รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

ฉบับที่ 4: มะม่วงแก้ว; ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

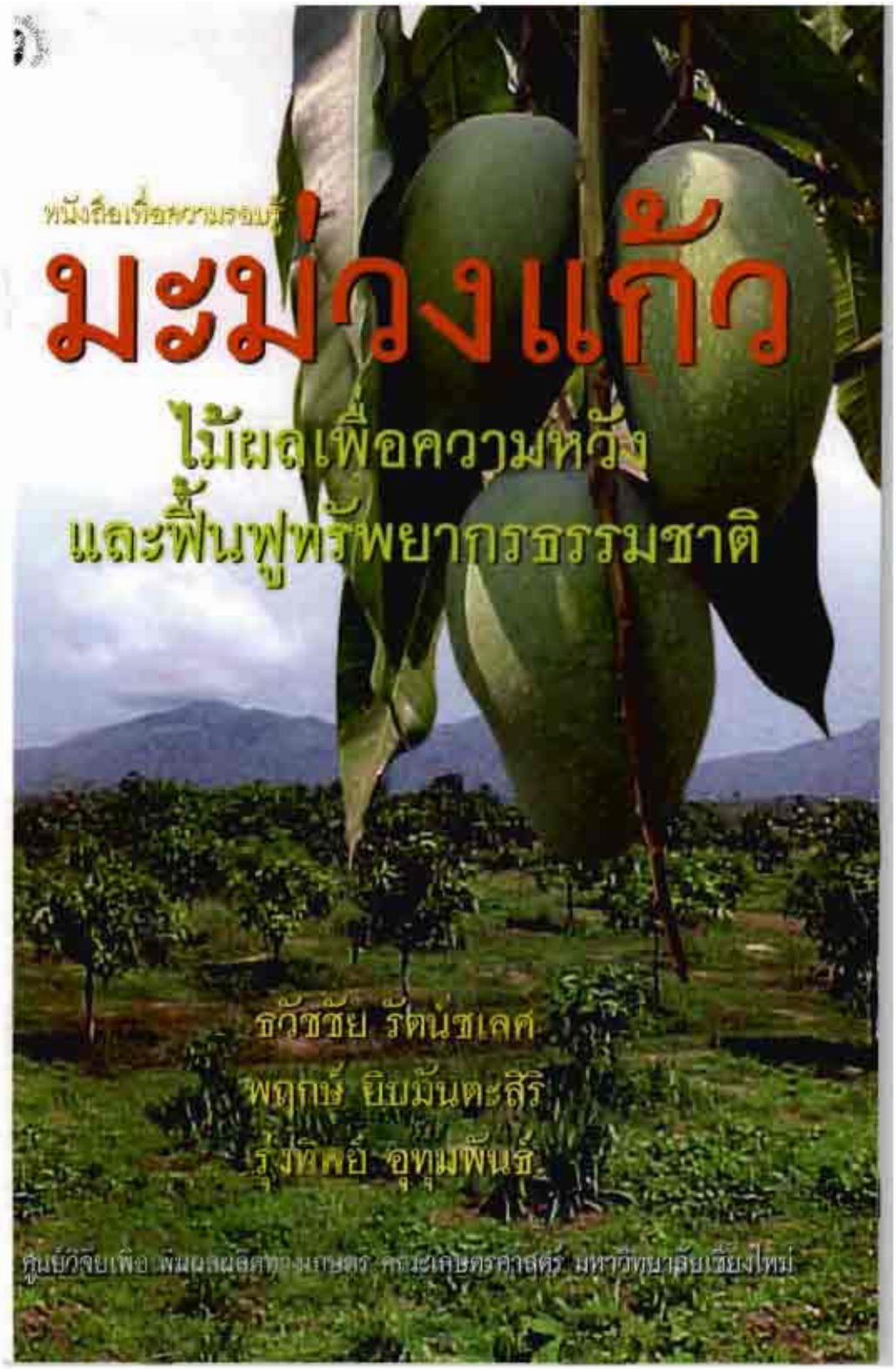
โครงการ

การคัดเลือก การพัฒนา และ การขยายพันธุ์มะม่วงแก้ว สำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน

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

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ และคณะ

30 พฤศจิกายน 2545


หนังสือเรื่องความรอบรู้
มะม่วงแก้ว
ไม้ผลเพื่อความหวัง
และฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ
ธวัชชัย รัตน์ชเลศ
พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ
รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์
ศูนย์วิจัยเพื่อพัฒนาผลิตทางการเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ห้องสมุด
สวช

มะม่วงแก้ว

ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

มะม่วงแก้ว

ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ
พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ
รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์

ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กรุงเทพมหานคร • สำนักพิมพ์มติชน • 2546

ชุดเทคโนโลยีชาวบ้าน

มะม่วงแก้ว ไม้ผลเพื่อความหวังและฟื้นฟูทรัพยากรธรรมชาติ

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ, พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ, รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์

พิมพ์รวมเล่มครั้งแรก : สำนักพิมพ์มติชน, พฤษภาคม 2546

ราคา 134 บาท

ข้อมูลทางบรรณานุกรม
ธวัชชัย รัตน์ชเลศ.
มะม่วงแก้ว. กรุงเทพฯ : มติชน, 2546.
198 หน้า. ภาพประกอบ
1. มะม่วงแก้ว-การปลูก 2. พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ, ผู้แต่งร่วม
3. รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์, ผู้แต่งร่วม I ชื่อเรื่อง.
634.44
ISBN 974 - 322 - 828 - 4

บรรณาธิการสำนักพิมพ์ : ประยงค์ คงเมือง
บรรณาธิการเล่ม : ประพันธ์ ผลเสวก
ออกแบบปก : ยงยุทธ โกยมา
ศิลปกรรม : นฤมล หาญวิริยะฤทธา

สำนักพิมพ์มติชน

บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน) 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชานิเวศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 1335 โทรสาร 0-2589-5818 • จัดจำหน่ายโดย **บริษัทงานดี จำกัด** (ในเครือมติชน) 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชานิเวศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 3305, 3306 โทรสาร 0-2580-0558 • แม่พิมพ์สี-ขาวดำ **กองพิมพ์สี** บริษัทมติชน จำกัด (มหาชน) 12 ถนนเทศบาลนฤมาล ประชานิเวศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2580-0021 ต่อ 2400-2402 • พิมพ์ที่ **บริษัทพิมเณศ พริ้นท์ติ้ง เซ็นเตอร์ จำกัด** 40/1 ถนนเทศบาลนิมิตใต้ ประชานิเวศน์ 1 เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900 โทรศัพท์ 0-2954-3971-8 โทรสาร 0-2954-3980 • **นายไพโรจน์ สายทุ่ม** 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
ผลิตภาพ 52
คุณค่าทางโภชนาการ 53
คุณค่าทางสมุนไพร 55
การฟื้นฟูนิเวศน์และเศรษฐกิจชุมชน 55
การใช้ประโยชน์อื่น 56
ตลาดของมะม่วงแก้ว 57
พันธุ์มะม่วงแก้ว 63
ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับบริโภคผลสด 67
ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับการแปรรูป 69

