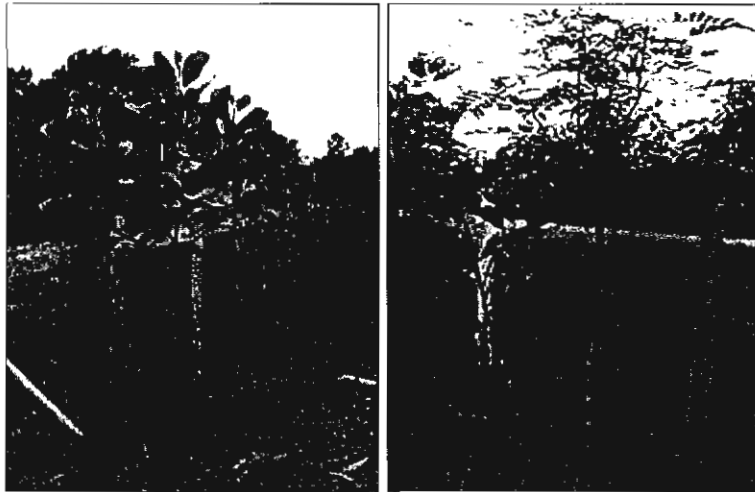
ไม้กันลมนำมาใช้แก้ปัญหาลมพายุฤดูแล้งซึ่งเป็นภัยธรรมชาติที่สำคัญของที่ดอนอาศัยน้ำฝน ก่อให้เกิดความเสียหายแก่สวนไม้ผลทุกปี ทั้งทำให้เกิดการโค่นล้มของต้น และการทำให้ผลผลิตที่ใกล้เก็บเกี่ยวเสียหายไม่สามารถนำไปจำหน่ายได้ ซึ่งเกษตรกรผู้ปลูกไม้ผลส่วนใหญ่ได้ละเลยกันมาโดยตลอด เป็นปัญหาที่ไม่สามารถแก้ไขได้ในเวลาอันสั้น อีกนัยหนึ่ง การปลูกไม้กันลมนับเป็นการแก้ไขปัญหาในระดับสวนอย่างยั่งยืน นอกจากจะเป็นประโยชน์กับพืชปลูกแล้ว ไม้กันลมยังช่วยปรับปรุงสิ่งแวดล้อม อนุรักษ์ความชื้นในดิน และก่อประโยชน์ให้กับเกษตรกรอีกหลายประการ อาทิ สร้างความร่มรื่นให้กับบริเวณสวนและใช้เป็นที่พักผ่อน และมีประโยชน์สำหรับการใช้สอยอื่น เช่น ใช้เป็นพืชผัก พืชอาหารสัตว์ และเชื้อเพลิง เป็นต้น

ลักษณะไม้กันลมที่ดี

ไม้กันลมที่ดีควรเป็นไม้ยืนต้นที่โตเร็ว มีระบบรากลึกมากกว่าแผ่กว้าง ลำต้นมีความยืดหยุ่นเพื่อยืนต้นต้านลมได้อย่างแข็งแรง เมื่อโตเต็มที่ที่มีทรงพุ่มไม่กว้างแต่ควรสูงอย่างเพียงพอ เพราะถ้าสูงมากก็จะค้ำยันได้ในบริเวณที่กว้างมากขึ้น ทั้งด้านหน้าและด้านหลังแนวไม้กันลม พุ่มต้นไม่แน่นทึบหรือโปร่งจนเกินไป กิ่งไม่เปราะหักง่าย ไม่ผลัดใบในฤดูแล้ง ใบไม่ใหญ่เกินไป ทนแล้งได้ดี ไม่มีศัตรูพืช และไม่เป็นที่พักอาศัยของแมลงศัตรูพืชของพืชปลูก อายุยืน มีประโยชน์สำหรับใช้สอยอื่นตามความต้องการของชุมชน เช่น ไม้ฟืน พืชอาหารสัตว์ พืชผักพื้นบ้าน

ชนิดไม้ก้นลม

มีไม้ยืนต้นหลายชนิดที่ถูกเลือกให้เป็นไม้ก้นลมในประเทศไทย อย่างไรก็ตามไม้แต่ละชนิดล้วนมีจุดอ่อนอยู่ในตัว ไม่มีชนิดใดที่มีลักษณะดีครบถ้วนสมบูรณ์ทุกประการ สำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝนได้วิจิตรพบว่า **กระถินเทพา** ไม้ชนิดนี้เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่น่าสนใจ เพราะเป็นไม้ยืนต้นที่โตเร็ว มีเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น 20.6 เซนติเมตร สูง 10.3 เมตร ในปลายปีที่ 7 มีระบบรากลึกไม่แผ่กว้าง ลำต้นเป็นลำตรงเด่นชัด ขนาดใหญ่ มีเนื้อไม้มาก ยืนต้นต้านลมได้อย่างแข็งแรง ทรงพุ่มกว้างประมาณ 5 เมตร พุ่มต้นไม่ทึบหรือโปร่งจนเกินไป ใบขนาดปานกลาง กิ่งไม่เปราะหักง่าย ไม่ผลัดใบในฤดูแล้ง ทนแล้งได้ดี ไม่มีศัตรูพืช แต่จุดอ่อนคือเป็นลูกผสมจากกระถินเทพาและกระถินณรงค์ ประชากรลูกผสมนี้มักมีความแปรปรวน ขนาดต้นไม่สม่ำเสมอ บางต้นแคระแกร็น ต้องปลูกซ่อมแก้ไขในทันทีเมื่อสังเกตพบ และพันธุ์หายาก จึงได้เสนอให้กระถินเทพาและซี่เหล็กบ้าน (ภาพที่ 59) ซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกันมากเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง (ธวัชชัยและคณะ, 2545ก) แต่ที่ไม่นำใช้เป็นไม้ก้นลม เช่น สัก เพราะมีใบใหญ่ ไม่ทนแล้ง ผลัดใบ ไม่ค่อยมีพุ่มต้น โตช้า กระถินยักษ์ลำต้นไม่ตั้งตรงแต่จะเอนโน้มออกจากแถวหาแสง มีระบบรากไม่แข็งแรง เมื่อมีลมพายุพัดต้นล้มเป็นบางส่วนแม้อายุ 4-5 ปีแล้ว ใบเล็ก พุ่มต้นโปร่งมากเกินไป เมล็ดที่ร่วงลงใต้ต้นมักงอกเป็นต้นใหม่ได้ง่าย และถ้ามีจำนวนมากอาจกลายเป็นวัชพืชได้ กระถินณรงค์ลำต้นแผ่กว้าง มักไม่เป็นพุ่มตรง กิ่งเปราะหักง่าย บางต้นเตี้ยแคระแกร็น แคฝรั่งไม่มีลำต้นเดี่ยวเป็นลำตรง แต่จะแตกคล้ายเป็นกอที่ใกล้โคนต้น ทรงพุ่มจึงแผ่กว้างไม่สูง พุ่มต้นโปร่งก้นลมไม่ได้



ภาพที่ 59 ต้นกระถินเทพาและซีเหล็กบ้านที่เป็นไม้กันลมทางเลือก

แหล่งพันธุ์

ไม้กันลมควรเป็นพันธุ์ไม้ที่หาได้ง่าย ไม่ต้องสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดซื้อ หากเป็นไปได้ควรเป็นพันธุ์ไม้ป่าที่มีการส่งเสริมให้ปลูกจากภาครัฐ โดยเฉพาะจากหน่วยงานของกรมป่าไม้ซึ่งอยู่ใกล้บ้าน (ตารางที่ 10)

การปลูก

พันธุ์ไม้ป่าของกรมป่าไม้ที่เพาะเตรียมไว้แจกจ่ายมักมีการจัดเตรียมปีต่อปี หลายครั้งเมื่อถึงฤดูปลูกแล้วแต่ต้นกลัวยังมีขนาดเล็ก จึงควรขอมาเพาะเลี้ยงเองล่วงหน้าก่อนปลูก 1 ปี พร้อมๆ กับการเพาะ

เลี้ยงมะม่วงกิ่งพันธุ์ดี หากเพาะเลี้ยงชำปักกิ่งจะได้ต้นกล้าที่แข็งแรง เปรอร์เซ็นต์การรอดตายหลังปลูกสูงขึ้น ไม้กั้นลมมักปลูกเป็นแถวใกล้ แนวรั้ว 1-3 แถว ขวางทางลมที่มาจากทิศเหนือและทิศใต้ ไม่นิยม ปลูกขวางดวงอาทิตย์ ทิศตะวันออก-ทิศตะวันตก เพราะจะสร้างร่มเงา ให้กับมะม่วงในช่วงเช้าและเย็น ระหว่างแถวห่างกันประมาณ 2-3 เมตร ต้นในแถวทั้งสามเรียงสลับกันเป็นฟันปลา ระยะระหว่างต้นในแถวประมาณ 2 เมตร ต้องปลูกในปีแรกพร้อมมะม่วง และปลูกซ่อมพร้อมกับการปลูกซ่อมมะม่วงให้ได้ หากทำตามแผนภายใน 4 ปี ไม้กั้นลมก็จะ สูงเกินมะม่วงไปกว่าสองเท่า พร้อมทั้งจะแสดงบทบาทของตนเองได้อย่างเต็มที่

ตารางที่ 10 สถานที่ติดต่อเพื่อหาข้อมูลและต้นกล้าไม้ป่า เพื่อใช้เป็น ไม้กั้นลมในเขตภาคเหนือ

ศูนย์/สถานเพาะชำกล้าไม้ กรมป่าไม้	โทรศัพท์
ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ที่ 8 อ.เมือง จ.เพชรบูรณ์ 67210	0-5671-1446
ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ที่ 9 บ้านสหกรณ์ กิ่ง อ.แม่ฮอน จ.เชียงใหม่ 50130	0-5388-0793
ศูนย์เพาะชำกล้าไม้ที่ 12 จ.แพร่	
สถานเพาะชำกล้าไม้ห้วยดินดำ ต.น้ำแพร่ อ.หางดง จ.เชียงใหม่	0-1783-4006
สถานเพาะชำกล้าไม้แม่แดง ต.ขี้เหล็ก อ.แม่แดง จ.เชียงใหม่	0-1764-7765
สถานเพาะชำกล้าไม้ลำพูน ต.ท่าชุมเงิน อ.แม่ทา จ.ลำพูน	0-5327-6100 ต่อ 195-197

การดูแลรักษา

ไม้ก้านลมต้องการการดูแลรักษาต่ำมาก ยกเว้นในปีแรกที่มีปัญหาเปอร์เซ็นต์การตายสูงคล้ายกับมะม่วงเช่นกัน วัชพืชและไฟช่วงฤดูแล้งเป็นปัญหาสำคัญของไม้ก้านลม จึงควรดูแลไม้ก้านลมพร้อมกับมะม่วงไปด้วยทุกครั้ง การตัดแต่งกิ่งช่วงใกล้โคนให้ดูโล่งจะทำให้บรรลุปะสงค์เป็นที่หลบร้อนได้เป็นอย่างดีเมื่อต้นโตพอสมควรแล้ว

พืชคลุมดิน

พืชคลุมดิน (cover crop) หมายถึงพืชที่ปลูกแล้วรักษาให้มีชีวิตไว้ในระหว่างแถวของพืชประธาน (มะม่วง) หรือถูกทำให้ตายโดยวิธีกลหรือสารเคมีเมื่อเริ่มปลูกพืชประธาน แล้วทิ้งให้เป็นวัสดุคลุมดินไว้ในระหว่างที่พืชประธานกำลังเจริญเติบโต แต่ทั้งสองกรณีมีหลักอยู่ว่าจะไม่ควรปลูกเพื่อหวังการเก็บเกี่ยวผลผลิต อย่างไรก็ตาม สำหรับคนที่ตอนอาศัยน้ำฝนได้เลือกปฏิบัติแบบแรก โดยตัดใบพร้อมยอดส่วนปลายออกให้เหลือแต่ตอไว้เล็กน้อย เมื่อถึงปลายฤดูฝนต้นฤดูแล้ง (กันยายน) ต้องเก็บเศษพืชที่ตัดไว้และฝังให้แห้งแล้วออกจากสวนเพื่อมิให้กลายเป็นเชื้อเพลิง แล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่ใกล้บ้านเพื่อใช้เลี้ยงสัตว์ต่อไป กรณีที่ไม่มีปุ๋ยสัตว์ก็สามารถนำไปทำปุ๋ยหมักได้ เพราะเป็นเศษพืชที่ย่อยสลายได้ง่าย จึงไม่ควรนำไปเผาทิ้งให้สูญเปล่า

ความสำคัญของพืชคลุมดิน

พืชคลุมดินนำมาใช้แก้ปัญหาที่สำคัญ 3 ประการด้วยกัน 1) ปัญหาการแพร่กระจายของวัชพืชระหว่างแถวมะม่วงปลูกใหม่ซึ่งเกิดขึ้นอย่างรุนแรงในฤดูฝน และสร้างปัญหาต่อเนื่องอีกหลายประการต่อมา โดยเฉพาะเป็นสาเหตุของไฟไหม้ในฤดูแล้ง และปัญหาสิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการจัดการสูง 2) ปัญหาความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ การกร่อนของหน้าดินซึ่งเกิดจากพื้นที่ดอนมีความลาดเทตามธรรมชาติเล็กน้อย และผลจากการเขตกรรมเพื่อการปลูกพืชรายได้ฤดูฝนอย่างต่อเนื่องทุกปี 3) ความล้มเหลวจากการปลูกพืชรายได้ฤดูฝนเช่นถั่วเหลือง เนื่องจากความไม่แน่นอนของฝน และเกษตรกรยังไม่มีรายได้ในช่วง 3-4 ปีแรกขณะที่มะม่วงยังไม่ให้ผลผลิตเชิงการค้า

ลักษณะของพืชคลุมดินที่ดี

สำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน พืชคลุมดินที่ดีควรมีลักษณะดังนี้ 1) ทนแล้งและทนทานต่อโรคและแมลงศัตรูพืช 2) สามารถตั้งตัวและแผ่ขยายปกคลุมพื้นดินได้อย่างรวดเร็ว และทนต่อการเหยียบย่ำได้ดี 3) มีความสามารถในการแข่งขันกับวัชพืชได้สูง 4) สามารถเจริญเติบโตได้ข้ามปีอย่างต่อเนื่องโดยไม่ต้องปลูกใหม่บ่อยครั้ง 5) ใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ได้ดี 6) สามารถผลิตน้ำหมักแห้งได้มาก 7) ลำต้นตั้งตรงไม่เป็นเถาเลื้อยพัน 8) เป็นพืชตระกูลถั่วที่เหมาะสมจะใช้ปลูกเป็นพืชแซมระหว่างแถวมะม่วงปลูกใหม่ ซึ่งจะรวมทั้งเป็นพืชที่หาเมล็ดได้ง่าย หรือมีราคาไม่แพง จากการประเมินโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการศึกษาร่วม

กับความเห็นของเกษตรกรปรากฏว่า “ถั่วฮามาต้า” สอดคล้องกับความคาดหวังมากที่สุด (Amaruekachoke and Kittiwat, 1994) ลักษณะบางประการของถั่วฮามาต้า แสดงในตารางที่ 11 อย่างไรก็ตาม จุดอ่อนของพืชคลุมดินชนิดนี้คือมีการเจริญเติบโตค่อนข้างช้าในปีแรกหลังปลูก เมื่อปลูกในที่ชุ่มชื้นถั่วฮามาต้าจะไม่สามารถแข่งขันกับวัชพืชอื่นได้ ทำให้ไม่สามารถแสดงบทบาทเป็นพืชคลุมดินได้ตามเป้าหมาย

การจัดการพืชคลุมดินบนที่ดอน

สำหรับการจัดการถั่วฮามาต้า ผู้อ่านสามารถหาข้อมูลพื้นฐานและรายละเอียดเพิ่มเติมจาก เอกสาร “ถั่วเวอร์นาโนสไตโล” ของกรมปศุสัตว์ (กรมปศุสัตว์, 2538) และหนังสือ “พืชอาหารสัตว์เขตร้อน : การผลิตและการจัดการ” ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ (สายัณห์, 2540) อย่างไรก็ตาม สารที่จะกล่าวถึงต่อไปนี้เป็นบางประเด็นที่มีความสำคัญต่อที่ดอนอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือตอนบนเป็นกรณีพิเศษ

แหล่งเมล็ดพันธุ์ ถั่วฮามาต้าเป็นพืชที่ต้องปลูกโดยอาศัยเมล็ดที่อัตรา 3 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งของเมล็ดพันธุ์จึงเป็นปัญหาสำหรับการปลูกครั้งแรกของเกษตรกร เพราะไม่มีเมล็ดจำหน่ายเป็นการค้าโดยบริษัทเอกชน หรือถ้ามีก็ไม่เป็นที่ทราบกันอย่างกว้างขวาง เมล็ดพันธุ์ที่เชื่อถือได้ว่ามีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสามารถหาได้จากศูนย์และสถานีของกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ใกล้เคียง (ตารางที่ 12) แต่ควรติดต่อขอซื้อแต่เนิ่นๆ ตั้งแต่เดือนมีนาคม เพราะปริมาณที่ผลิตได้มีอย่างจำกัดในแต่ละปี

ตารางที่ 11 ข้อมูลที่สำคัญบางประการของถั่วฮามาต้า

เรื่อง	ข้อมูล
ชื่อไทย	ถั่วฮามาต้า หรือ ถั่วเวอร์นาโนสไตโล
ที่มา (การคัดสายต้น)	ออสเตรเลียเมื่อปี พ.ศ. 2516
เขตกระจายตัว	ภูมิภาคกึ่งแห้งแล้ง กึ่งร้อนชื้น
ปริมาณน้ำฝนที่เจริญได้	500-2,000 มิลลิเมตร/ปี
พฤติกรรมการเจริญเติบโต	เป็นพืชหลายปีบนที่แห้งแล้ง และเป็นพืชปีเดียวในพื้นที่เปียกชื้น ไม่ตอบสนองต่อช่วงแสง ออกดอกได้หลายครั้ง เมล็ดงอกได้ค่อนข้างช้า
ลักษณะนิสัย	แบบทรงพุ่ม ลำต้นตั้ง แต่บางครั้งอาจทอดนอน
การแข่งขันกับวัชพืช	ให้มวลชีวภาพสูงแต่ก็มีความสามารถในการแข่งขันกับวัชพืชต่ำ
การคลุมดิน	ค่อนข้างช้า
ความสัมพันธ์กับศัตรูพืช	ต้านทานอย่างสูงต่อโรคแอนแทรคโนส ทนทานต่อการทำลายของโรคและแมลงศัตรูพืชมากที่สุดชนิดหนึ่ง
การสร้างปมของเชื้อไรโซเบียม	พบปมเป็นจำนวนมากในสภาพที่ใส่ปัจจัยการผลิตต่ำ แต่พบน้อยลงเมื่อไม่ใส่ปัจจัยการผลิตเลย
ผลผลิต ในแปลงปลูกเดี่ยว	เป็นน้ำหนักแห้งจนถึง 10 ตัน/เฮกตาร์ (ต้องมีปริมาณน้ำฝนมาก)
แปลงหญ้าผสมถั่ว	เป็นน้ำหนักแห้ง 1-7 ตัน/เฮกตาร์ (แล้วแต่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน)

เรื่อง	ข้อมูล
การใช้เลี้ยงปลุสสัตว์	เป็นพืชอาหารที่สัตว์ชอบกิน ซึ่งใช้ได้ทั้ง 1. ปลุกแล้วเก็บเกี่ยวมาให้สัตว์กิน 2. ปลุกแล้วให้สัตว์เข้าแทะเล็มเอง และ 3. ปลุกแล้วทำเป็นหญ้าแห้ง ก่อนให้สัตว์กิน โปรตีนจะมีในระดับสูงเมื่อพืชยังมีอายุน้อย และถ้าภายในต้นเดียวกันที่ใบจะมีมากกว่า ที่ต้น และที่ยอดจะมีมากกว่าที่โคน

ที่มา : ธวัชชัยและคณะ (2542)

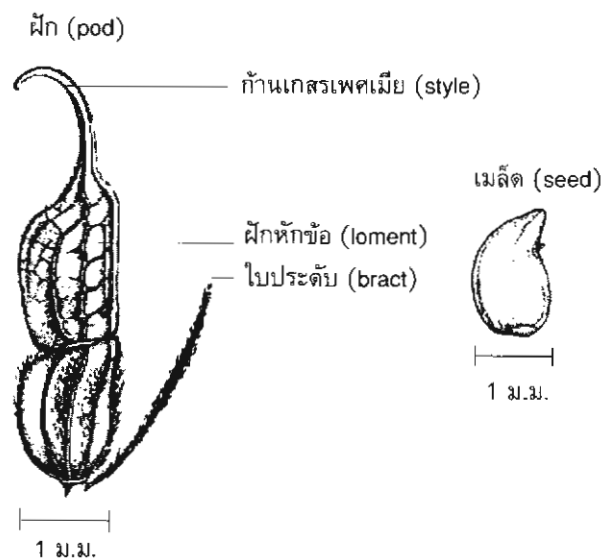
ตารางที่ 12 สถานที่ติดต่อเพื่อหาข้อมูลและเมล็ดพืชอาหารสัตว์ในภาคเหนือ

ศูนย์/สถานี ของกองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์	โทรศัพท์
ศูนย์วิจัยอาหารสัตว์ลำปาง อ.ห้างฉัตร จ.ลำปาง 52190	0-5422-2695
สถานีอาหารสัตว์เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000	0-5370-2213
สถานีอาหารสัตว์พิจิตร อ.ตะพานหิน จ.พิจิตร 66110	0-5661-3526
สถานีอาหารสัตว์แพร่ อ.ร้องกวาง จ.แพร่ 54140	0-5452-2268
สถานีอาหารสัตว์สุโขทัย อ.คีรีมาศ จ.สุโขทัย 61160	0-5561-2874

ที่มา : จีรวรรษ์และธำรงค์ศักดิ์ (2542)

ฤดูปลูก การปลูกในขณะที่มีฝนทิ้งช่วงจะทำให้การงอกของเมล็ดล้มเหลว ดังนั้นการเลือกเดือนที่มีฝนตกมากที่สุดในรอบปีจึงเป็นกลยุทธ์ที่ใช้สำหรับการปลูกพืชล้มลุกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน ไม่ว่าจะเป็นถั่วเหลือง ข้าวโพด รวมทั้งพืชตระกูลถั่วบำรุงดิน “ถั่วฮามาต้า” ในต้นเดือนสิงหาคมไม่เกินสัปดาห์ที่สามของทุกปี จะเป็นช่วงเวลาที่เหมาะสมที่สุดของพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมทอง กิ่งอำเภอดอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่

การเตรียมพื้นที่ การที่เมล็ดไม่สัมผัสดินจะทำให้การงอกล้มเหลว หรือมีเปอร์เซ็นต์การงอกต่ำ การเตรียมดินปลูกให้ละเอียด จึงจำเป็นกับพืชที่มีเมล็ดขนาดเล็ก ทั้งนี้เพื่อให้เกิดความมั่นใจว่าเมล็ดเหล่านี้จะ



ภาพที่ 60 ลักษณะฝักและเมล็ดถั่วฮามาต้า

ได้สัมผัสกับผิวดินเปอร์เซ็นต์ที่สูงเช่นกรณีของถั่วฮามาต้า หน่วยขยายพันธุ์ที่ใช้ในขณะหว่านยังเป็น “ผล (ฝัก)” ซึ่งมีความยาวเพียง 6-7 มิลลิเมตร แต่ขนาดของ “เมล็ด” ที่แท้จริงนั้นเล็กมาก วัดได้เพียง 2.5 มิลลิเมตร x 1.5 มิลลิเมตร (ภาพที่ 60) เท่านั้น

การปลูก ปัญหาของการปลูกถั่วฮามาต้าหลังจากหว่านเมล็ดไปแล้วที่สำคัญก็คือ เปอร์เซ็นต์การงอกของเมล็ดต่ำและการกระจายของเมล็ดไม่สม่ำเสมอ ปัญหาแรกมีสาเหตุมาจากเปลือกหุ้มเมล็ดหนา น้ำซึมผ่านได้ยาก ขณะที่ส่วนของไมโครไฟล์ซึ่งเป็นช่องทางน้ำเข้าสำหรับการงอกของเมล็ดยังมีรอยปิดกันด้วยส่วนที่คล้ายคอร์กกันไม่ให้น้ำเข้าไป ดังนั้น การช่วยทำให้เปลือกหุ้มเมล็ดแตกหรือมีรอยปริจึงเป็นหลักการสำคัญในการแก้ปัญหา ซึ่งอาจทำได้หลายวิธี แต่ที่ง่ายต่อการปฏิบัติสำหรับเกษตรกรวิธีหนึ่งคือ การใช้ดาช่ายในลอนใส่เมล็ดแล้วจุ่มลงในน้ำร้อนที่ประมาณ 80 องศาเซลเซียส นาน 10 นาที เพราะจะทำให้ความงอกของเมล็ดเพิ่มสูงขึ้น 3-7 เท่า หลังจากนั้นแล้วควรผึ่งให้แห้งในร่ม และก่อนปลูกควรนำไปผสมกับทรายละเอียดหรือวัสดุอื่นที่หาง่ายในพื้นที่ เพื่อให้มีปริมาณมากขึ้น จะได้หว่านเมล็ดให้กระจายสม่ำเสมอได้ทั่วแปลงโดยไม่ต้องกลบดินปิดทับอีก

การจัดการที่สำคัญในปีแรก

การแผ่ขยายพุ่มต้นของถั่วฮามาต้าปกคลุมดินค่อนข้างช้า เปิดโอกาสให้วัชพืชขึ้นแข่งขันได้เป็นอย่างดี วัชพืชจึงเป็นปัญหาสำคัญในปีแรก กลยุทธ์ที่ช่วยให้ต้นงอกใหม่ตั้งตัวได้ในเวลาอันสั้นและแผ่ปกคลุมดินอย่างสมบูรณ์ให้เร็วที่สุดเป็นเรื่องที่จำเป็นอย่างยิ่ง วิธีที่ช่วยการตั้งตัวและ

สอดคล้องกับเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลักยังต้องการคำตอบจากการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม อย่างไรก็ตาม ขณะที่ถั่วฮามาต้าอายุได้ 4 เดือนในปีแรก ซึ่งตรงกับช่วงปลายฤดูฝนต้นฤดูแล้งบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน พุ่มต้นยังมีขนาดเล็ก จำนวนใบน้อย ความสูงไม่เกิน 20 เซนติเมตร ซึ่งยังไม่สามารถเก็บเกี่ยวได้ และเมื่อถึงปลายฤดูแล้งในเดือนเมษายนเป็นเวลาที่วัชพืชส่วนใหญ่จะแห้งตาย แต่ถั่วฮามาต้ายังคงมีลำต้นเขียวอยู่ แม้จะทิ้งใบไปจนเกือบหมดต้นแล้วก็ตาม ทำให้ไม่กลายสภาพเป็นเชื้อเพลิงเหมือนวัชพืชทั่วไป

การจัดการที่สำคัญหลังจากปีแรก

เมื่ออย่างเข้าฤดูฝนในปีที่สองและสามหลังปลูก ถั่วฮามาต้าได้งอกงามต่อเนื่องจากต้นที่เจริญข้ามปี และต้นที่งอกจากเมล็ดซึ่งร่วงหล่นจากต้นเดิมแล้วฝังตัวอยู่ในดิน ขณะที่วัชพืชส่วนใหญ่ยังไม่ฟื้นตัว แต่ภายใน 1-2 เดือน หลังจากดินได้รับน้ำฝนก็จะมีวัชพืชเจริญแทรกขึ้นมาในหมู่ประชากรของถั่วฮามาต้าอย่างรวดเร็ว วัชพืชเหล่านี้จะทำให้มวลชีวภาพและคุณภาพของถั่วฮามาต้าลดลง การเก็บเกี่ยวถั่วฮามาต้าในปลายฤดูยากขึ้น เนื่องจากการปลอมปนของวัชพืชบางชนิดที่ไม่สามารถใช้เป็นพืชอาหารสัตว์ได้ ดังนั้น จึงควรตัดวัชพืชส่วนที่สูงเกินระดับยอดพุ่มถั่วฮามาต้าทั้ง และขุดกวักวัชพืชขนาดใหญ่ออกเท่าที่จำเป็นเสริม ทำเพียงครั้งเดียวหลังฝนเริ่มตกไปแล้ว 1-2 เดือน (ราว มิถุนายน) เพื่อช่วยให้ถั่วฮามาต้าสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้อย่างมีประสิทธิภาพ อนึ่ง พบว่าปริมาณมวลชีวภาพหรือน้ำหนักแห้งของถั่วฮามาต้าจะเพิ่มสูงขึ้นเป็นลำดับในปีที่สองและสาม แต่จะเพิ่มมากหรือ

น้อยขึ้นอยู่กับปริมาณและการกระจายของฝน และการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสเพิ่มในต้นฤดูฝน (Thammakhantha, 2001) ทำให้ประโยชน์ที่จะได้รับจากการเก็บเกี่ยวไปใช้ในปลายฤดูมีมากขึ้น โดยที่ช่วงฤดูฝนยังคงมีถั่วฮามาต้าขึ้นปกคลุมดินได้อย่างสมบูรณ์ การเก็บเกี่ยวอย่างน้อยหนึ่งครั้งในปลายฤดูฝนปีที่สองเป็นต้นไปเป็นเรื่องที่จำเป็น เพราะปริมาณใบแห้งของถั่วฮามาต้ารวมกับวัชพืชบางส่วนที่มีปริมาณมากนั้นพร้อมที่จะกลายเป็นเชื้อเพลิงในฤดูแล้งได้ตลอดเวลา การตัดส่วนปลายของต้นที่เต็มไปด้วยใบออกให้เหลือแต่โคนต้นสูงประมาณ 20 เซนติเมตรสามารถป้องกันปัญหาไฟไหม้ในแปลงมะม่วงได้ เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย (ภาพที่ 61) ใช้ได้ดี เพราะต้นถั่วฮามาต้าที่ตัดได้ไม่ช้า ไม่ติดกลืนหมิ้นจากเครื่องยนต์ ได้รับความสูงตามต้องการ แต่ไม่ควรใช้รถตัดหญ้าเช่นแบบสองล้อ เพราะต้นถั่วฮามาต้าที่ยาวจะพันใบพัดของเครื่องตัดหญ้าทำให้ไม่เกิดความสะดวกในการทำงาน รวมทั้งติดกลืนหมิ้นจากเครื่องยนต์ด้วย