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

คำนำสำนักพิมพ์

เชื่อว่าหนังสือ *มะม่วงแก้ว* เล่มนี้น่าจะเป็นหนังสือเล่มแรกที่กล่าวถึงเรื่องราวของมะม่วงแก้วอย่างละเอียดลออ เกี่ยวกับการปลูกมะม่วงแก้วในแง่มุมต่างๆ ตั้งแต่การปลูกเป็นพืชหลัก การปลูกเป็นพืชแซมในรูปแบบเกษตรผสมผสาน และการปลูกในรูปแบบอื่นๆ ไปจนถึงคุณค่าทางโภชนาการ คุณค่าทางสมุนไพร พันธุ์มะม่วงแก้ว ตลาดของมะม่วงแก้ว การสร้างสวนมะม่วงแก้วพันธุ์ดี การขยายพันธุ์ และการขยายกิ่งพันธุ์

จุดเด่นอีกส่วนหนึ่งคือการแปรรูปและการใช้ประโยชน์อื่นๆ

รวมถึงเรื่องราวน่ารู้รอบด้านเกี่ยวกับมะม่วงแก้ว

แม้เนื้อหาทั้งหมดจะเป็นการศึกษาเรื่องการปลูกมะม่วงแก้วในเขตภาคเหนือตอนบน หรือมะม่วงแก้วสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน แต่ก็เป็นประโยชน์สำหรับผู้สนใจการปลูกมะม่วงแก้วโดยทั่วไป

หนังสือ *มะม่วงแก้ว* เรียบเรียงโดย ดร.ธวัชชัย รัตน์ชเลศ คุณพฤกษ์ ยิบมันตะสิริ และคุณรุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์ แห่งศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ได้จัดทำเป็นงานวิจัย จึงมีรายละเอียดเชิงวิชาการน่าสนใจครบถ้วน ช่วยให้ผู้สนใจและเกษตรกรได้รับประโยชน์อย่างมากเป็นพิเศษ

สำนักพิมพ์มติชน

คำนำผู้เขียน

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

หนังสือเล่มนี้ถือเป็นข้อมูลข่าวสารอีกชิ้นหนึ่งให้กับเกษตรกรผู้เกี่ยวข้องตลอดจนผู้ที่สนใจมะม่วงแก้วโดยทั่วไป ในเรื่องเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงแก้วเป็นพืชหลัก เพื่อเสนอให้เป็นทางเลือกอีกทางหนึ่งสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน

สาระในหนังสือเล่มนี้ได้ปรับปรุงจากฉบับโรเนียวที่ได้จัดพิมพ์เผยแพร่ให้กับเกษตรกรมาแล้ว 2 ครั้ง ได้เพิ่มสถานการณ์ของมะม่วงแก้วล่าสุดเท่าที่มีอยู่ในปัจจุบัน ข้อมูลเกี่ยวกับมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนที่ได้จากงานวิจัย รวมทั้งในเรื่องของการแปรรูปจากแหล่งข้อมูลที่เชื่อถือได้ เพื่อให้เกิดภาพของกิจกรรมที่เกี่ยวข้องทั้งหมดอย่างครบวงจร

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

ท้ายที่สุดนี้ คณะผู้เขียนขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์เกศิณี ระมิงค์วงศ์ อาจารย์ ดร.ธนะชัย พันธ์เกษมสุข อาจารย์นิวัติ เชาว์ศิลป์ อาจารย์ศิวาพร ธรรมดี ผู้ช่วยศาสตราจารย์เบ็ญจวรรณ ชุติชูเดช และคุณชินพันธุ์ ธนารุจ ที่ได้กรุณาตรวจแก้ไขสาระในหนังสือ พร้อมให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ รองศาสตราจารย์ ดร.วิไลวรรณ อนุสารสุนทร และอาจารย์ J. F. Maxwell ได้ตรวจแก้ในส่วนลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของพืช และสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ที่ได้สนับสนุนเงินทุนวิจัยโครงการ "การคัดเลือก การพัฒนา และการขยายพันธุ์มะม่วงแก้วสำหรับที่ดอนอาศัยน้ำฝน" จนทำให้หนังสือเล่มนี้สำเร็จออกมา

ธวัชชัย รัตน์ชเลศ
พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ
รุ่งทิพย์ อุทุมพันธ์
กันยายน 2545

คำกล่าวนำ

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลท้องถิ่นของไทย สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพการปลูกทุกภูมิภาคของประเทศ เป็นไม้ผลปลูกเพื่อบริโภคที่เป็นองค์ประกอบของสวนรอบบ้าน จนกระทั่งปลูกเป็นไม้ผลเศรษฐกิจในรูปของสวนมะม่วงแก้ว สำหรับภาคเหนือตอนบน มะม่วงแก้วจะกระจัดกระจายทั่วไปบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน ซึ่งสภาพทั่วไปจะมีความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำ และได้รับการดูแลรักษาน้อยกว่าไม้ผลอื่นๆ โดยสรุปแล้ว มะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบนจะเติบโตในสภาพที่ไม่สมบูรณ์ ในโครงการวิจัยมะม่วงแก้ว ของศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะวิจัยโดยมี รศ.ดร.ธวัชชัย รัตน์ชเลศเป็นหัวหน้าโครงการ 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

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

พฤกษ์ ยิบมันตะสิริ
รองผู้อำนวยการ
ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร
คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

1

บทนำ

มะม่วงแก้วเป็นพืชพื้นเมืองทั่วไปชนิดหนึ่งที่รู้จักกันอย่างกว้างขวางทั้งในประเทศไทยและประเทศเพื่อนบ้านเช่นลาวและกัมพูชา มีความสำคัญในฐานะที่เป็นผลไม้บริโภคผลสดที่มากด้วยคุณค่าทางโภชนาการ ผลดิบใช้ปรุงอาหารมาตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน เป็นพันธุ์มะม่วงที่มีความสำคัญสูงสุดสำหรับ**การแปรรูป** อุตสาหกรรมมะม่วงแก้วจึงเป็นแหล่งรายได้ประจำปีที่สำคัญของผู้ปลูก พร้อมสร้างอาชีพต่อเนื่องที่พัฒนาไปเป็นวิสาหกิจชุมชนที่ช่วยยกระดับเศรษฐกิจในชนบท เป็นพืชสมุนไพรที่มีสรรพคุณทางยารักษาโรคหลากหลาย รวมไปถึงเป็นไม้ผลยืนต้นทางเลือกสำหรับเกษตรกร เพื่อใช้ฟื้นฟูสภาพนิเวศน์ของที่ดอนอาศัยน้ำฝนในเขตภาคเหนือตอนบน (ธวัชชัยและคณะ,

2544ก) ขณะเดียวกันก็เป็นไม้ผลที่ได้ซ่อนปัญหาไว้หลายประการ และกำลังแสวงหาทางออกที่เหมาะสม

ปัญหา

มะม่วงเป็นไม้ผลที่ได้รับความสนใจจากเกษตรกรค่อนข้างมาก จึงมีจำนวนผู้ปลูกเป็นการค้าเพิ่มขึ้นทุกปี จนในปัจจุบัน จากข้อมูลล่าสุดในปี 2542 ระบุว่า ทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูกรวมทุกพันธุ์กว่า 2.2 ล้านไร่ ให้ผลผลิตใกล้ 1.5 ล้านตันต่อปี (สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร, 2544) จากกว่า 170 พันธุ์ในประเทศไทย (วิจิตร, 2529) เป็นมะม่วงที่มีผู้บริโภครู้จักกันอย่างกว้างขวางไม่เกิน 45 พันธุ์ (ธวัชชัยและศิวาพร, 2542) และในจำนวนนี้ **มะม่วงแก้วเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณผลผลิตออกสู่ตลาดมากที่สุด** ใกล้ 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 โดย**ภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญสูงสุดตามลำดับ** (ตารางที่ 2) การที่ผลผลิตมะม่วงแก้วออกตามฤดูกาลสู่ตลาดพร้อมๆ กันในปริมาณที่มากปีละครั้ง ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาเมื่อถึงกลางฤดูเก็บเกี่ยวราวเดือนเมษายน-พฤษภาคม ผู้

ปลูกจะได้ราคาที่สวนเพียง 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
หนองแซง	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 และ**ไทย** 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 ส่วนแบ่งตลาดส่งออกของมะม่วงไทยซึ่งหมายรวมทั้งมะม่วงบริโภคผลสดและที่แปรรูปแล้วยังมีมูลค่าไม่เกิน 385 ล้านบาท สำหรับกลุ่มมะม่วงที่ใช้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรม มะม่วงแก้วนับเป็นวัตถุดิบที่มีบทบาทมากที่สุด แต่ในทางปฏิบัติก็ถูกนำมาใช้เพียงไม่เกินร้อยละ 2 ของทั้งหมดที่ผลิตได้ หรือราว 5.5 พันตัน ที่เหลือใช้บริโภคในประเทศ ส่งผลให้มูลค่าส่งออกเฉพาะผลิตภัณฑ์แปรรูป (มะม่วงกระป๋อง) ต่ำเพียง 220 ล้านบาทเท่านั้น (นุจรินทร์, 2544)

สาเหตุที่มีการนำมะม่วงมาแปรรูปได้น้อยเป็นเพราะ 1) ปริมาณผลผลิตมะม่วงแก้ว**ที่มีคุณภาพ**สำหรับการแปรรูปมีปริมาณน้อย 2) การกระจายตัวของผลผลิตอยู่ในช่วงสั้นๆ ราวสองถึงสามเดือน ทำให้ต้นทุนการผลิตมะม่วงแปรรูปสูง 3) เกษตรกรส่วนใหญ่มีความเข้าใจว่ามะม่วงแก้วสามารถปลูกในที่แล้งดินเลวได้ จึงขาดการปฏิบัติดูแลรักษาสวน เป็นเหตุให้ผลผลิตมีคุณภาพต่ำ เมื่อนำมาแปรรูปก็จะได้ผลิตภัณฑ์คุณภาพต่ำและมีราคาถูก (กรมวิชาการเกษตร, 2544)

ตารางที่ 2 สถิติการปลูกมะม่วงแก้วในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2542

ภาค	พื้นที่ปลูกให้ผลผลิตแล้ว (ไร่)	พื้นที่ปลูกรวม (ไร่)	ผลผลิตเฉลี่ย (ก.ก./ไร่)	ผลผลิตรวม (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 แต่**โอกาสของผู้ปลูกมะม่วงแก้ว** ซึ่งส่วนใหญ่เป็นผู้ด้อยโอกาสในชนบท โดยเฉพาะ**ในเขตภาคเหนือตอนบน**ที่จะได้รับผลตอบแทนสูงขึ้นยังมีอยู่อย่างน้อย 3 แนวทาง ได้แก่ 1) การเพิ่มมูลค่าโดยการผลิตมะม่วงแก้วสำหรับบริโภคผลสดล่าฤดู 2) การเพิ่มมูลค่าโดยการผลิตมะม่วงแก้วคุณภาพดีตามเกณฑ์ของ

ผู้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรม 3) การเพิ่มมูลค่าโดยการแปรรูปโดยเกษตรกร ซึ่งทั้งสามแนวทางควรอยู่บนพื้นฐานของการดำเนินการในลักษณะกลุ่ม

ประการแรก เพื่อเพิ่มมูลค่าสำหรับมะม่วงแก้วบริโภคผลสด การผลิตควรเป็น***มะม่วงล่าฤดู***ที่มีเป้าหมายการเก็บเกี่ยวล่าช้ากว่าปกติออกไปจนถึง***วันที่ 15 กรกฎาคม***ของทุกปี เพราะจะเป็นช่วงที่มะม่วงแก้วรวมทั้งมะม่วงปีพันธุ์อื่นในฤดูจากทุกภูมิภาคของประเทศได้หมดไปจากตลาดเกือบสิ้นเชิงแล้ว มีแต่ผลผลิตจากภาคเหนือตอนบนเท่านั้นที่ยังคงหลงเหลืออยู่ตามธรรมชาติ (ภาพที่ 1) ซึ่งจะทำให้ราคาที่สวนเพิ่มสูงขึ้นไปเป็นลำดับจนถึง 10-20 บาทต่อกิโลกรัม โดยเฉพาะอย่างยิ่งมะม่วงแก้วที่มีคุณลักษณะดีพิเศษเพื่อการบริโภคสด **ประการที่สอง** หากเป็นการผลิตเพื่อเป็นวัตถุดิบป้อนโรงงาน มะม่วงแก้วควรมีคุณสมบัติดีที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้แปรรูปเชิงอุตสาหกรรมให้มากที่สุดและดีเหนือมะม่วงแก้วพื้นบ้านทั่วไปอย่างชัดเจน คุณสมบัติดังกล่าวหาได้จากพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วสำหรับภาคเหนือตอนบน ซึ่งสามารถติดตามในรายละเอียดได้ต่อไป แต่ไม่ว่าจะผลิตเพื่อบริโภคผลสดล่าฤดูหรือเพื่อการแปรรูป 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 ฤดูการเก็บเกี่ยวมะม่วงของประเทศไทย

อนึ่ง มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลท้องถิ่นที่ไม่ชอบดินเค็ม (saline soil) และดินน้ำท่วมขัง (flood soil) (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2543) แต่สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมแห้งแล้งของประเทศไทยได้เป็นอย่างดี จึงเป็นโอกาสและทางเลือกสำคัญสำหรับเกษตรกรบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนในเขตภาคเหนือตอนบน ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีทรัพยากรดินและน้ำเสื่อมโทรม มีปัญหาภัยแล้ง (drought) ขนาดพื้นที่ทำกินเล็ก (5-10 ไร่) อีกทั้งผู้ปลูกมักดำเนินตามวิถีเกษตรยังชีพ (subsistence agriculture) เป็นผู้มีรายได้น้อย 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