การตัดถั่วฮามาต้าปลายฤดูฝนเพื่อเก็บไว้เป็นอาหารสัตว์ในช่วงขาดแคลนจำเป็นต้องใช้แสงแดดจัดในช่วงการผึ่งให้แห้ง ดังนั้น เกษตรกรต้องติดตามการพยากรณ์อากาศจนแน่ใจว่าเป็นช่วงปลอดฝนจึงค่อยลงมือ การมีฝนตกหลังตัดไปแล้วทำให้เกิดการเน่าเสีย และยังสร้างภาระในการกำจัดตามมาก็หลายประการ

ถั่วฮามาต้าที่ตัดเสร็จ ผึ่งจนแห้งพอสมควร 3-5 วัน (รวมการเกลี่ยกลับถ้าต้นพืชยังมีความชื้นสูง) จะมีกลิ่นหอม การผึ่งไว้นานจนหญ้าแห้งมีสีดำมีส่วนทำให้ความน่ากินลดลง หลังจากโกยมามัดรวมเป็นก้อนแล้วจะสามารถขนย้ายและเก็บรักษาได้ง่าย สถานที่เก็บควร



ภาพที่ 61 การตัดต้นถั่วฮามาต้าสูงจากพื้นประมาณ 20 เซนติเมตร ด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายเพื่อนำไปใช้เลี้ยงปศุสัตว์

มิดชิดสามารถป้องกันฝนได้เป็นอย่างดี รวมทั้งต้องให้ความระมัดระวังเรื่องไฟด้วย โดยไม่ไปเก็บไว้ใกล้บ้านเรือนที่อยู่อาศัยจนเกินไป และควรป้องกันเศษไฟจากแหล่งต่างๆ โดยเฉพาะจากการเล่นดอกไม้ไฟในช่วงเทศกาลลอยกระทงอย่างรัดกุม

การจัดการหลังมะม่วงมีทรงพุ่มติดกับ

หลังจากมะม่วงมีอายุประมาณ 4-5 ปีไปแล้ว คาดได้ว่าต้นมะม่วง

เริ่มจะมีทรงพุ่มชิดกัน (ระยะปลูก 4 เมตร x 4 เมตร) ถั่วฮามาต้าซึ่งปลูกระหว่างแถวมะม่วงจะได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน เพราะเป็นพืชที่อ่อนไหวต่อร่มเงา ทำให้ประชากรลดลงไปมากพร้อมๆ กับวัชพืชส่วนใหญ่ ยกเว้นวัชพืชบางส่วนที่ไม่อ่อนไหวต่อร่มเงาที่ยังคงเหลืออยู่ กรณีที่ทรงพุ่มมะม่วงยังไม่ชิดกันในปีที่ 4-5 ได้สังเกตพบว่าคุณภาพดินของประชากรถั่วฮามาต้าจะลดลงกว่าร้อยละ 80 โดยมีประชากรของวัชพืชเจริญเข้าแทนที่ ทำให้ต้องมีการะในการควบคุมวัชพืชเพิ่มขึ้นอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้

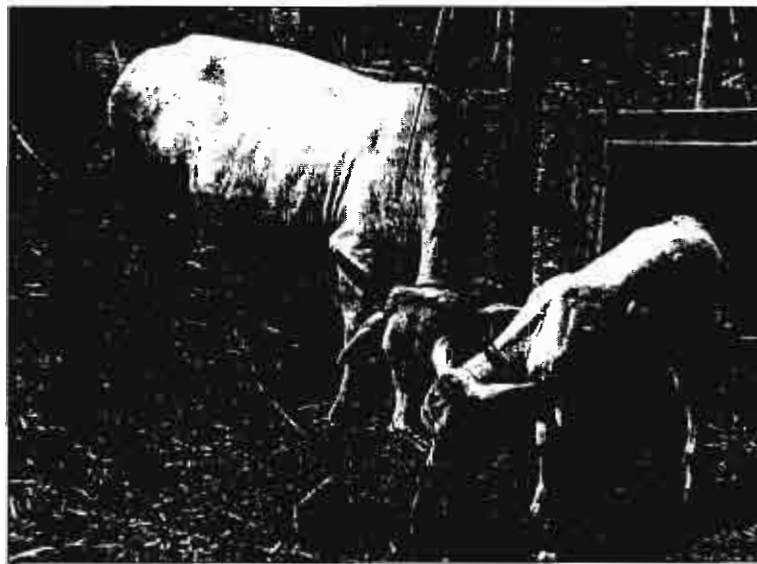
การนำไปเลี้ยงสัตว์

ถั่วฮามาต้าจำเป็นต้องถูกตัดออกไปอย่างน้อยหนึ่งครั้งในปลายฤดูฝนราวเดือนกันยายนตั้งแต่ปีที่สองในสภาพที่ยังเขียวสดเพื่อมิให้กลายเป็นเชื้อเพลิง หลังตัดออกด้วยเครื่องตัดหญ้าแบบสะพายแล้วปล่อยให้แห้ง 3-5 วัน ในแปลง มัดเป็นก้อนเพื่อสะดวกต่อการขนย้ายไปเก็บรักษาไว้ที่บ้าน และนำมาเลี้ยงสัตว์ไปจนถึงสิ้นฤดูแล้ง เพื่อเสริมพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติที่ขาดแคลน เกษตรกรไม่สามารถนำวัวมาเลี้ยงในสวนได้ เนื่องจากไม้ผลยืนต้นอาจถูกสัตว์กัดทำลาย ต้นถั่วฮามาต้าเองก็อาจเหลือแต่ตอที่สั้นเกินไปจากการแทะเล็มของสัตว์ซึ่งจะมีผลต่อการฟื้นตัวในปีถัดไปได้ กรณีที่เกษตรกรไม่มีปศุสัตว์มารองรับ ถั่วฮามาต้าก็พร้อมที่จะเป็นสินค้าจำหน่ายให้กับผู้เลี้ยงปศุสัตว์รายอื่น ซึ่งจะนำรายได้จำนวนหนึ่งมาให้กับเจ้าของสวนได้ หรือนำไปทำเป็นปุ๋ยหมักดองที่กล่าวมาแล้ว

ปศุสัตว์

การเลี้ยงวัวถือเป็นองค์ประกอบหนึ่งของเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลัก และมีบทบาทสำคัญยิ่งในช่วงที่มะม่วงพีชหลักมีขนาดเล็กและยังไม่ให้ผลผลิต เพราะสัตว์จะเป็นแหล่งรายได้ส่วนหนึ่งให้กับเกษตรกรขึ้นมา ทั้งจากการจำหน่ายสัตว์ที่ขุนแล้วและจากปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์ เกษตรกรที่มีแหล่งพืชอาหารสัตว์ในความครอบครอง ยังจะได้รับการสนับสนุนเงินกู้เพื่อการลงทุนซื้อปศุสัตว์มาเลี้ยงจากธนาคารเพื่อการเกษตรอย่างเต็มที่

เกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงที่มีประสบการณ์เลี้ยงสัตว์จะเลือกซื้อวัวพันธุ์เมืองที่ตั้งท้องอยู่แล้วตอนปลายฤดูฝนเพียง 1-3 ตัว ตามกำลังทรัพย์และแรงงานในครัวเรือน มาเลี้ยงด้วยพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติที่เสริมด้วยหญ้าแห้งจากถั่วฮามาต้า (ภาพที่ 62) คิดเป็นน้ำหนักวันละไม่เกินร้อยละ 2 ของน้ำหนักตัว ปกติหญ้าแห้งฮามาต้าเป็นอาหารที่วัวชอบ แต่การให้บริโภคมามากไปกว่านี้อาจทำให้สัตว์ป่วยเป็นโรคท้องเสียได้ ผู้เลี้ยงพบว่า การเลี้ยงด้วยหญ้าแห้งฮามาต้าเสริมตามเกณฑ์ทำให้แม้วัวสมบูรณ์ทั้งก่อนและหลังคลอดลูก วัวจะมีราคาดีเมื่อถึงฤดูฝนในปีใหม่ซึ่งเป็นเวลาที่พืชอาหารสัตว์หาง่ายขึ้น เกษตรกรก็จะขายวัวไปทั้งหมด และหาซื้อใหม่อีกครั้งหนึ่งระยะใกล้การเก็บเกี่ยวถั่วฮามาต้าในปลายปี ที่กล่าวมาในตอนต้นนี้ได้กลายเป็นเอกลักษณ์ของที่ดอนอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือตอนบน ที่เปิดโอกาสให้นาปศุสัตว์เข้ามามีส่วนร่วมในเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลักได้อย่างสอดคล้องและสมบูรณ์



ภาพที่ 62 การเลี้ยงวัวที่เสริมหญ้าแห้งจากถั่วฮามาต้า

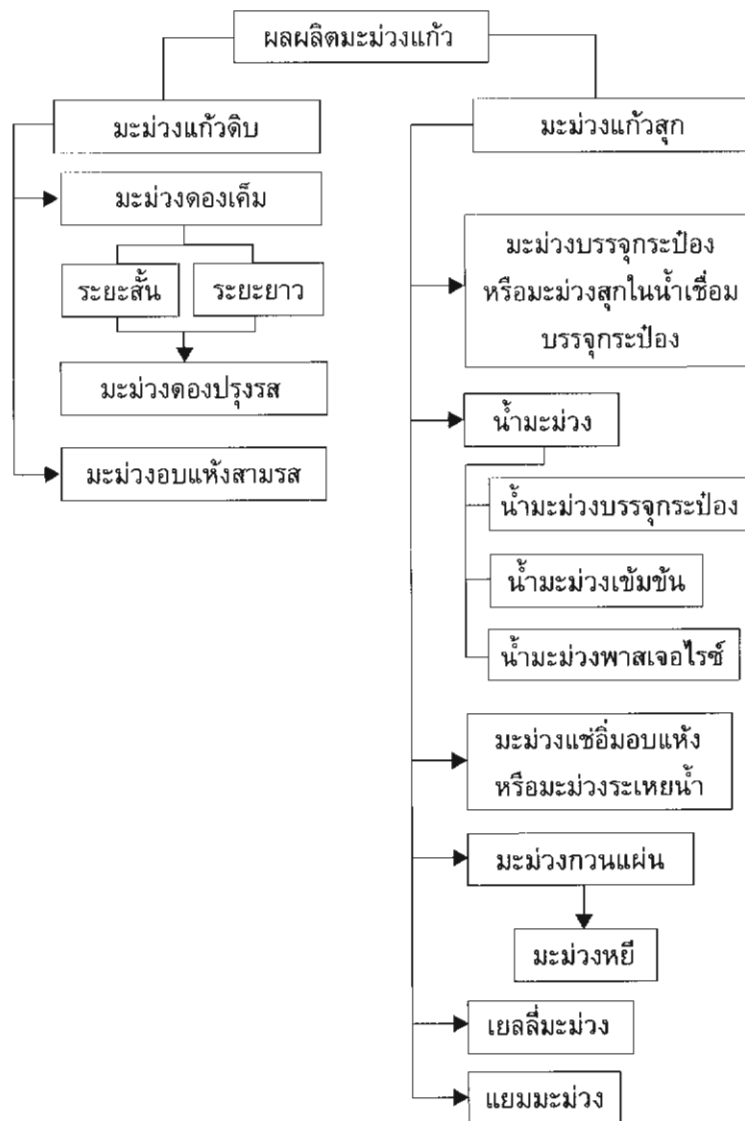
5

การแปรรูปมะม่วงแก้ว

มะม่วงเกือบทุกพันธุ์ให้ผลผลิตปริมาณมาก และมักออกสู่ตลาดในช่วงเวลาสั้นพร้อมๆ กันในแต่ละปี เป็นผลให้มีราคาต่ำ โดยเฉพาะในช่วง 2-3 ปีที่ผ่านมา การแปรรูป (processing) มะม่วงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตได้ การแปรรูปจึงเป็นกิจกรรมที่พบตั้งแต่ระดับท้องถิ่นที่ปัจจุบันเรียกว่าเป็นวิสาหกิจชุมชน ไปจนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ ผลิตภัณฑ์แปรรูปที่ได้จากอุตสาหกรรมขนาดเล็กส่วนใหญ่จะใช้บริโภคในประเทศ ขณะที่อุตสาหกรรมขนาดใหญ่มักจะส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ

สำหรับมะม่วงแก้วนับเป็นเอกลักษณ์เฉพาะพันธุ์ที่ได้รับความนิยมทั้งการบริโภคผลสด และส่งเข้าโรงงานเพื่อการแปรรูป โดยเฉพาะ

ประการหลังนั้น เป็นที่ยอมรับจากตลาดหรือโรงงานแปรรูปว่า มีคุณสมบัติเพื่อการแปรรูปอยู่ในตัวมากที่สุด จึงเป็นเรื่องที่ไม่แปลกที่จะพบผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะม่วงแก้วมีความหลากหลายเป็นอย่างยิ่ง แต่ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคในประเทศมีลำดับจากมากไปหาน้อย ดังนี้ มะม่วงดอง (เค็ม) ดองเค็มตากแห้ง แช่อิ่มตากแห้ง แช่อิ่มอบแห้ง หรือมะม่วงระเหยน้ำ มะม่วงดองในน้ำปรงรส มะม่วงบรรจุกระป๋องหรือมะม่วงสุกในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง น้ำมะม่วงเข้มข้น มะม่วงอบแห้งสามรส และมะม่วงกวนแผ่น (หนุ่มชัยภูมิ, 2545) ขณะที่อุตสาหกรรมแปรรูปมะม่วงเพื่อการส่งออกที่สำคัญในปัจจุบันยังมีเพียงมะม่วงบรรจุกระป๋อง น้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง และมะม่วงอบแห้ง ตามลำดับ (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544) การแปรรูปทั้งสองส่วนนี้ยังมิงานรอสำหรับนักพัฒนาผลิตภัณฑ์อีกมาก ที่จะช่วยให้มะม่วงแก้วมีมูลค่าเพิ่มสูงขึ้นและแข่งขันกับตลาดต่างประเทศได้ อย่างไรก็ตาม จากข้อมูลดังกล่าวพอจะเข้าใจได้ว่า การแปรรูปมะม่วงแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ 1) การแปรรูปจากมะม่วงที่ผ่านการแปรรูปขั้นต้นมาแล้ว เช่น มะม่วงดองปรงรสจากมะม่วงดองเค็ม หรือมะม่วงหิสามรสจากมะม่วงกวนแผ่น 2) การแปรรูปโดยทันที ซึ่งเป็นการแปรรูปจากมะม่วงดิบหรือมะม่วงสุกโดยตรง เช่น น้ำมะม่วง มะม่วงกวนแผ่น (ภาพที่ 63)