ที่ดอนอาศัยน้ำฝนเป็นพื้นที่แนวต่อระหว่างที่ราบลุ่มและที่สูงซึ่งกระจัดกระจายอยู่เป็นหย่อมๆ มีความสูง 300-500 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง ส่วนใหญ่มีความลาดชันไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ โดยทั่วไปมีสภาพแห้งแล้ง บางแห่งยังมีปริมาณน้ำฝนต่ำกว่าปกติ เนื่องจากเป็นเขตอับฝน (rain shadow) หน้าดินตื้น ความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีอินทรีย์วัตถุต่ำกว่า 2 เปอร์เซ็นต์ การอิ่มตัวด้วยด่างต่ำ ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุบวกโดยทั่วไปน้อยกว่า 3 มิลลิกรัมสมบูรณ์ต่อ 100 กรัม สภาพของดินโดยทั่วไปเป็นกรด ระดับความเป็นกรดเป็นเบสอยู่ระหว่าง 5.5-6.5 ขอบเขตของที่ดอนอาศัยน้ำฝนในภาคเหนือตอนบนนั้นครอบคลุมพื้นที่ถึง 8,983,253 ไร่ หรือร้อยละ 16.7 (สวัสดี, 2527)

มะม่วงแก้วจัดเป็นไม้ผลทางเลือกสำคัญของผู้ด้อยโอกาสและมีรายได้น้อยบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน และสอดรับกับวิถีของ**เกษตรยั่งยืน** (sustainable agriculture) ด้วยเหตุผลที่เป็นไม้ยืนต้นอเนกประสงค์ ทนแล้งปานกลาง (เกศิณี, 2530) ให้ผลผลิตได้เร็วภายใน 3 ปีหลังปลูก (กรณีที่ขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ) เมื่อมะม่วงแก้วตั้งตัวแล้ว ต้นสามารถออกดอกติดผลได้ค่อนข้างสมบูรณ์ในปีที่ติดผล โดยไม่อาศัยการให้น้ำเสริมเลยตลอดช่วงฤดูแล้ง แม้หลายครั้งความแห้งแล้งบนที่ดอนขยายระยะออกไปเกินกว่าหกเดือน ทั้งยืนต้นแข็งแรงด้วยระบบรากที่ลึก ให้ผลผลิตต่อเนื่องได้ยาวนานหลายสิบปี ลดความเสี่ยงต่อการเกิดความเสื่อมโทรมของสภาพแวดล้อมลง นอกจากนั้นยังสามารถให้ผลผลิตได้ด้วยต้นทุนการผลิตหรือการบำรุงรักษาที่ค่อนข้างต่ำ โดย

เฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเปรียบเทียบกับไม้ผลการค้าอื่นที่นิยมปลูกในภูมิภาคนี้เช่นลิ้นจี่และลำไย ซึ่งทั้งสองพืชนี้เกือบไม่ให้ผลผลิตเลยหากปลูกในสภาพแวดล้อมและการจัดการแบบเดียวกัน อาจพบเกษตรกรนำมะม่วงแก้วมาปลูกร่วมกับลำไยหรือปลูกเป็นพืชเสริมรายได้ในสวนเกษตรผสมผสาน (integrated farming) แบบเศรษฐกิจพอเพียง (self-sufficiency economy) ตามแนวทางทฤษฎีใหม่ในที่ราบลุ่มซึ่งมีแหล่งน้ำพอเพียง แต่พื้นที่โดยธรรมชาติของสวนที่มีรายได้จากมะม่วงแก้วเป็นหลักแล้วจะไม่พบเกษตรกรนำลำไยหรือลิ้นจี่มาปลูกแซมเลย ส่วนด้านการตลาดแม้จะมีราคาต่ำแต่ก็สามารถจำหน่ายได้ครั้งละมากๆ โดยจะมีพ่อค้ามาขอซื้อผลผลิตถึงสวนทุกปี

แหล่งปลูก

มะม่วงแก้วเป็นไม้ผลคู่วิถีชีวิตของคนไทยล้านนามาแต่ในอดีตก่อนที่จะมีพันธุ์การค้าจากภูมิภาคอื่นมาปลูกอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ดังนั้น จึงอาจจะพบได้ว่าผลผลิตมาจากหลากหลายระบบการผลิต และพื้นที่ปลูกกระจัดกระจายอย่างกว้างขวางไปทั่วทั้ง 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) หรือกึ่งป่า มีจำนวนเพียง 2-3 ต้น ถือว่าไม่มีการเขตกรรมโดยสิ้นเชิง อาจได้รับน้ำและปุ๋ยเป็นผลพลอยได้จากข้าว แต่ก็ให้ผลผลิตไม่แน่นอน 2) **สวนรอบบ้านหรือสวนหลังบ้าน** (home gardens) ซึ่งอาจนับรวมไปถึงเขตวัดและโรงเรียนที่มีจำนวน 4-5 ต้น หรือมากกว่าภายในบริเวณไม่มีระยะปลูกแน่นอน ถือว่าเป็น***ระบบการผลิตที่พบกว้างขวางที่สุด*** ในกลุ่ม อาจได้รับน้ำและปุ๋ยบ้างตามความพอใจ ส่วนใหญ่มีผลผลิตเหลือจากบริโภคเพียงพอสำหรับการจำหน่าย อาจมีการใช้เครื่องมือง่ายๆ ในการดูแล 3) **สวนผสม** (mixed fruit trees) ที่มีมะม่วงแก้วเป็น

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

มะม่วงแก้วพบปลูกในสวนรอบบ้านของชาวเขาบนที่สูง 900 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง แต่การนำมะม่วงแก้วที่เป็นกิ่งสำเร็จไปปลูกประสบปัญหาการตายอันเนื่องมาจากน้ำค้างแข็ง ชี้ให้เห็นว่าที่สูงเกิน 700 เมตรเหนือระดับน้ำทะเลปานกลางไม่เหมาะสมสำหรับการปลูกมะม่วงแก้ว (ธวัชชัยและพฤกษ์, 2542)

ลักษณะตามธรรมชาติ

มะม่วงแก้วในประเทศไทยนิยมปลูกจากเมล็ดตั้งแต่ในอดีตมาจน

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

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

อนุกรมวิธาน

มะม่วงแก้ว ลาวเรียกว่าหมากม่วงแก้ว กัมพูชาเรียกว่าสวายแก้ว

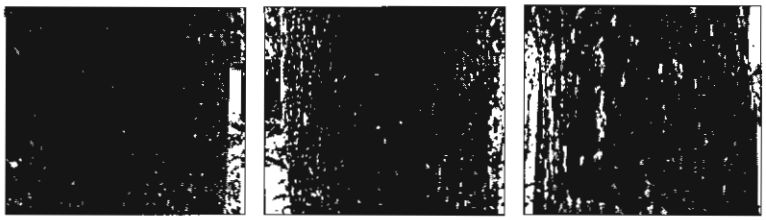
ชิน มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Mangifera indica* L. cv. Kaew เป็นมะม่วงบ้าน จัดอยู่ในวงศ์ Anacardiaceae หรือวงศ์มะม่วงหิมพานต์ (cashew family) มีสมาชิกร่วมวงศ์จำนวน 70 สกุล และ 875 ชนิด (Mabberley, 1997) ลักษณะเด่นของวงศ์นี้คือมียาง (resin) ที่ระคายเคืองต่อผิวหนังได้ และเมื่อถูกอากาศจะกลายเป็นสีดำ (ก่องกานดา, 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 **มีรากแก้ว**หยั่งลึกและระบบรากหาอาหารบนผิวดินหนาแน่น ยกเว้นต้นที่ปลูกจากกิ่งสำเร็จ ซึ่งพบว่ามีระบบรากแก้วที่ตื้นกว่ามาก ซึ่งทำให้โค่นล้มง่ายเมื่อมีพายุ เป็นพืชทนแล้งปานกลาง โดยจะอ่อนไหวต่อความแห้งแล้งขณะต้นยังเล็ก หรือหลังปลูกใหม่ในปีแรกๆ เท่านั้น มะม่วงแก้วทั่วไปมี**เปลือกลำต้น**แข็ง 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)



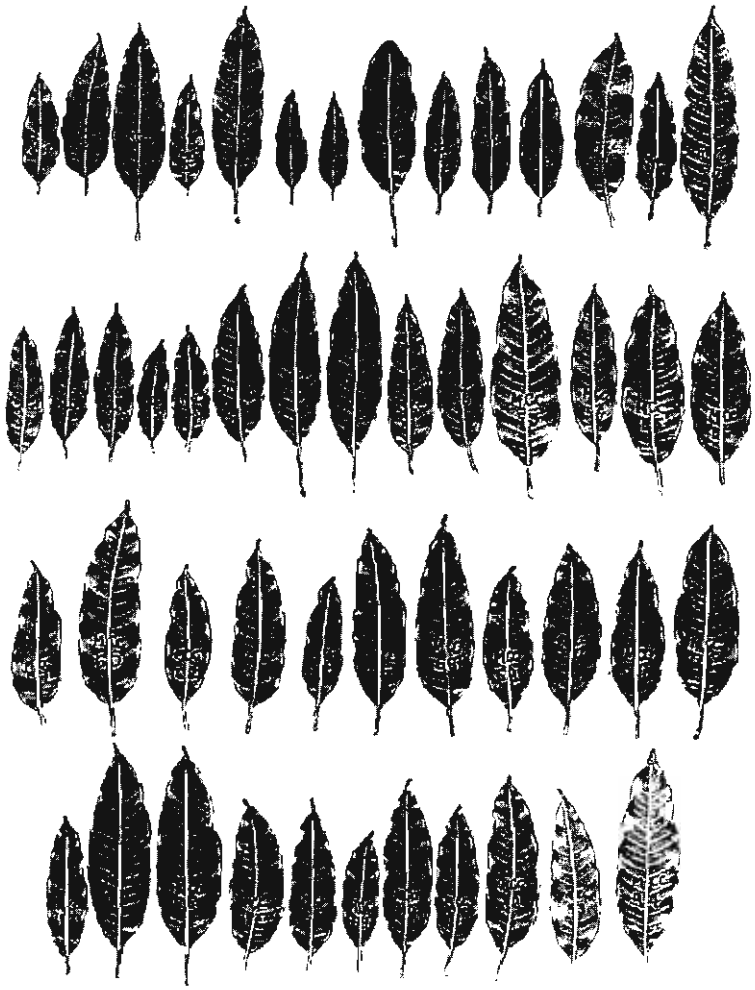
ก ข ค

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

ก ข ค

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

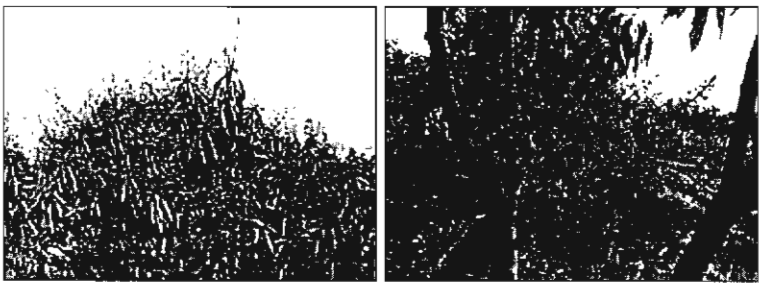
ใบ (leaf) เป็นใบเดี่ยว (simple leaf) ยอดมะม่วงมีการผลิใบเป็นช่วงๆ บางทีเรียกชุดใบ (shoot flush) ซึ่งมีจำนวน 15 ใบต่อยอด ในต้นกล้าหรือต้นอ่อนที่เริ่มงอกจากเมล็ด ชุดใบแรกๆ มักมีจำนวนเพียง 3-4 ใบต่อชุด เนื่องจากเมล็ดมีต้นอ่อนหลายต้น (ณัฐทวี, 2544) ต้นต่อกิ่งที่มีอายุสองปีแทงช่อใหม่ 2.8 ครั้ง (ชุดใบ) ต่อปี (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) นูนเด่นบนผิวใบทั้งสองด้าน มีจำนวนประมาณ 24 คู่ ผิวใบเกลี้ยง (glabrous) โคนใบ (base) แหลม (acute) ขอบใบ (margin) เรียบ (entire) แต่มักเป็นคลื่น (undulate) ปลายใบ (apex) แหลมถึงเรียวแหลม (acuminate) (ภาพที่ 5)



ภาพที่ 5 ลักษณะใบของมะม่วงแก้วสายต้นดี 52 สายต้น 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) ต้นต่อกิ่งอายุ 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) ค่อนข้างกว้างและแปรเปลี่ยนไปในแต่ละปี แต่เฉลี่ยที่ 3 ต่อ 7 หรือเป็นดอกสมบูรณ์เพศร้อยละ 30 กระจายอยู่ในส่วนปลายช่อมากกว่าที่โคนช่อ ดอกย่อยสีเหลืองแกมเขียว มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 5-8 มิลลิเมตร ก้านดอกยาว 1 มิลลิเมตร ดอกมีห้าส่วน (pentamerous) กลีบดอกยาวประมาณ 2 เท่าของกลีบเลี้ยง จานฐานดอก (disc) สั้น 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 ก้านเกสรเพศเมียอยู่ด้านข้างยอดเกสรเพศเมียมีลักษณะธรรมดา ก้านดอกย่อยมักมีสีแดงและมีขน เป็นพืชถ่ายเรณูข้าม (cross pollination) อาศัยแมลงเป็นพาหะ (entomophilous) เช่นผึ้งและแมลงวัน ลมมีส่วนช่วยในการผสมเกสรน้อย

มาก ยอดเกสรเพศเมียพร้อมที่จะรับการถ่ายเรณูในช่วงสั้น โดยเฉพาะในตอนกลางคืนและช่วงเช้า เฉพาะดอกสมบูรณ์เพศเท่านั้นที่จะกลายไปเป็นผล จึงเป็นตัวชี้วัดการติดผลที่สำคัญ