ภาพที่ 63 โอกาสการแปรรูปของมะม่วงแก้ว ทั้งจากผลดิบและผลสุก

วิธีการแปรรูปมะม่วงแก้ว

มะม่วงดองเค็ม

มะม่วงดอง (mango in brine) เป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการดองมะม่วงสดในน้ำเกลือเข้มข้นประมาณ 10-12 เปอร์เซ็นต์ ความเข้มข้นของเกลือระดับนี้ทำให้มีการหมักเกิดขึ้น การดองช่วงแรกจะใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์ ถึง 1 เดือน หลังจากนั้นถ้าค่อยๆ เพิ่มเกลือให้มีความเข้มข้นมากจนถึง 16 เปอร์เซ็นต์ จะสามารถเก็บรักษามะม่วงดองไว้ได้นานนับปี โดยต้องควบคุมไม่ให้มีอากาศที่ผิวหน้าน้ำเกลือในภาชนะดองด้วย ก่อนนำมะม่วงดองมาทำเป็นผลิตภัณฑ์ต้องแช่น้ำและเปลี่ยนน้ำ 4-5 ครั้ง เพื่อชะเอาเกลือออก แล้วจึงนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ เพื่อการบริโภคต่อไป

พันธุ์มะม่วงมีผลต่อคุณภาพของสีและลักษณะเนื้อสัมผัสของเนื้อมะม่วง ถ้าเป็นไปได้ควรใช้พันธุ์ที่ได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว เช่น แก้วศรีสะเกษ และแก้วเชียงใหม่ ต้องเป็นมะม่วงแก่จัดและสด หลังจากการเก็บเกี่ยวให้ค้างคืนในการขนส่งได้เพียงหนึ่งคืน ถ้านำมาดองด้วยขั้นตอนและวิธีการดองที่ถูกต้อง ลักษณะเนื้อของมะม่วงดองที่ได้จะมีเนื้อสีเหลืองสวยงาม และมีเนื้อสัมผัสดี กรอบแน่น มะม่วงโชคอนันต์อาจใช้ในการดองได้ แต่มีเนื้อสัมผัสด้อยกว่ามะม่วงแก้วเล็กน้อย

ภาชนะที่ใช้ดองมะม่วงทั่วไปมีหลายลักษณะ ขึ้นอยู่กับขนาดและกำลังการผลิต ได้แก่

1. ไหดอง ขนาดบรรจุ 12-14 กิโลกรัมต่อไห ซึ่งควรมีคุณภาพดี ไม่รั่วซึม
2. โอ่งมังกร

3. ถังพลาสติก ขนาด 200 กิโลกรัม พร้อมฝาปิด
4. ถังพลาสติกที่มีปากถังแคบคล้ายปากไห ขนาดความจุ 20 และ 50 ลิตร
5. บ่อคอนกรีตเคลือบผนังด้วยไฟเบอร์กลาสมีฝาปิดสนิท

ภาชนะสำหรับการดองที่เหมาะสมควรมีลักษณะคล้ายไห คือมีปากแคบ ไหที่มีคุณภาพดีต้องมีสารเคลือบหนาจึงจะป้องกันการรั่วซึม หรืออาจเป็นถังพลาสติกที่ทำจากพลาสติกอย่างดีชนิดพีอี ซึ่งเป็นวัสดุที่ไม่เกิดการย่อยสลายทางชีวภาพ และน้ำเกลือระเหยไม่ได้ ทำให้สามารถรักษาระดับน้ำเกลือให้คงที่ และไม่รั่วซึม ควรมีฝาปิด 2 ชั้น หรือออกแบบฝาให้เหมาะสมที่สามารถทำให้เกิดสภาพเกือบไม่มีอากาศอย่างสมบูรณ์ ซึ่งทำให้ลดปัญหาการเน่าเสียของผลไม้ดอง นอกจากนี้ ถังพลาสติกที่ใช้ต้องไม่มีกลิ่นเพราะจะทำให้ผลิตภัณฑ์มีกลิ่นพลาสติก การดองแบบอุตสาหกรรมโดยใช้บ่อคอนกรีตควรเคลือบผนังบ่อด้วยไฟเบอร์กลาส เพื่อป้องกันการกักความร้อนจากกรดและความเค็มของเกลือ ซึ่งทำให้ผลิตภัณฑ์เกิดการปนเปื้อนพวกโลหะจากคอนกรีต

การทำความสะอาดภาชนะที่ใช้ต้องผักผลไม้แล้วมีความจำเป็นอย่างยิ่ง เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของยีสต์และราบนผิวภาชนะ ทำโดยล้างด้วยน้ำยาก่อนแล้วจึงล้างน้ำอีกหลายๆ ครั้งให้สะอาด และแช่ภาชนะด้วยสารละลายโพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์เข้มข้น 0.1% ล้างให้สะอาดอีกครั้ง แล้วคว่ำให้แห้ง วางทิ้งไว้ให้ได้รับแสงแดดจนกว่าจะนำมาใช้ โดยเฉพาะไหและโอ่ง

วิธีทำ

1. เลือกมะม่วงที่แก่จัด สดไม่เป็นแผล อาจค้างคืนได้ 1 คืน จะได้มะม่วงดองที่มีเนื้อแน่นและแข็ง
2. ถ้าเป็นไปได้ควรล้างทำความสะอาดมะม่วง เพื่อลดปริมาณ

จุลินทรีย์ที่ปนเปื้อน ทำให้สะอาดน้ำแล้วบรรจุในภาชนะที่ใช้ดอง ถ้า
ดองมากๆ ไม่สามารถล้างมะม่วงได้ให้คั้ดมะม่วงแก่และบรรจุทันที

3. เตรียมน้ำเกลือตามสูตร ใส่ น้ำเกลือให้ท่วมมะม่วง โดยที่
ระดับน้ำเกลือควรอยู่เหนือระดับมะม่วงพอสมควร หลังจากทับด้วยถุง
น้ำเกลือหรือไม่ใส่สานขัดไม่ให้มะม่วงลอยแล้วปูแผ่นพลาสติกให้แนบ
สนิทบนผิวน้ำเกลือ แล้วปิดฝา

4. ดองน้ำเกลือประมาณ 3-4 อาทิตย์ จึงนำมาเตรียมผลิตภัณฑ์
อื่นๆ

ตารางที่ 13 ส่วนผสมของน้ำเกลือสำหรับการดองเพื่อเก็บระยะสั้น
และระยะยาว

ส่วนผสม	การดอง เพื่อเก็บระยะสั้น	การดอง เพื่อเก็บระยะยาว
เกลือ	1 กิโลกรัม	1 กิโลกรัม
น้ำ	9 กิโลกรัม	9 กิโลกรัม
แคลเซียมคลอไรด์	50 กรัม	50 กรัม
โพแทสเซียมเมตาไบซัลไฟท์	-	10 กรัม
ซันทอสกร (ถ้าต้องการใส่)	-	1.6 กรัม

หมายเหตุ : สัดส่วนของมะม่วงต่อน้ำเกลืออาจเป็น 1:1 หรือน้อยกว่านั้น แต่
ควรควบคุมให้มีอัตราส่วนคงที่และต้องทำให้มะม่วงจมใต้น้ำเกลือ

มะม่วงดอง นอกจากขายเป็นมะม่วงดองทั้งหมด ควรทำเป็น
ผลิตภัณฑ์จากมะม่วงดองเพื่อเพิ่มมูลค่า และยังเป็นการทำงานให้
กับคนในท้องถิ่นให้มีรายได้เพิ่มขึ้น ทั้งในด้านการรับจ้างแปรรูป และ

จำหน่ายผลิตภัณฑ์ การทำธุรกิจมะม่วงต้องจึงไม่ควรทำเพียงขั้นต้น แต่ควรแปรรูปต่อไปให้เป็นผลิตภัณฑ์ขั้นสุดท้าย เช่น มะม่วงดองปรุงรส (มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543ก)

มะม่วงดองปรุงรส

ส่วนผสม

น้ำปรุงรส	12	กิโลกรัม
(สำหรับดองมะม่วง 12 กิโลกรัม)		
น้ำตาลทราย	5.0 (5.4*)	กิโลกรัม
น้ำส้มสายชู	1.4	กิโลกรัม
เกลือ	200.0	กรัม
กรดมะนาว	18.0	กรัม
น้ำสะอาด	5.4 (5*)	กรัม
แคลเซียมแลคเตต	3.0	กรัม
ถ้าใช้น้ำส้มแทนน้ำส้มสายชูให้ใช้		
หัวน้ำส้ม	72.0	กรัม
น้ำสะอาด	6.7 (6.3*)	กิโลกรัม

* เป็นสูตรที่มีความหวานกว่า

วิธีทำ

1. นำมะม่วงดองมาล้างน้ำ ปอกเปลือก ฝานผ่าซีกและตัดเป็นชิ้นตามความยาวของผลมะม่วง
2. แช่เนื้อมะม่วงในน้ำประมาณ 1/2 ชั่วโมง เพื่อลดความเค็มของเนื้อมะม่วง
3. แช่เนื้อมะม่วงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ร้อยละ 0.5 อีก

1 ชั่วโมง แยกเนื้อออกกลางน้ำสะอาด 1 ครั้ง ทำให้สะเด็ดน้ำ

4. เตรียมน้ำปรุงรสตามสูตร ต้มน้ำเชื่อมให้เดือด กรองแล้วเติมน้ำส้มสายชู วางทิ้งไว้ลดอุณหภูมิเหลือ 80 องศาเซลเซียส

5. เติมในภาชนะที่บรรจุเนื้อมะม่วงที่เตรียมไว้ให้ท่วม (สัดส่วนเนื้อต่อน้ำปรุงรส 1:1) แล้ววางถุงน้ำทับมะม่วงให้จม แช่มะม่วง 1 คืน วันรุ่งขึ้นแยกเนื้อมะม่วงออก

6. ล้างผิวเนื้อมะม่วงในน้ำเดือดตักขึ้นทันที ทำให้สะเด็ดน้ำ บรรจุถุง เติมน้ำปรุงรสที่ต้มเดือดแล้ว หลังจากแยกเนื้อมะม่วงออกใส่ในถุงเนื้อมะม่วง ปิดผนึกทำให้เย็น แช่ในตู้เย็นเก็บได้นาน 2 สัปดาห์ ถ้าบรรจุในถุงปิดผนึกแบบสุญญากาศ แช่ตู้เย็นเก็บได้นานกว่า 5 เดือน

ที่มา : มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543ก

มะม่วงอบแห้งสามรส

ส่วนผสม

มะม่วงดิบหั่นเป็นเส้น 1.0 กิโลกรัม

น้ำตาลทราย 500.0 กรัม

(หรือ 2 ถ้วยตวงครึ่ง)

เกลือ 65.0 กรัม

(หรือ 4 ช้อนโต๊ะ)

กรดมะนาว 2.3 กรัม

(หรือ 1 ช้อนชา)

น้ำตาลกลูโคส หรือน้ำตาลไอซิ่ง หรือน้ำตาลทรายบดละเอียด
ประมาณ 100-120 กรัมต่อเนื้อมะม่วง 1 กิโลกรัม สำหรับคลุกผสม
หลังได้มะม่วงแห้ง

วิธีทำ

1. มะม่วงดิบล้างให้สะอาด ปอกเปลือก ฝานผ่าซีกเป็น 2 ฝา และหันเนื้อตามขวางเป็นเส้นยาว รวมทั้งเนื้อด้านข้าง

2. นำมะม่วงมาผสมกับน้ำตาล เกลือ และกรดมะนาวตามสูตร นวดให้เข้ากันดี หมักทิ้งไว้ค้างคืน แยกน้ำเชื่อมออกจากเนื้อมะม่วงโดย เทใส่ตะแกรงทิ้งไว้จนสะเด็ดน้ำเชื่อม ใส่กรดเกลี่ยให้กระจายเต็มภาคนำไปผึ่งแดด 2-3 แดด หรืออบแห้งในตู้อบลมร้อนประมาณ 10 ชั่วโมง

ถ้าทำจากมะม่วงต้องควรลดปริมาณเกลือในสูตรใช้เพียง 1 ช้อนโต๊ะสำหรับหมักมะม่วง

ที่มา : มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543ก

มะม่วงบรรจุกระป๋อง หรือ

มะม่วงสุกในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง

คุณสมบัติของมะม่วง

1. ขนาดและรูปร่างสมำเสมอ น้ำหนัก 1 ผลไม่น้อยกว่า 200 กรัม และความกว้างไม่น้อยกว่า 5.5 เซนติเมตร

2. ไม่มีรอยขีดหรือเน่าเสีย

3. เนื้อแน่นและค่อนข้างสุก คือมีความแน่นเนื้อเมื่อวัดด้วย pressure tester ได้ค่า 6-8 ปอนด์

4. มะม่วงที่มีน้ำหนักมากและมีสารเยื่อใยมากเกินไปไม่เหมาะที่จะนำมาทำมะม่วงกระป๋อง

5. มะม่วงควรมี pH 4-4.5

6. มะม่วงควรมีกลิ่นน้ำมันสน

7. การเก็บมะม่วงจะเก็บตอนที่แก่จัดแล้วนำมาบ่มเอง

ส่วนผสม

1. มะม่วงสุกจำนวน 44 ผล หนัก 6 กิโลกรัม
2. น้ำเชื่อมร้อยละ 30 (ใช้น้ำตาลทราย 3 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 7 ลิตร และเติมกรดมะนาว 25 กรัม หรือร้อยละ 0.25)
3. สารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.2 (ใช้น้ำ 10 ลิตร ต่อกรดมะนาว 20 กรัม)

วิธีทำ

1. มะม่วงล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือก แล้วหั่นด้วยมีดสเตนเลส ความยาวทางด้านเนื้อแก้มมะม่วงด้านละ 2 ชิ้น ขนาด 2X2 ตารางเซนติเมตร ส่วนด้านข้างและเศษเก็บไว้ทำน้ำมะม่วง โดยที่เนื้อมะม่วง มีน้ำตาล 10-13 องศาบริกซ์ pH 3.7-4.0
2. แช่มะม่วงที่หั่นแล้วในสารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.2 เพื่อป้องกันเนื้อมะม่วงเปลี่ยนสี
3. ล้างมะม่วงด้วยน้ำ 1 ครั้ง เพื่อลดปริมาณกรดมะนาว มะม่วง มีน้ำตาล 6.5 องศาบริกซ์ pH 3.3
4. เตรียมน้ำเชื่อม โดยมีน้ำตาล 20 องศาบริกซ์ pH 3.8-4.2 โดยเตรียมน้ำเชื่อมร้อยละ 30 ด้วยการใช้น้ำตาลทราย 3 กิโลกรัม ต่อ น้ำ 7 ลิตร และเติมกรดมะนาว 25 กรัมลงไปด้วย ต้มให้เดือด และกรองด้วยผ้าขาวบาง
5. เตรียมกระป๋องเคลือบดีบุกที่จะใช้บรรจุ ขนาดตามต้องการ ล้างน้ำให้สะอาด อบด้วยไอน้ำ 5 นาที
6. บรรจุเนื้อมะม่วงและน้ำเชื่อมซึ่งทำให้อ่อนที่ 85 องศาเซลเซียสลงในกระป๋อง โดยให้มีช่องว่างเหนือผิวน้ำเชื่อมประมาณ 0.75 เซนติเมตร