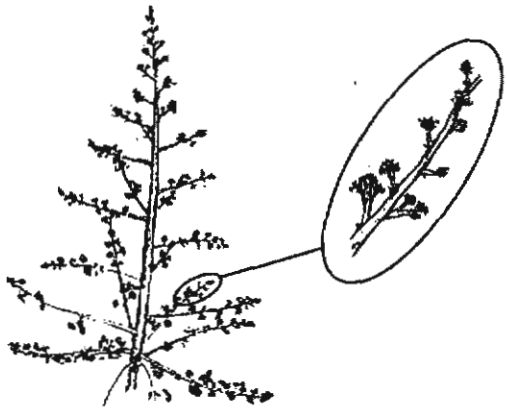


ก ข

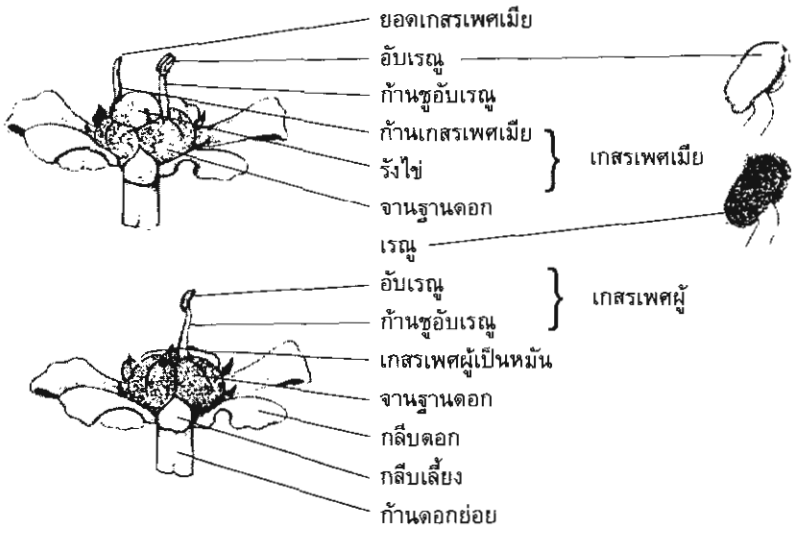
ภาพที่ 6 ตำแหน่งการออกดอกของมะม่วงแก้ว ปลายกิ่งหรือชายทรงพุ่ม (ก) และบนกิ่งในทรงพุ่ม (ข)

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) ที่มีเมล็ดเดียวแข็ง (fleshy drupe) ขนาดปานกลาง ในกลุ่มสายต้นคัดหนัก 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) ละเอียด 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 มีเส้นใยหรือเสี้ยน (fiber) เล็กน้อยออกมาจากผนังผลชั้นใน น้ำหนักเสี้ยนคิดเป็นร้อยละ 1.3 ของน้ำหนักผล เนื้อมีแป้งมาก วัดคาร์โบไฮเดรตชนิดที่ไม่เป็นโครงสร้าง (total nonstructural carbohydrate, TNC) ได้ 29.1 มิลลิกรัมต่อกรัมน้ำหนักเนื้อแห้ง 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 และคุณสมบัติเชิงคุณภาพของมะม่วงแก้วจากภาคเหนือตอนบน[1]

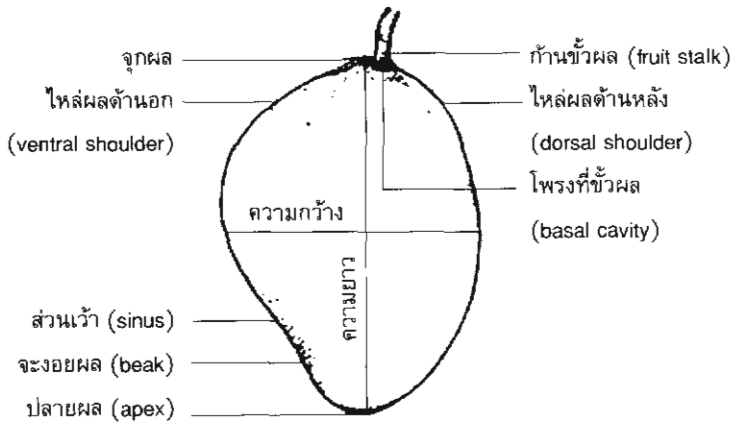
ลักษณะ	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด
ผลผลิตต่อต้น (ก.ก.)	1.8	0.2	5.3
น้ำหนักของผล (ก.)	204.1	140.0	398.9
ความยาวก้านขั้วผล (ซ.ม.)	0.8	0.4	1.1
ความเหนียวก้านขั้วผล (ก.ก.)	3.1	1.8	4.5
ความสม่ำเสมอขนาดผล (%)	22.5	9.1	46.3
ความยาวของผล (ซ.ม.)	9.7	8.2	13.2
ความกว้างของผล (ซ.ม.)	6.7	5.0	11.4

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

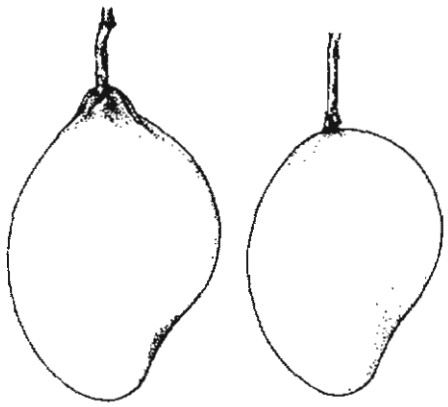
[1] *ค่าเฉลี่ยจาก 3 ปีแรกที่เริ่มติดผล*

ที่มา : ธวัชชัยและคณะ, 2544ง

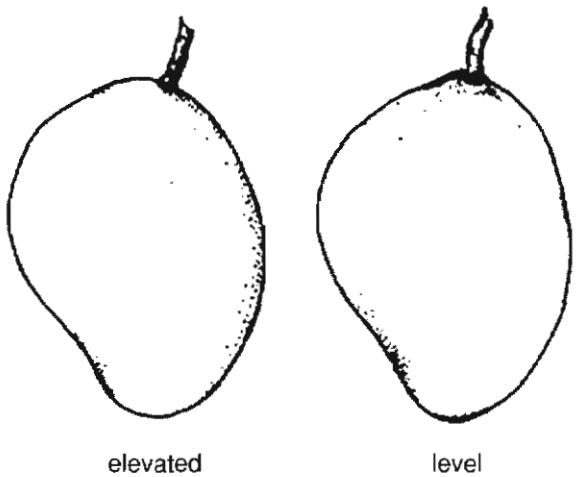
ระหว่างสายต้นของมะม่วงแก้วอาจมีความแตกต่างกันบ้างในส่วนของลักษณะภายนอกของผล (ภาพที่ 11) เช่น ส่วนที่ใกล้ขั้วผลถ้านูนสูงขึ้นมาเรียกว่า**แก้วหัวจุก** หรือแก้วจุก (เป็นลักษณะที่ตลาดต้องการ แต่จากต้นที่สูงอายุลักษณะจุกของผลมักหายไป) ถ้าไม่มีจุกเลยอาจเรียก**แก้วหัวป้าน** (ภาพที่ 12) การติดของก้านขั้วผล (ภาพที่ 13) ไหล่ผล (shoulder) ทั้งไหล่ผลด้านหลัง (ventral shoulder) (ภาพที่ 14) และไหล่ผลด้านนอก (dorsal shoulder) (ภาพที่ 15) ส่วนเว้า (sinus) (ภาพที่ 16) และจะงอย (beak) (ภาพที่ 17) การที่ผิวผลมีสีต่างกันเมื่อผลแก่ยังไม่สุก จึงมีผู้เรียกมะม่วงแก้วแยกตามสีผิว เป็น**แก้วเขียว** (สีผิวเขียวเข้ม) **แก้วขาว** (สีผิวเขียวซีด) และ**แก้วดำ** (สีผิวเขียวคล้ำ) ซึ่งแก้วเขียวจะเป็นลักษณะที่ตลาดภาคเหนือตอนบนนิยมมากกว่าแก้วขาว ส่วนแก้วดำพบเป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดน่านซึ่งมีไม่กว้างขวางเหมือนสองลักษณะแรก