7. นำไปผ่านเครื่องไล่อากาศโดยใช้ไอน้ำเป็นเวลา 7 นาที อุณหภูมิหลังไล่อากาศแล้ว 82 องศาเซลเซียส
8. ปิดฝาโดยใช้เครื่อง (double seamer machine)
9. นำกระป๋องที่ปิดฝาแล้วมาเชื่อมในหม้อน้ำ (retort) ที่อุณหภูมิเดือด (100 องศาเซลเซียส) เป็นเวลา 15 นาที
10. ทำให้กระป๋องเย็นลงโดยแช่ในน้ำเย็น นำขึ้นจากน้ำทำให้แห้ง

ที่มา : นุจรินทร์, 2544

น้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง

น้ำมะม่วง (mango juice) หมายถึงน้ำผลไม้ซึ่งยังไม่เกิดปฏิกิริยาหมัก ทำจากผลมะม่วงสุกและสดด้วยกรรมวิธีเชิงกล ใช้บริโภคน้ำได้โดยตรง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

ส่วนผสม

1. เนื้อมะม่วงสุกประมาณ 2 กิโลกรัม
2. น้ำเชื่อมร้อยละ 30 ประมาณ 1-1.2 กิโลกรัม (ใช้น้ำตาลทราย 1.5 กิโลกรัม ต่อน้ำ 3.5 ลิตร และเติมกรดมะนาว 12.5 กรัม หรือร้อยละ 0.25 ลงไปด้วย)
3. สารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.2 (ใช้กรดมะนาว 2 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร)
4. น้ำประมาณ 1.6 ลิตร

วิธีทำ

1. มะม่วงล้างน้ำให้สะอาด ปอกเปลือกด้วยมีดสแตนเลส และหั่นเนื้อมะม่วง โดยที่เนื้อแถมมะม่วงเก็บเอาไว้ทำมะม่วงบรรจุกระป๋อง เอาเฉพาะส่วนด้านข้างและเศษเท่านั้น ซึ่งให้ได้ 2 กิโลกรัม
2. แช่ชิ้นมะม่วงที่หั่นแล้วในสารละลายกรดมะนาวร้อยละ 0.2 (ใช้กรดมะนาว 2 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร)
3. นำมะม่วงขึ้นแล้วเติมน้ำ 1.6 ลิตร เพื่อช่วยให้การตีปั่นและการกรองด้วยผ้าขาวบางสะดวกยิ่งขึ้น
4. ตีปั่นด้วยเครื่องบดอาหาร และกรองผ่านผ้าขาวบาง
5. เติมน้ำเชื่อมร้อยละ 30 โดยใช้น้ำตาลทราย 1.5 กิโลกรัม น้ำ 3.5 ลิตร ต้มให้น้ำตาลทรายละลาย กรองและต้มให้เดือด เติมกรดมะนาว 12.5 กรัมลงไป
6. เติมน้ำเชื่อมที่เตรียมไว้ประมาณ 1-1.2 กิโลกรัมลงในน้ำมะม่วงที่เตรียมไว้
7. ต้มที่อุณหภูมิ 65-70 องศาเซลเซียส ประมาณ 5 นาที
8. บรรจุน้ำมะม่วงขณะร้อนลงในกระป๋องเคลือบดีบุกที่ใช้บรรจุขนาดตามที่กำหนดไว้ โดยล้างสะอาดและอบไอน้ำ 5 นาที โดยให้มีช่องว่างเหนือผิวน้ำ 0.75 เซนติเมตร
9. นำไปผ่านเครื่องไล่อากาศโดยใช้ไอน้ำเป็นเวลา 7 นาที อุณหภูมิหลังไล่อากาศ 15-18 องศาเซลเซียส
10. ปิดฝาโดยใช้เครื่อง (double seamer machine)
11. นำกระป๋องที่ปิดฝาแล้วมาเชื่อมในหม้อน้ำ (retort) ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 15 นาที
12. ทำให้กระป๋องเย็นลงโดยแช่ในน้ำเย็น นำขึ้นจากน้ำทำให้แห้ง

ที่มา : นุจรินทร์, 2544

น้ำมะม่วงเข้มข้น

น้ำมะม่วงเข้มข้น (concentrated mango juice) หมายถึงน้ำมะม่วงที่เอาน้ำออกบางส่วน เพื่อให้มีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำมะม่วง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย (กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

วิธีทำ

1. นำมะม่วงที่แก่จัดมาปอกจนสุกเหลืองได้ที่
2. ปอกเปลือกมะม่วงล้างให้สะอาด
3. ผานเอาแต่เนื้อ นำเนื้อมะม่วงมาปั่นแยกน้ำออกจากเนื้อ
4. นำน้ำมะม่วงที่ได้มาต้มในน้ำเชื่อมเข้มข้นจนเดือด
5. บรรจุใส่ให้สนิทเก็บไว้ผสมพร้อมดื่ม

ที่มา : เครือข่ายกาญจนาภิเษก, 2545

น้ำมะม่วงพาสเจอร์ไรซ์

วิธีทำ

1. นำน้ำมะม่วงเข้มข้น 1 ส่วน ผสมกับน้ำตาลสุก 5 ส่วน
2. นำไปผ่านเครื่องพาสเจอร์ไรส์ออกมาแล้วบรรจุขวด ขนาด 0.5 ลิตร และ 1 ลิตร
3. เก็บเข้าสต็อกตู้เย็นอุณหภูมิ 2-4 องศาเซลเซียส ไว้ได้นาน 7-10 วัน

ที่มา : เครือข่ายกาญจนาภิเษก, 2545

น้ำมะม่วงเบคตา

ส่วนผสม

น้ำมะม่วงมีเนื้อผสม	200.0	กรัม
น้ำตาลทราย	109.4	กรัม
กรดซิตริก	3.6	กรัม
น้ำสะอาด	687.0	กรัม

วิธีทำ

1. เลือกมะม่วงสุกจัดนำมาล้างให้สะอาด
2. ลวกมะม่วงทั้งลูกในน้ำเดือด 10 นาที
3. แยกเนื้อออกจากเปลือกและเมล็ด โดยฉีกเป็น 2 แก้ม ใช้ช้อนตักเนื้อออกจากเปลือก
4. นำเนื้อมะม่วงไปตีด้วยเครื่องตีปั่นไฟฟ้า
5. กรองผ่านตะแกรงที่มีรูขนาด 0.025 นิ้ว หรือผ้าขาวบางหยาบ แล้วพักเก็บไว้
6. ละลายน้ำตาลทรายในน้ำโดยต้มให้เดือด และกรองผ่านผ้าขาวบางละเอียด
7. ผสมน้ำมะม่วงในข้อ 5 ที่ซังไว้แล้วกับน้ำเชื่อมในข้อ 6 และกรดซิตริกเข้าด้วยกันในภาชนะปลอดสนิม
8. นำไปต้มฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 85 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที
9. บรรจุน้ำมะม่วงขณะร้อนในขวดแก้วที่ต้มฆ่าเชื้อในน้ำเดือดแล้ว
10. นำขวดที่บรรจุน้ำมะม่วงแช่ในน้ำเย็น เพื่อลดความร้อนจนกระทั่งขวดเย็นพร้อมที่จะดื่มได้ เพื่อเพิ่มความน่าดื่มควรแช่เย็นและเขย่าขวดก่อนดื่ม

ที่มา : กรมวิชาการเกษตร, 2544

มะม่วงแช่อิ่มอบแห้ง หรือ

มะม่วงระเหยน้ำ (dehydrated mango)

ส่วนผสม

1. มะม่วงสุกประมาณ 4 กิโลกรัม
2. น้ำเชื่อมเข้มข้น โดยใช้น้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร
3. สารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์ โดยใช้น้ำตาลทราย 1.5 กิโลกรัม เมตาไบซัลไฟท์ 25 กรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร

วิธีทำ

1. นำผลมะม่วงสุกมาทำความสะอาด ปอกเปลือก และเจียนตัดชิ้นขนาด 4x4 ตารางเซนติเมตรหนา 1-2 เซนติเมตร
2. เตรียมน้ำเชื่อมเข้มข้น โดยใช้น้ำตาลทราย 2 กิโลกรัม ต่อน้ำ 1 ลิตร ตีรวจนน้ำตาลทรายละลาย แช่เนื้อมะม่วงลงในน้ำเชื่อม 4 ชั่วโมง คนเป็นครั้งคราว แล้วนำลงจุ่มในสารละลายซัลเฟอร์ไดออกไซด์นาน 2 นาที โดยเตรียมสารซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากน้ำตาลทราย 1.5 กิโลกรัม และเมตาไบซัลไฟท์ 25 กรัม ผสมกับน้ำ 1 ลิตร
3. นำชิ้นมาสะเด็ดน้ำเชื่อมแล้วจุ่มลงในน้ำเย็นประมาณ 1 นาที เพื่อลดความเหนียวเหนียว
4. นำไปทำให้แห้งด้วยแสงแดด หรือผึ่งในร่ม หรืออบด้วยอุณหภูมิ 48 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50
5. นำมะม่วงคลุกกับน้ำตาลกลูโคสบรรจุในถุงพลาสติกกันน้ำ ปิดผนึกด้วยความร้อน

ที่มา : นุจรินทร์, 2544

มะม่วงกวนแฟน

ส่วนผสม

เนื้อมะม่วงสุก	1.0	กิโลกรัม
น้ำตาล	40-60	กรัม (1/3 ช้อน)
เกลือ	3.5	กรัม (1/2 ช้อนชาพูน)
กรดมะนาว	3.5	กรัม (1 ช้อนชา)

วิธีทำ

1. หั่นเนื้อมะม่วงสุกเป็นชิ้นเล็ก ตีปนด้วยเครื่องตีปน หรือถ้าไม่มีเครื่องตีปน ให้ยีผ่านกระชอนละเอียด ซึ่งน้ำหนักเนื้อมะม่วงทั้งหมด
2. ถ้ามะม่วงข้นมากให้ใส่น้ำสะอาดร้อยละ 10 ของเนื้อมะม่วง
3. เติมน้ำตาล และเกลือตามสูตร (ถ้ามะม่วงหวานมากให้ใส่น้ำตาลประมาณ 40 กรัม) คนให้เข้ากัน ตั้งไฟคนจนเดือด
4. ละลายกรดมะนาวด้วยน้ำสุกเล็กน้อย เติมในส่วนผสมคนให้เข้ากันดี ยกออกจากเตา
5. วางทิ้งไว้ให้อุ่น ละเลงบนแผ่นพลาสติกทนความร้อนที่ปูบนถาดอะลูมิเนียม เป็นวงหรือเป็นแผ่นก็ได้
6. อบให้แห้งในตู้อบร้อนที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส ประมาณ 6 ชั่วโมง

ที่มา : มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543ก

มะม่วงหิ

ส่วนผสม

มะม่วงเส้น	1	กิโลกรัม
(นำมะม่วงกวณแผ่นที่ตากหรืออบจนเกือบแห้งหั่นเป็นเส้นๆ)		
น้ำตาลทราย	120	กรัม
เกลือป่น	15	กรัม
พริกแห้งป่น	5	กรัม
ผงพะเอม	1	กรัม

วิธีทำ

นำมะม่วงเส้นคลุกกับผงปรุงรสโดยใส่ในถุงเขย่าให้เข้ากันดี เก็บ
ใส่กล่องปิดฝาสนิท

ที่มา : มณฑาทิพย์ และคณะ, 2543ก

เยลลี่มะม่วง

ส่วนผสม

1. เนื้อมะม่วงบดละเอียด	200	กรัม
2. น้ำตาล	200	กรัม
3. คาราจีแนน	11	กรัม
4. น้ำ	589	กรัม

วิธีทำ

1. ผสมน้ำตาลทรายกับคาราจีแนน คนให้เข้ากัน ค่อยๆ เทส่วนผสมลงในน้ำอุ่นคนให้ละลายจนหมด ตั้งไฟวัดอุณหภูมิให้ได้ 90 องศาเซลเซียส (ระวังอย่าให้เดือด)
2. เติมเนื้อมะม่วงบดละเอียด คนให้เข้ากัน วัดอุณหภูมิให้ได้ 80 องศาเซลเซียส นาน 3 นาที ยกลงเทใส่พิมพ์
3. แช่ในตู้เย็น ใ้รับประทานร่วมกับไอศกรีม

ที่มา : สุกัญญา, 2545

แบบมะม่วง

ส่วนผสม

1. เนื้อมะม่วงค่อนข้างสุกบดละเอียด 1 กิโลกรัม (ถ้าใช้เนื้อมะม่วงค่อนข้างดิบจะมีเพกทินสูง และกรดเพียงพอ แต่รสและกลิ่นไม่ดีเท่ามะม่วงค่อนข้างสุก หรืออาจใช้ผสมกันก็ได้)
2. น้ำตาลทราย 1 กิโลกรัม (ตามมาตรฐานการทำแยมของสหรัฐอเมริกา แยมจะต้องทำจากเนื้อผลไม้ 45 ส่วน และน้ำตาล 55 ส่วน)
3. เพกทิน 5 กรัม เป็นตัวทำให้เกิดเยล
4. กรดมะนาว 10 กรัม (เติมเพื่อให้แยมมะม่วงมีความเป็นกรดอยู่ระหว่าง 2.6-3.4 และความช่วยป้องกันการตกผลึกของน้ำตาล)

วิธีทำ

1. ล้างมะม่วงให้สะอาด ปอกเปลือก และสับเป็นชิ้นเล็กๆ
2. ชั่งน้ำหนักเนื้อมะม่วงให้ได้ 1 กิโลกรัม

3. นำเนื้อมะม่วงตำในหม้อเล็กที่อุณหภูมิ 82 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 30 นาที (จนกระทั่งเนื้อมะม่วงค่อนข้างแห้ง)
4. นำเพกทินผสมกับน้ำตาลทรายและใส่ลงในหม้อที่ตำมะม่วง
5. ต้มต่อไปให้เดือดที่อุณหภูมิประมาณ 100-106 องศาเซลเซียส และวัดน้ำตาลครั้งสุดท้ายให้ได้ประมาณ 68.5-70.0 องศาบริกซ์
6. เติมกรดมะนาว และคนให้เข้ากัน
7. บรรจุในขวดหรือกระป๋องที่ล้างสะอาดและผ่านการอบไอน้ำแล้ว
8. ปิดฝาและทิ้งไว้ให้เย็น

ที่มา : นุจรินทร์, 2544

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมมะม่วง

มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ (มอก. 519-2527)

1. ขอบข่าย

1.1 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้กำหนดส่วนประกอบ คุณลักษณะที่ต้องการ วัตถุเจือปนอาหาร สารปนเปื้อน สุขลักษณะ ภาชนะบรรจุ ปริมาณ เครื่องหมายและฉลาก การชักตัวอย่าง เกณฑ์ ตัดสิน และการตรวจสอบและการวิเคราะห์น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ