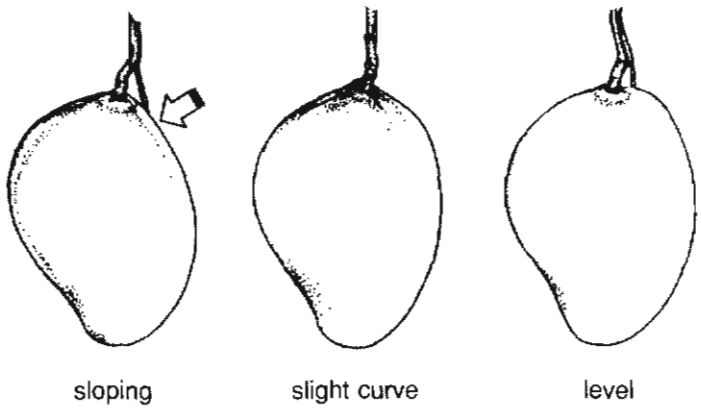
ภาพที่ 11 ผลมะม่วงแก้วและการเรียกส่วนต่างๆ บนผลภายนอก



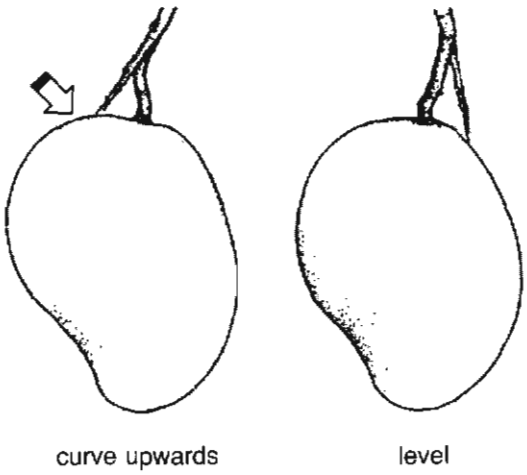
ภาพที่ 12 มะม่วงแก้วหัวจุก (ก) และมะม่วงแก้วหัวป้าน (ข)



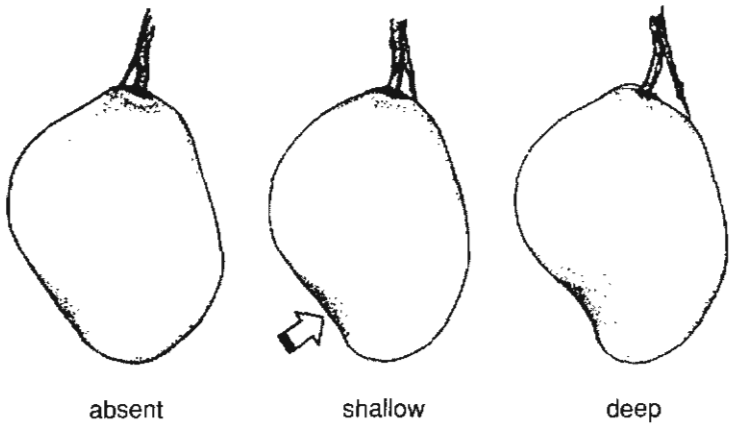
ภาพที่ 13 การติดของก้านขั้วผลในมะม่วงแก้ว



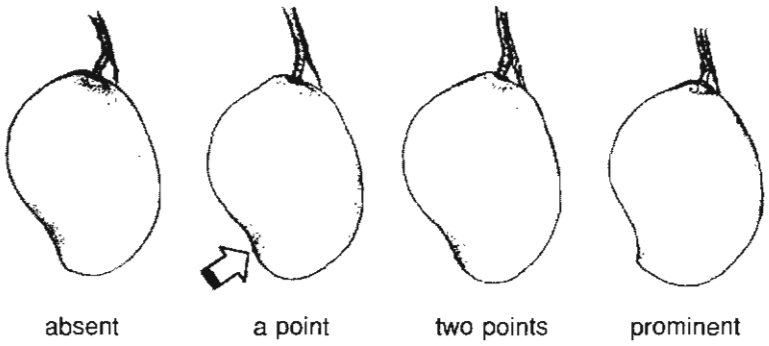
ภาพที่ 14 ลักษณะของไหล่ผลด้านหลังในมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 15 ลักษณะไหล่ผลด้านอกในมะม่วงแก้ว