1.2 มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ไม่ครอบคลุมถึงน้ำมะม่วง น้ำมะม่วงเข้มข้น และน้ำมะม่วงสควอช

2. บทนิยาม

ความหมายของคำที่ใช้ในมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนี้ มีดังต่อไปนี้

2.1 น้ำมะม่วง (mango juice) หมายถึง น้ำผลไม้ซึ่งยังไม่เกิด ปฏิกิริยาการหมัก ทำจากผลมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์ *Mangifera indica* L. หรือพันธุ์อื่นๆ ที่เหมาะสม ด้วยกรรมวิธีเชิงกล ใช้บริโภคได้โดยตรง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

2.2 น้ำมะม่วงเข้มข้น (concentrated mango juice) หมายถึง น้ำมะม่วงที่เอาน้ำออกบางส่วน เพื่อให้มีปริมาณสารที่ละลายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 2 เท่าของน้ำมะม่วง อาจเติมน้ำตาลหรือกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

2.3 น้ำมะม่วงปรุง (mango nectar) หมายถึง เครื่องดื่มที่ใช้

บริโภคได้โดยตรง ทำจากส่วนที่บริโภคได้ของผลมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์ *Mangifera indica* L. หรือพันธุ์อื่นๆ ที่เหมาะสม หรือทำจากน้ำมะม่วง หรือน้ำมะม่วงเข้มข้นผสมกับน้ำ และน้ำตาลหรือน้ำผึ้ง อาจเติมกรดได้ แต่ต้องไม่เติมวัตถุกันเสีย

2.4 น้ำมะม่วงสควอช (mango squash) หมายถึง เครื่องดื่มซึ่งมักทำให้เจือจางก่อนบริโภค ทำจากส่วนที่บริโภคได้ของผลมะม่วงแก่ สุก และสด พันธุ์ *Mangifera indica* L. หรือพันธุ์อื่นๆ ที่เหมาะสม ไม่น้อยกว่าร้อยละ 25 โดยน้ำหนัก ผสมกับน้ำเชื่อม โดยให้มีสารที่ละลายน้ำได้ไม่น้อยกว่า 40 องศาบริกซ์ อาจแต่งสี กลิ่น รสด้วยก็ได้

2.5 น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ หมายถึง น้ำมะม่วงปรุงที่บรรจุในภาชนะบรรจุปิดสนิท ผ่านกรรมวิธีให้ความร้อนที่เพียงพอเพื่อทำลายหรือยับยั้งการขยายพันธุ์ของจุลินทรีย์ เพื่อความปลอดภัยและป้องกันการเน่าเสีย

2.6 ภาชนะบรรจุ หมายถึง กระป๋องหรือภาชนะบรรจุอื่น

- กระป๋อง หมายถึง ภาชนะรูปทรงกระบอก มีฝาปิดหัวท้าย ทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุก มีแล็กเกอร์เคลือบอยู่ด้วยหรือไม่ก็ได้
- ภาชนะบรรจุอื่น หมายถึง ภาชนะบรรจุที่ไม่ใช่กระป๋องตามข้อแรก

2.7 ความจุของภาชนะ หมายถึง ปริมาตรของน้ำกลั่นเต็มภาชนะที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

2.8 ส่วนประกอบ หมายถึง ส่วนประกอบทั้งหมดที่บรรจุในภาชนะบรรจุ แต่ไม่รวมถึงวัตถุเจือปนอาหารและสารปนเปื้อน

2.9 วัตถุเจือปนอาหาร หมายถึง วัตถุที่ตามปกติไม่ได้ใช้เป็นอาหาร แต่ใช้เจือปนในอาหารตามความจำเป็นในกรรมวิธีการทำ

2.10 สารปนเปื้อน หมายถึง สารซึ่งปะปนเข้าไปในน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ โดยไม่เจตนา

๓. ส่วนประกอบ

3.1 เนื้อมะม่วง และ/หรือน้ำมะม่วง ผลิตภัณฑ์ต้องประกอบด้วยเนื้อมะม่วง และ/หรือน้ำมะม่วงไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 โดยน้ำหนัก

3.2 น้ำสะอาดที่ถูกต้องสุขลักษณะอันเหมาะสมแก่การบริโภค

3.3 สารให้ความหวานที่อนุญาตให้เติมได้

- น้ำตาลทราย
- เดกซ์โทรส
- กลูโคสซีรัป
- น้ำผึ้ง

4. คุณลักษณะที่ต้องการ

4.1 น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องมีสีและกลิ่นรสตามปกติของน้ำมะม่วง ไม่มีกลิ่นรสแปลกปลอมอื่นๆ

4.2 สารที่ละลายน้ำทั้งหมดต้องไม่น้อยกว่า 15 องศาบริกซ์ และไม่เกิน 20 องศาบริกซ์ เมื่อวัดที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส

4.3 น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องปราศจากเปลือก ก้าน เสี้ยน จุดดำ แมลงและชิ้นส่วนของแมลง และสิ่งแปลกปลอมอื่นๆ

4.4 เอทานอลต้องไม่เกินร้อยละ 0.3 โดยน้ำหนัก

๕. วัตถุเจือปนอาหาร

ห้ามใช้วัตถุเจือปนอาหารอื่นใด นอกจากที่กำหนดต่อไปนี้

5.1 สารเพิ่มความเป็นกรด

กรดซิตริก	ปริมาณตามความเหมาะสม
กรดมาลิก	ปริมาณตามความเหมาะสม

5.2 สีที่ได้จากธรรมชาติ

เบต้า-แคโรทีน	ปริมาณตามความเหมาะสม
---------------	----------------------

5.3 สารป้องกันการแต้มนอกซีเจน

กรดแอล-อัสคอร์บิก

ปริมาณตามความเหมาะสม

๘. สารปนเปื้อน

ปริมาณสูงสุดที่ยอมให้มีได้ (มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม)	
ซัลเฟอร์ไดออกไซด์	10.0
ดีบุก	250.0
สารหนู	0.2
ตะกั่ว	0.3
ทองแดง	5.0
สังกะสี	5.0
เหล็ก	15.0
ทองแดง สังกะสี และเหล็กรวมกัน	20.0

7. สุขลักษณะ

7.1 สุขลักษณะในการทำน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ ให้เป็นไปตามมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะของอาหาร มาตรฐานเลขที่ มอก. 34 และมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม กำหนดสุขลักษณะสำหรับผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋องและผักกระป๋อง มาตรฐานเลขที่ มอก. 61

7.2 น้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องไม่เสียหรือเป็นอันตรายต่อสุขภาพของผู้บริโภค คือ

7.2.1 ต้องไม่มีจุลินทรีย์ซึ่งสามารถเจริญเติบโตได้ระหว่างการเก็บภายใต้ภาวะปกติ

7.2.2 โคลิฟอร์มต้องน้อยกว่า 2.2 ต่อน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ 100 ลูกบาศก์เซนติเมตร เมื่อตรวจโดยวิธี MPN

- 7.2.3 ต้องไม่พบเอสเคอริเชีย โคลิ (Escherichia coli)
- 7.2.4 ราไม่เกินร้อยละ 30 เมื่อวิเคราะห์โดยวิธีของโฮวาร์ด
- 7.2.5 ไม่มีจุลินทรีย์ที่ทำให้เกิดโรค

8. ภาชนะบรรจุ

8.1 ครอบง ใหัเป็นไปตตามมาตรฐานผลิตภัณท์อุตสาหกรรม ภาชนะทำด้วยแผ่นเหล็กเคลือบดีบุกสำหรับบรรจุอาหาร : ครอบงกลม มาตรฐานเลขที่ มอก. 90

8.2 ภาชนะบรรจุอื่น ต้องสะอาด ปิดได้สนิทและไม่รั่วซึม ผิว ภายในของภาชนะต้องไม่ทำปฏิกิริยากับน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุ

9. ปริมาณ

9.1 ปริมาตรสุทธิของน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุต้องไม่น้อย กว่าร้อยละ 90 ของความจุของภาชนะบรรจุ

10. เครื่องหมายและฉลาก

10.1 ฉลากต้องเป็นไปตตามมาตรฐานผลิตภัณท์อุตสาหกรรม คำแนะนำทั่วไปเกี่ยวกับฉลากสำหรับผลิตภัณท์อุตสาหกรรม มาตรฐาน เลขที่ มอก. 31

10.2 ที่ภาชนะบรรจุน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุทุกหน่วย อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดให้เห็นได้ ง่าย ชัดเจน ตั้ต่อไปนี้

- (1) คำว่า “น้ำมะม่วงปรุง”
- (2) ส่วนประกอบ
- (3) ชื่อของวัตถุเจือปนอาหาร (ถ้ามี)

- (4) ปริมาตรสุทธิ เป็นลูกบาศก์เซนติเมตร
- (5) เดือนและปีที่ทำ
- (6) ชื่อผู้ทำหรือโรงงานที่ทำ หรือเครื่องหมายการค้า หรือชื่อผู้บรรจุหรือผู้จัดจำหน่าย พร้อมสถานที่ตั้ง
- (7) ชื่อประเทศที่ทำ

10.3 ที่หีบห่อบรรจุน้ำมะม่วงปรุงในภาชนะบรรจุหีบห่อ อย่างน้อยต้องมีเลข อักษร หรือเครื่องหมายแจ้งรายละเอียดตามข้อ 10.2 และระบุจำนวนภาชนะบรรจุในหีบห่อให้เห็นได้ง่าย ชัดเจน

10.4 ในกรณีที่ใช้ภาษาต่างประเทศ ต้องมีความหมายตรงกับภาษาไทยที่กำหนดไว้ข้างต้น

10.5 ผู้ทำผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมที่เป็นไปตามมาตรฐานนี้ จะแสดงเครื่องหมายมาตรฐานกับผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมนั้นได้ ต่อเมื่อได้รับใบอนุญาตจากคณะกรรมการมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมแล้ว

นอกจากนี้ มาตรฐานยังประกอบด้วย

- 1. การชักตัวอย่างและการตัดสิน
- 2. การตรวจสอบและการวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้คือ
 - 2.1 สารที่ละลายน้ำทั้งหมด ให้วัดโดยรีแฟรกโตมิเตอร์
 - 2.2 สิ่งแปลกปลอม
 - 2.3 ปริมาตรสุทธิ
 - 2.4 เอทานอล
 - 2.5 สารปนเปื้อน
 - 2.6 จุลินทรีย์

ที่มา : สถาบันอาหาร, 2545

มาตรฐานผลิตภัณฑ์มะม่วงอบแห้ง

ผลไม้แห้ง หมายถึง ผลิตภัณฑ์ที่ได้จากการนำผลไม้มาผ่านกรรมวิธีตามความเหมาะสม (ไม่รวมการหมักดอง) แล้วนำมาลดความชื้นตามต้องการ โดยกรรมวิธีธรรมชาติหรือใช้อุปกรณ์ที่เหมาะสม (ไม่รวมวิธีการทำให้แห้งโดยวิธีเยือกแข็ง (freeze dried) โดยมีการปรุงแต่งรสหวานด้วยน้ำตาลหรือไม่ก็ได้

ผลไม้แห้งแบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ ผลไม้แห้งชนิดไม่ปรุงแต่งรสหวาน หมายถึงผลไม้แห้งชนิดที่ไม่มีการเพิ่มความหวาน และผลไม้แห้งชนิดปรุงแต่งรสหวาน หมายถึงผลไม้แห้งที่มีการเพิ่มความหวานด้วยน้ำตาล

คุณลักษณะที่ต้องการ

ลักษณะทั่วไป ผลไม้แห้งชนิดไม่ปรุงรสหวานต้องมีลักษณะเนื้อที่ดีตามชนิดของผลไม้ที่ใช้ทำ ผิวหน้าแห้งไม่เกาะตัวกัน เนื้อไม่แข็งกระด้าง มีรูปร่างและขนาดสม่ำเสมอ สำหรับผลไม้แห้งชนิดปรุงแต่งรสหวานต้องมีลักษณะเนื้อที่ดีตามชนิดผลไม้ที่ใช้ทำ ไม่จับตัวเป็นก้อน ลักษณะภายนอกไม่เปียกชื้น เนื้อไม่แข็งกระด้าง มีรูปร่างและขนาดสม่ำเสมอ

- สี ต้องมีสีที่ดีตามธรรมชาติของผลไม้
- กลิ่นรส ต้องมีกลิ่นรสเฉพาะของผลไม้ที่ใช้ทำ ปราศจากกลิ่นรสอื่นที่ไม่พึงประสงค์ เช่น กลิ่นรสที่เกิดจากการหมัก กลิ่นอับ
- สิ่งแปลกปลอม ต้องไม่มีสิ่งแปลกปลอมปะปนมาในผลไม้แห้ง เช่น ดิน ทราย กรวด เศษโลหะ แมลงหรือชิ้นส่วนของแมลง ไข่แมลง ขนสัตว์ สิ่งปฏิภูลของแมลง หนู และนก
- ความชื้น ต้องไม่เกิน 18 เปอร์เซ็นต์
- ปริมาณน้ำตาลทั้งหมด (น้ำตาลอินเวิร์ด) (เฉพาะผลไม้แห้งชนิดปรุงแต่งรสหวาน) ต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 65 ของน้ำหนักอบแห้ง

เกณฑ์คุณภาพพื้นฐานของวัตถุดิบมะม่วงสำหรับแปรรูปเป็นมะม่วงสุก และน้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง และมะม่วงอบแห้ง (dehydrated mango)

1. มะม่วงมีระดับความแก่ในช่วงบริบูรณ์ (mature) และสามารถนำมาแปรรูปให้สุกปกติได้
2. มะม่วงไม่ดิบหรือสุกเกินไป
3. มะม่วงมีความแก่ในระดับที่เมื่อแทงด้วยมีดเมล็ดจะแข็ง หรือเมื่อนำไปลอยน้ำผลจะจม
4. มะม่วงจะต้องมีรูปทรงผลปกติ
5. เนื้อมะม่วงแน่น ไม่นิ่มและ
6. มีรอยแตกหรือชำไม่เกิน 1 ใน 5 ของผิวมะม่วงทั้งผล
7. ไม่มีตำหนิจากโรคและแมลง ที่ทำให้เกิดความเสียหายของเนื้อภายในผล

8. จำนวนผลไม่เกิน 6 ผลต่อกิโลกรัม ในมะม่วงสุกบรรจุกระป๋อง และไม่เกิน 7 ผลต่อกิโลกรัม ในน้ำมะม่วงบรรจุกระป๋อง

ที่มา : กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ วัฒนโยธิน (บรรณานิการ). 2538. เอกสารวิชาการพืชสวน พันธุ์ดี. สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 63 น.
- กรมปศุสัตว์. 2538. ถั่วเวอร์นาโนสไตโล. กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 43 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2544. การแปรรูปผักและผลไม้. น. 201-208. ในเทคโนโลยีการเกษตร. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2539. ความต้องการวัตถุดิบ (ผัก ผลไม้ และ ไม้ยืนต้นอุตสาหกรรม) ของโรงงานอุตสาหกรรมเกษตร. ฝ่ายอุตสาหกรรม กองส่งเสริมธุรกิจเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 199 น.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2543. คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ. กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

เทพฯ. 314 น.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2544. สถิติการปลูกไม้ผลไม้ยืนต้น ปี 2540-2542. กองแผนงาน กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 319 น.

กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม. 2544. รายงานเกณฑ์คุณภาพและวิธีการตรวจวัดคุณภาพวัตถุดิบมะม่วงเพื่ออุตสาหกรรมเกษตร. ส่วนอุตสาหกรรมเกษตร สำนักพัฒนาอุตสาหกรรมรายสาขา กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ. 50 น.

กรมอนามัย. 2544. ตารางแสดงคุณค่าทางอาหารของอาหารไทย. กลุ่มงานวิเคราะห์อาหารและโภชนาการ กองโภชนาการ กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข, นนทบุรี. 132 น.

กองกานดา ชยามฤต. 2541. คู่มือจำแนกพรรณไม้. ส่วนพฤกษศาสตร์ป่าไม้ สำนักวิชาการป่าไม้. หอพรรณไม้ กรมป่าไม้ กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 235 น.

กองบรรณาธิการเฉพาะกิจ “ฐานเกษตรกรรม”. 2545. ศิลปะการตัดแต่งกิ่งไม้ผล. พิมพ์ครั้งที่ 8. สำนักพิมพ์ฐานเกษตรกรรม, นนทบุรี. 78 น.

กอบเกียรติ บันสิทธิ์. 2542. กลยุทธ์ในการใช้กับดักกาวเหนียวให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด. ว.เคทหารเกษตร 23(12): 168-172.

กาบี ชโตลล์ 1986. หลักการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีธรรมชาติ. หนังสือแปลโดยมูลนิธิการศึกษาเพื่อชีวิตและสังคม. สำนักพิมพ์แมวไทย, กรุงเทพฯ. 182 น.

เกศินี ระมิงค์วงศ์. 2530. ไม้ผลเมืองร้อน. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 290 น.

ขวัญหทัย สุดสงวน. 2540. ผลของระยะเวลาการเก็บรักษายอดพันธุ์มะม่วงระหว่างการขนส่งต่อการตอกิ่งแบบเสียบข้าง. ปัญหา

พิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 61 น.

เครือข่ายกาญจนาภิเษก. 2545. น้ำมะม่วงพาสเจอร์ไรส์. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <<http://www.kanchanapisek.or.th/kp1/data/30/p30l2.htm>> (14 มกราคม 2545)

จิรวรรษ์ เข้มสวัสดิ์ และธำรงค์ศักดิ์ พลบำรุง. 2542. ถึงฤดูปลูกพืชอาหารสัตว์. ว.เทคโนโลยีชาวบ้าน 11(217): 53.

ณัฐทวี มาบางครุ. 2544. ลักษณะและการเติบโตของต้นอ่อนมะม่วงแก้วสายต้นคัดในภาคเหนือตอนบน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 59 น.

เตือนใจ บุญ-หลง สุชาติ วิจิตรานนท์ และแสงมณี ชิงดวง. 2545. โรคไม้ผล. สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย, กรุงเทพฯ. 120 น.

ธวัชชัย รัตนชลศ พฤกษ์ ยิบมันตะลิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมาเดชะ. 2544ก. การใช้ไม้ผลฟื้นฟูสภาพนิเวศและเศรษฐกิจชุมชนบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน. MCC Agri. Syst. Working Paper No. 148. 13 น.

ธวัชชัย รัตนชลศ พฤกษ์ ยิบมันตะลิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมาเดชะ. 2544ข. พัฒนาการของมะม่วงแก้วในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน. MCC Agri. Syst. Working Paper No. 150. 14 น.

ธวัชชัย รัตนชลศ พฤกษ์ ยิบมันตะลิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมาเดชะ. 2544ค. การอยู่รอดและการเจริญเติบโตของมะม่วงแก้วสายต้นลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน. น. 34-43. ในโครงการ “การคัดเลือก การพัฒนา และการขยายพันธุ์มะม่วงแก้วสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน. รายงานความก้าวหน้า ครั้งที่ 3. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่ม

ผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่.

ธวัชชัย รัตนเลิศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมา
เดชะ. 2544ง. คุณภาพของผลผลิตมะม่วงแก้วที่ปลูกบนที่ดอน
อาศัยน้ำฝน. น. 74-84. ในโครงการ “การคัดเลือก การพัฒนา
และการขยายพันธุ์มะม่วงแก้วสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน. ราย
งานความก้าวหน้า ครั้งที่ 3. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ธวัชชัย รัตนเลิศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมา
เดชะ. 2545ก. ไม่กั้นลมกับการปลูกมะม่วงบนที่ดอน. น.ส.พ.
กสิกร 75(2): 94-103.

ธวัชชัย รัตนเลิศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ และปฐมมา
เดชะ. 2545ข. ตัวชี้วัดการคัดเลือกมะม่วงแก้วเพื่ออุตสาหกรรม.
เอกสารประกอบการนำเสนอภาคบรรยาย ในการประชุมวิชาการ
พืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2. 28-30 พฤษภาคม 2545 ณ โรงแรม
เจริญธานี ปรีณเชส, ขอนแก่น. 4 น.

ธวัชชัย รัตนเลิศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2542.
พืชตระกูลถั่วบำรุงดินในระบบเกษตรผสมผสาน ที่มีมะม่วงเป็น
พืชหลักบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน. MCC Agri. Syst. Working
Paper No. 112. 19 น.

ธวัชชัย รัตนเลิศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2541.
การคัดเลือก การพัฒนา และการขยายพันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรม
สายพันธุ์ที่ปรับตัวแล้วบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน. น. 49-62. ใน
รายงานความก้าวหน้าของโครงการ “การคัดเลือก การพัฒนา
และการขยายพันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรมสายพันธุ์ที่ปรับตัวแล้ว
บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน” ในรอบ 6 เดือน ที่ 2. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่ม

ผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่,
เชียงใหม่.

ธวัชชัย รัตนชเลศ และพฤกษ์ ยิบมันตะศิริ. 2542. การอยู่รอดและการ
เจริญเติบโตของมะม่วงแก้วสายต้นคัด. น. 12-15. ในรายงาน
ความก้าวหน้าของโครงการ “การคัดเลือก การพัฒนา และการ
ขยายพันธุ์มะม่วงอุตสาหกรรมสายพันธุ์ที่ปรับตัวแล้วบนที่ดอน
อาศัยน้ำฝน” ในรอบ 6 เดือน ที่ 5. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทาง
เกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ธวัชชัย รัตนชเลศ และภัททพันธ์ วุฒิการณ์ ทิมม. 2534. ปัญหาและ
ความต้องการในการปลูกมะม่วงของเกษตรกรบนที่ดอนอาศัยน้ำ
ฝน. วารสารเกษตร 7(2): 134-153.

ธวัชชัย รัตนชเลศ และศิวาพร ธรรมดี. 2542. พันธุ์ไม้ผลการค้าใน
ประเทศไทย คู่มือเลือกพันธุ์สำหรับผู้ปลูก. สำนักพิมพ์ริ้วเขียว,
กรุงเทพฯ. 292 น.

ธวัชชัย รัตนชเลศ และอดิสร กระแสชัย. 2534. การผสมผสานไม้ยืน
ต้นเพื่อพัฒนาระบบการเกษตรที่ยั่งยืนบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน
1. การประเมินพันธุ์ไม้ยืนต้น. วารสารเกษตร 7(1): 77-95.

นฤมล กันหา และธวัชชัย รัตนชเลศ. 2545. ผลของการใช้โพแทสเซียม
ในเตรทต่อเพศดอกในมะม่วงแก้วบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน. สาร
ไม้ผลและผัก 7(3): 4-6.

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคมะม่วง. เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ
หลักสูตร “หมอฟืช-ไม้ผล” ฉบับที่ 6. ภาควิชาโรคพืช คณะ
เกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 45 น.

นิภาพร สอนสุด. 2540. ผลของวัสดุปลูกและอัตราปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อ
การอยู่รอดและการเติบโตของกล้ามะม่วงต้นตอ. ปัญหาพิเศษ
ปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย

เชียงใหม่, เชียงใหม่. 52 น.

นิรนาม. 2542. มาตรการป้องกันเชื้อดื้อยา. ว.อมิสตาคลับ 3(1): 1.

นุจรินทร์ เกตุนิล. 2544. สถานการณ์ส่งออกมะม่วงของไทย. Food Insight ผลไม้ 1(4): 1-33.

เบญจวรรณ ชุตติชูเดช และธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2545. การยืดอายุการเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบน 1. การใช้จิบเบอเรลลิน. เอกสารประกอบการนำเสนอภาคบรรยาย ในประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2. 28-30 พฤษภาคม 2545 ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณิเชส, ขอนแก่น. 4 น.

ปฐมมา เตชะ ธวัชชัย รัตน์ชเลศ พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์. 2545. พัฒนาการของมะม่วงแก้วในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝน: พฤติกรรมการออกดอกติดผล. เอกสารประกอบการนำเสนอภาคบรรยาย ในประชุมวิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2. 28-30 พฤษภาคม 2545 ณ โรงแรมเจริญธานี ปรีณิเชส, ขอนแก่น. 4 น.

ปฐมมา เตชะ และธวัชชัย รัตน์ชเลศ. 2544. ความผันแปรลักษณะทางไอโซไซม์ของมะม่วงแก้วสายต้นคัด. วารสารเกษตร 17(1): 19-28.

พานิชย์ ยศปัญญา. 2542. คัมภีร์มืออาชีพ ไม้ผลเศรษฐกิจ. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ. 128 น.

มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด กาญจนารัตน์ ทวีสุข ชิดชม อีรางะ วิภา สุโรจนะเมธากุล สิริพร สธนเสาวภาคย์ และวินัย ปิตียนต์. 2543ก. เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การดองมะม่วงและการแปรรูปเพื่อยืดอายุการเก็บรักษา. น. 178. ในโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์มะม่วงเพื่อเพิ่มมูลค่าและการส่งออก รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์. สถาบันวิจัยคันคั่วและพัฒนาผลิตภัณฑ์อา-

- हार มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- มณฑาทิพย์ ยุ่นฉลาด วินัย ปิตินต์ วิภา สุโรจนะเมธากุล กาญจนารัตน์
ทวิสุข ชิตชม ฮีรางะ และสิริพร สรณเสาวภาคย์. 2543ข. ศึกษา
สารให้กลีสรของพันธุ์มะม่วงในประเทศที่มีศักยภาพในอุตสาหกรรม
การแปรรูป. น. 181-216. ในโครงการพัฒนาผลิตภัณฑ์
มะม่วงเพื่อเพิ่มมูลค่าและการส่งออก รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์.
สถาบันวิจัยค้นคว้าและพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- ยุวดี จอมพิทักษ์. 2544. มะม่วงสมุนไพรมะม่วง 21 โรค. สำนัก
พิมพ์ตรงหัว, กรุงเทพฯ. 160 น.
- วัฒนา ชื่นบุญ. 2544. วิธีต่อยอดมะม่วงต้นอ่อนที่วิทยาลัยเกษตรกรรม
ราชบุรี. น. 33-36. ใน พานิชย์ ยศปัญญา (บรรณาธิการ).
คัมภีร์มืออาชีพ มะม่วงนอกฤดู. สำนักพิมพ์มติชน, กรุงเทพฯ.
- วัลลภ จันทรวงาม. 2543. ผลของพันธุ์ ตำแหน่ง และอายุของต้นต่อ
กลาง ต่อการต่อกิ่งของยอดพันธุ์มะม่วงแก้ว. วิทยานิพนธ์วิทยา
ศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชสวน คณะ
เกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 144 น.
- วิจิตร วังใน. 2529. มะม่วง. ศรีสมบัติการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 301 น.
- วีระ โรพินิจ. 2544 การจำแนกต้นกล้าที่เกิดจากการผสมและเกิด
จากเนื้อเยื่อเมล็ดของมะม่วงพันธุ์แก้วและดลบันดาล โดยการใช
ลักษณะทางสัณฐานวิทยาและการวิเคราะห์ไอโซไซม์. วิทยา
นิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืช
สวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
75 น.
- สถาบันวิจัยพืชสวน. 2540. เอกสารวิชาการ มาตรฐานพันธุ์พืชสวน.
พิมพ์ครั้งที่ 2. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,

กรุงเทพฯ. 346 น.

สถาบันอาหาร. 2545. มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมน้ำมะม่วงปรุง
ในภาชนะบรรจุ (มอก. 519-2527). [ระบบออนไลน์] แหล่ง
ที่มา <[http://www.nfi.or.th/food_industry/product/mango/
mango_laws.html](http://www.nfi.or.th/food_industry/product/mango/mango_laws.html)> (14 มกราคม 2545)

สมศักดิ์ ดวงดี. 2544. การออกของมะม่วงแก้วสายต้นคัดในภาคเหนือ
ตอนบน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 50 น.

สวัสดิ์ บุญชี. 2527. เทคนิคการเพิ่มผลผลิตบนที่ดินดอน. เอกสารวิชาการ
โครงการพัฒนาที่ดินเพื่อการเกษตรภาคเหนือ กรมพัฒนาที่ดิน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 22 น.

สายัณห์ ทัดศรี. 2540. พืชอาหารสัตว์เขตร้อน: การผลิตและการจัด
การ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
กรุงเทพฯ. 375 น.

สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร. 2544. ข้อมูลด้านการผลิตและการ
ตลาดสินค้าเกษตรที่สำคัญ. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 6/
2544. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์, กรุงเทพฯ. 284 น.

สุกัญญา พัวพันธ์. 2545. ผลิตภัณฑ์แปรรูปจากมะม่วงสุก. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <[http://www.doae.go.th/report/last/bt45.
htm](http://www.doae.go.th/report/last/bt45.htm)> (14 มกราคม 2545)

สุชาติ วิจิตรานนท์. 2541. สมุดภาพ โรคมะม่วงและการป้องกันกำจัด
โดยวิธีผสมผสาน. กลุ่มงานวิจัยโรคไม้ผล พืชอุตสาหกรรม และ
สมุนไพร กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ. 30 น.

สุวิมล เชื้อสุวรรณ. 2534. การผลิยอดใหม่ของมะม่วงบนที่ดอนอาศัย

- น้ำฝน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 55 น.
- เสน่ห์ แสงคำ. 2545. มะม่วงแก้วแปรรูป 6 สูตรเด็ดทำเงินของแม่บ้านหัวตงพัฒนา นครสวรรค์. เทคโนโลยีชาวบ้าน 14(286): 66-68.
- หทัย เนื่องน้ำ. 2545. การยืดอายุการเก็บเกี่ยวมะม่วงแก้วในเขตภาคเหนือตอนบน: วิธีการแนวทางเชิงระบบ. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาเกษตรศาสตร์เชิงระบบ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 103 น.
- หนุ่มชัยภูมิ พเนจร. 2545. มะม่วงแก้วชัยภูมิพืชเศรษฐกิจที่ไม่ควรมองข้าม. เทคโนโลยีชาวบ้าน 14(286): 55-56.
- อภิเชก ดวงใจ. 2545. ลักษณะสัณฐานของมะม่วงแก้วรวบรวมจากภาคเหนือตอนบน. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่. 38 น.
- [URL1] Mango in India [ONLINE]. Available <<http://www.rajans.com/mango-india.htm>> Open document [7 August 2002]
- [URL2] เบต้าแคโรทีน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <<http://www.green-x.com/news/news060202.htm>> (3 กันยายน 2545)
- [URL3] การเพาะเห็ดลมและเห็ดขอนขาว. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <<http://www.thai.net/oardk/techno/mushroom-lome.html>> (3 กันยายน 2545)
- Amaruekachoke, S. and K. Kittiwat. 1994. Intergration of forage legume for rehabilitation of degraded land in northern Thailand. MCC Agricultural Technical Report No. 29. 20 p.
- Degani, C., M. Cohen, O. Reuveni, R. El-Batsri and S. Gazit.

1993. Frequency and characteristics of zygotic seedlings from poly embryonic mango cultivars, determined using isozymes as genetic markers. *Acta Horticulturae* 341: 78-85.
- Mabberley, D.J. 1997. The plant-book: a portable dictionary of the vascular plants. Second edition. Cambridge University Press, Cambridge. 858 p.
- Ram, S. 1997. Propagation. p. 363-400. In Litz, R.E. (ed.) The mango. University Press, Cambridge.
- Schnell, R.J. and R.J. Knight, Jr. 1992. Frequency of zygotic seedlings from five polyembryonic mango rootstocks. *HortScience* 27: 174-176.
- Thammakhantha, S. 2001. Management of *Stylosanthes hamata* cv. Verano in mango-based integrated farming systems in Rainfed Uplands. M.S. Thesis (Agricultural Systems). Chiang Mai University, Chiang Mai. 135 p.

ดัชนี

กลิ่น, 31, 35	เขตกรรม, 24, 140
กะลา, 35, 41, 43, 86, 87	คุณภาพ, 16, 105, 126, 133
กาฝากมะม่วง, 55	สารเคมี, 124, 139
การเก็บกิ่งพันธุ์ดี, 93	การเจริญเติบโต, 44, 46, 65
การเก็บเกี่ยว, 64, 67, 68, 73, 105, 107, 125, 126, 130, 133, 139, 146, 147, 150	ทางการสืบพันธุ์, 46
การขยายพันธุ์, 25, 26, 78, 81, 83	ทางกิ่งก้านสาขา, 46
แบบไม่อาศัยเพศ, 81, 82	รอบการเจริญเติบโต, 46, 49, 126
แบบอาศัยเพศ, 25, 26, 81, 82	การจัดการ, 105, 118, 130, 131, 134, 140, 141, 146, 148
การคลุมดิน, 111, 114	ทรงพุ่ม, 28, 126, 130, 132, 136, 149
การควบคุม, 118, 130, 149	

- เรือนเพาะชำ, 89, 91, 98, 99
ศัตรูพืช, 117, 122, 125, 130, 132, 133
การจัดเรียงต้นไม้ในแปลง, 105, 108
แบบสื้เหลี่ยมจัตุรัส, 108
แบบสื้เหลี่ยมผืนผ้า, 108
การเจริญเต็มวัย, 29
การชักนำให้ออกดอก
 อุณหภูมิต่ำ, 47, 131, 132
การตัดแต่งกิ่ง, 110, 118, 125, 126, 127, 129, 131, 139
การตัดยอด, 127
การเตรียมพื้นที่, 84, 105, 107, 144
การต่อกิ่ง, 83, 92, 94, 99
 บนต้นอ่อน, 96, 100
 แบบไซด์เวเนียร์, 81, 94, 95
 แบบเสียบลิ่ม, 99
 เสียบเปลือก, 79
การติดตา, 91
การถ่ายเรณู, 31, 132
 ข้าม, 31
 แมลง, 31, 132
 ลม, 31
การปรับปรุงพันธุ์โดยการคัดเลือก, 26
การปลูก
 การย้าย, 111, 113
 การให้น้ำ, 91, 111, 114
 การให้ปุ๋ย, 125, 127, 131, 132, 147
 ต้นพันธุ์, 26, 68, 76, 80, 97, 111
 หลุมปลูก, 105, 106, 109, 110, 112
การแปรรูป, 13, 16, 26, 64, 69, 133, 153, 155, 156
 น้ำมะม่วง, 163, 172, 174, 175, 179
 น้ำมะม่วงเข้มข้น, 165, 172, 173
 น้ำมะม่วงเนคต้า, 166
 น้ำมะม่วงปรุง, 172, 173
 น้ำมะม่วงพาสเจอร์ไรซ์, 165
 น้ำมะม่วงสควอช, 172, 173
 มะม่วงกวนแผ่น, 168
 มะม่วงแช่อิ่มอบแห้ง, 167
 มะม่วงดอง, 156, 158, 161
 มะม่วงดองเค็ม, 156
 มะม่วงดองปรุงรส, 159

- มะม่วงบรรจุกระป๋อง, 161
 มะม่วงระเหยน้า, 167
 มะม่วงหิี, 169
 มะม่วงอบแห้ง, 178, 179
 มะม่วงอบแห้งสามรส, 160
 เยลลี่มะม่วง, 169
 แยมมะม่วง, 170
 การปฏิสนธิ, 41, 48
 การเพาะเมล็ด, 27, 41, 77, 82, 84, 86, 87, 88
 การมีหลายเอ็มบริโอ, 41, 44, 45
 การวางแผนผัง, 105, 106
 การให้ร่มเงา, 111, 116, 132, 149
 การออกดอก, 32, 47, 48, 68, 131, 132
 กิ่งพันธุ์, 64, 76, 79, 80, 83, 91, 92, 96, 98, 105, 106
 เกษตรผสมผสาน, 19, 23, 25, 55, 101, 102, 104, 106, 146, 150
 เกษตรยังชีพ, 19
 เขตอับฝน, 22, 44, 111
 ความทน
 เค็ม, 19
 แล้ง, 22, 27, 46, 65, 105, 140
 น้ำท่วมขัง, 19
 คุณค่าทางโภชนาการ, 53, 54
 แร่ธาตุ, 53
 วิตามิน, 53
 องค์ประกอบหลัก, 53
 ช่อดอก, 31, 32, 33, 48, 63, 65
 ช่อผล, 48
 ตั่วงเจาะเมล็ดมะม่วง, 44
 ตั่วงเจาะยอด, 124
 ตั่วงเจาะลำต้นมะม่วง, 117
 ดอก, 31, 47, 63, 64
 พัฒนาการของดอก, 47, 48, 49, 50
 ตัวชีวิต, 68
 ต้นตอ, 76, 77, 78, 83, 84, 88, 89, 91, 94, 96, 97, 128
 พันธุ์ต้นตอ, 83, 84, 97
 ตลับนาถ, 76, 77, 78, 83, 86, 88, 97
 แก้ว, 76, 83
 แยกกันไฟ, 107, 116
 ที่ดอนอาศัยน้ำฝน, 13, 19, 21, 22, 31, 44, 51, 52, 55,

- 65, 73, 101, 102, 103,
104, 105, 109, 110, 130,
131, 135, 136, 139, 140,
141, 144, 146, 150
น้ำต้อย, 31
เบต้า-แคโรทีน, 53
บริกซ์, 35, 36, 162, 171, 173,
174
ปศุสัตว์, 56, 102, 150
ปุย
 ปุยดอก, 102, 110, 127,
 150
 ปุยหมัก, 102, 110, 112,
 127, 139, 149
ผล, 34, 47, 48
 การติด, 48, 52, 65, 130,
 132, 133
 การร่วง, 48
 พัฒนาการ, 50
ผลไม้เขตร้อน, 16
ผลิตภัณฑ์แปรรูป, 16, 153
ผลิตภาพ, 35, 52
ผนังผล
 ชั้นกลาง, 34
 ชั้นนอก, 34
 ชั้นใน, 35, 42
ฝนทั้งช่วง, 45, 111, 114, 144
พืชคลุมดิน, 56, 102, 103, 109,
116, 118, 139, 140, 141
ถั่วฮามาต้า, 141, 142, 144,
145, 146, 147, 148, 149,
150, 151
พื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรม,
46, 108, 144
เพี้ยจักจั่นมะม่วง, 118, 133
ภัยแล้ง, 19, 21, 44, 101, 104,
116, 131
ภาคเหนือตอนบน, 13, 18, 19,
21, 22, 23, 26, 47, 53,
68, 69, 73, 83, 104, 130,
131, 141, 150
ภูมิอากาศ, 63
ไม้กั้นลม, 56, 102, 103, 107,
134, 135, 136, 137, 138,
139
ไม้ผลเขตร้อน, 47, 131
ไม้ยืนต้นอเนกประสงค์, 22
ไม้ไม่ผลัดใบ, 27
ไม้วัดหลุม, 109, 112
มะม่วงแก้ว
 แก้วขาว, 37
 แก้วเขียว, 37, 69

- แก้วชัยภูมิ, 26, 63, 64
 แก้วเชียงใหม่, 63, 64, 66
 แก้วดำ, 37
 แก้วศรีสะเกษ, 26, 52, 63, 65, 66, 67, 107
 แก้วหัวจุก, 37, 38, 68
 แก้วหัวป้าน, 37, 38
 ลำฤดู, 18, 47, 68, 69, 119, 126, 133
 สายต้น, 26, 37, 63, 65, 73
 แมลงศัตรูพืช, 48, 68, 84, 86, 105, 117, 118, 119, 125, 126, 132, 133
 สำคัญ, 117, 125, 132
 แมลงค่อมทอง, 117, 124
 แมลงวันผลไม้, 118, 119, 120
 แมนโคเซบ, 99
 ระดับน้ำใต้ดิน, 45
 ระบบปลูก, 109
 ระยะชิด, 109
 ระบบการผลิต, 24, 25
 ระยะปลูก, 105, 106, 109, 112
 เรณู, 31, 34, 133
 โรค, 48, 68, 76, 84, 105, 117, 124, 125, 126, 132, 133, 140
 หลังการเก็บเกี่ยว, 125, 134
 โรคโคนเน่า, 97
 โรคราดำ, 132
 โรคแอนแทรคโนส, 64, 124, 132
 ฤดูเก็บเกี่ยว, 14, 52
 ลำไย, 23, 47
 ลิ้นจี่, 23, 47
 ลูกเห็บ, 48
 ลูกเหม็น, 122, 123
 ลักษณะต้น
 เปลือกลำต้น, 27, 28, 63, 65
 เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น, 27, 46
 วัชพืช, 84, 91, 101, 102, 103, 114, 116, 118, 125, 139, 140, 145, 149
 วิตามินซี, 53, 65
 วิถีตลาด, 58
 วิสาหกิจชุมชน, 18, 153
 เศรษฐกิจพอเพียง, 23
 สภาพอากาศ, 46, 122
 สัดส่วนเพศดอก, 31
 ส่วนยอด, 48
 ช่อดอกที่ปนใบ, 48

ช่อใบ, 48	หนอนห่อใบมะม่วง, 118
สารฆ่าแมลง, 119, 120, 122, 124	เห็ดขอนขาว, 56
สารฆ่ารา, 124, 126	เห็ดตับเต่า, 56
สารฆ่าวัชพืช, 117	อนุกรมวิธาน, 26
สารฆ่าศัตรูพืช, 101	อายุเก็บเกี่ยว, 126
สีผิวผล, 34, 36, 126	เอนโดสเปิร์ม, 41
หนอนเจาะยอดมะม่วง, 117, 124	เอ็มบริโอ, 41
หนอนซอนกิ่งมะม่วง, 118	ไซโกต, 82
	ไอโซไซม์, 26, 41

Index

- animal manure, 102
- anthracnose, 132
- antioxidant, 53
- asexual propagation, 81
- bark grafting, 79
- cattle, 102
- cleft or wedge grafting, 99
- clone, 26
- community enterprise, 18
- compost, 102
- concentrated mango juice, 165, 172
- cover crop, 102, 139
- cross pollination, 31
- dehydrated mango, 167, 179
- Dendrophthoe falcata* (L. f.)
Ett., 55
- drought, 19, 44
- dry spell, 45
- embryo, 41
- endosperm, 41
- entomophilous, 31
- epicotyl or stone grafting, 96
- evergreen, 27
- farm systems, 24
- fibrous endocarp, 35
- firebreak, 107
- flood soil, 19

- fruit drop, 48
- fruit set, 48
- fungicide, 124
- grafting, 94
- hail, 48
- herbicide, 117
- inflorescence, 31
- influctescence, 48
- insecticide, 119
- integrated farming, 19, 23, 25
- intensive system, 109
- isozyme, 26, 41, 82
- leaf eating weevil, 118
- Lentinus squarrosulus* Mont.,
56
- mancozeb, 99
- mango in brine, 156
- mango jassid, 118, 133
- mango juice, 163, 172
- mango nectar, 172
- mango squash, 173
- mango stem borer beetles, 117
- mango stone weevil, 44
- marketing channel, 58
- minerals, 53
- mulching, 111
- naphthalene, 122
- nectar, 31
- nucellar seedling, 41, 82
- oriental fruit fly, 118
- peel color, 34
- Phlebopus portentosus* Berk et
Br., 56
- planting board, 112
- planting hole, 109, 110
- planting system, 109
- pollen, 31
- polyembryony, 41
- processing, 153
- proximate composition, 53
- pruning, 125
- rain shadow, 22, 44
- rainfed upland, 21
- rectangular pattern, 108
- reproductive cycle of growth,
46
- rootstock, 76, 83
- saline soil, 19
- scion, 76, 91
- sclerotium rot, 97
- seed propagation, 81
- self-sufficiency economy, 23

- sex ratio, 31
- sexual propagation, 81
- shading, 111
- shape, 34
- side veneer grafting, 81
- sooty moulds, 132
- square pattern, 108
- stock, 34
- stone grafting, 96
- stone, 41
- subsistence agriculture, 19
- supporting, 111
- testa, 41
- tree arrangement in the field, 108
- tropical fruit, 16, 47, 131
- twig miming, 118
- vegetative cycle of growth, 46
- vitamins, 53
- water table, 45
- windbreaks, 102, 134
- zygotic seedling, 41, 82



สาร:ของหนังสือมาจากประสบการณ์และงานวิจัยของคณะผู้เขียน
รวมทั้งปัญหาพิเศษปริญญาตรี และวิทยานิพนธ์บัณฑิตศึกษา
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นเวลา 15 ปี
มีวัตถุประสงค์ที่จะพ้องคลาญปัญหาความยากจนของเกษตรกร
และความเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติบนพื้นที่เป้าหมาย
“ที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน”

โดยใช้มะม่วงแก้วเป็นพืชทางเลือก ดังนั้นองค์ความรู้ที่ได้

ถ่ายทอดสู่ผู้อ่านผ่านหนังสือเล่มนี้

จึงได้ครอบคลุมรายละเอียดของมะม่วงแก้วพืชหลัก

รวมถึงองค์ประกอบเชิงระบบที่เป็นเกษตรผสมผสาน

อันจำเป็นสำหรับเกษตรกรบนที่ดอน

อาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบนไว้อย่างครบถ้วน