ภาพที่ 16 ลักษณะของส่วนเว้า หรือ sinus ในมะม่วงแก้ว

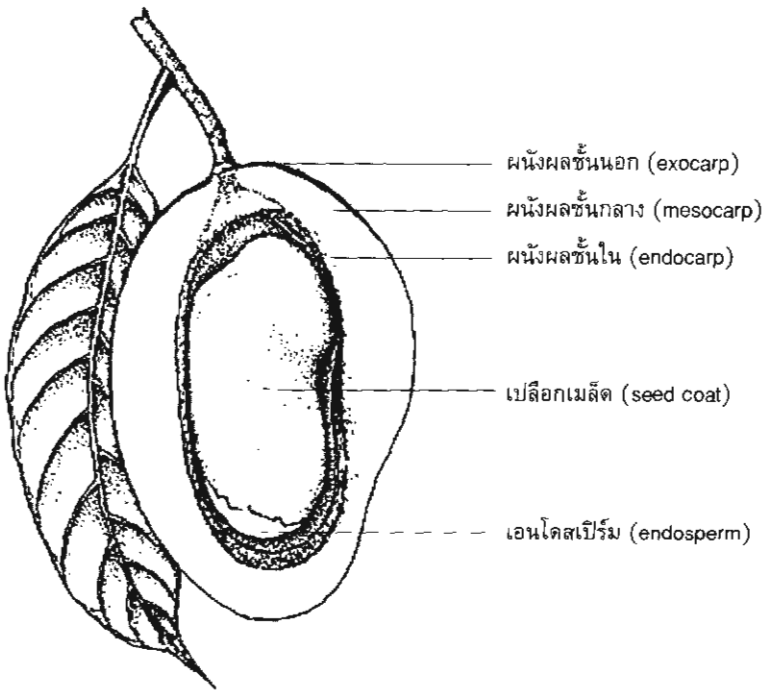


ภาพที่ 17 ลักษณะของจะงอย หรือ beak ในมะม่วงแก้ว

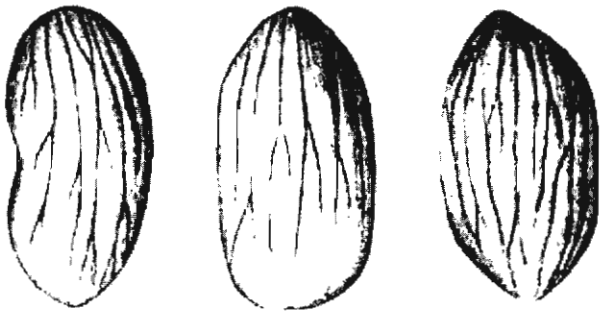
เมล็ด มะม่วงแต่ละผลมี 1 เมล็ด เมล็ดที่แท้จริงจะนับตั้งแต่ส่วนที่อยู่ถัดจากผนังผลชั้นในที่แข็งเป็นกะลาเข้าไป **เปลือกเมล็ด** (seed coat) เป็นเยื่อหุ้มบางมี 2 ชั้นคือ เปลือกเมล็ดชั้นนอก (testa) กับเปลือกเมล็ดชั้นใน (tegmen) ทั้งสองชั้นมีสีน้ำตาลหุ้มเอนโดสเปิร์ม (endosperm) และเอ็มบริโอ (embryo) ไว้ (ภาพที่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

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

อุปสรรคในการงอกของเอ็มบริโอ จึงต้องแกะออกให้เหลือแต่เปลือกเมล็ดก่อนทุกครั้ง และกล่าวว่ามะม่วงมีอายุการงอกของเมล็ดค่อนข้างสั้น ที่เรียกว่า recalcitrance จึงไม่ควรเก็บรักษาเมล็ดไว้ ณ อุณหภูมิห้องนานหลายวัน

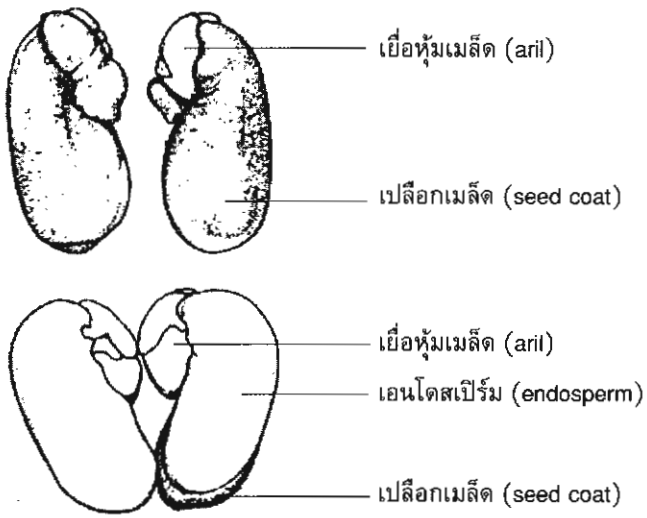


ภาพที่ 18 ลักษณะผลและเมล็ดมะม่วงแก้ว



ก ข ค

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



ภาพที่ 20 ลักษณะของเมล็ดมะม่วงแก้ว ด้านนอก (บน) และด้านใน (ล่าง)

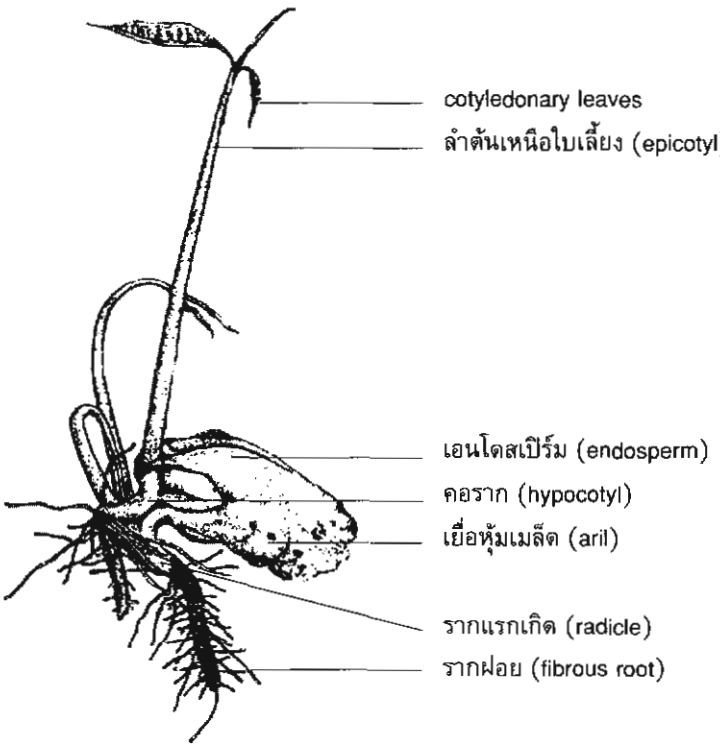
การเจริญเติบโต

การงอก

เมล็ดมะม่วงแก้วที่มีลักษณะภายนอกสมบูรณ์ ไม่มีด้วงเจาะเมล็ดมะม่วง (mango stone weevil) และเพาะทันทีภายใน 1-3 วันหลังแกะเอาเนื้อและกะลาออก มีโอกาสงอกเป็นต้นใหม่ได้สูงถึงร้อยละ 93 (ณัฐ-ทวี, 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 จากกรณีของมะม่วงแก้วบนต้นตอพันธุ์ตลับนากแม้ถือว่าเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งได้ค่อนข้างดี ยังพบว่ามีการตายของกิ่งพันธุ์ค่อนข้างสูงหลังปลูกในปีแรก ซึ่งสอดคล้องกับประสบการณ์ของเกษตรกรในพื้นที่ปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมป่าจอมทอง ที่ระบุว่ามีการตายของมะม่วงที่ปลูกในปีแรกบางแปลงสูงจนถึงร้อยละ 90 (ธวัชชัยและภัททนันท์, 2534) แต่จะลดต่ำลงในปีที่ 2 สำหรับต้นที่ตั้งตัวได้แล้วจะมีการตายน้อยมากในปีที่ 3-4 (ธวัชชัยและคณะ, 2544ค)

การเจริญเติบโตของต้น

ต้นที่ปลูกจากต้นต่อกิ่งจะมีการเจริญเติบโตค่อนข้างรวดเร็วใน 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 ช่วงแรกเรียกเป็น**รอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขา** (vegetative cycle of growth) อยู่ระหว่างมิถุนายน-พฤศจิกายน ซึ่งตรงกับฤดูฝน เป็นระยะที่ต้นพืชแทงช่อใบใหม่หลายครั้ง มีการขยายตัวของพุ่มต้นและขนาดของลำต้นสูง เป็นระยะเตรียมความพร้อมสำหรับการออกดอกติดผล และช่วงที่สองเรียกว่า**รอบการเจริญเติบโตทางการสืบพันธุ์** (reproductive cycle of growth) ระหว่างธันวาคม-พฤษภาคมซึ่งเป็นช่วงฤดูแล้ง โดยสามเดือนแรกมีสภาพอากาศเย็นและแห้งแล้ง ขณะที่สามเดือนหลังจะร้อนและแห้งแล้ง พืชมีการเติบโตทางกิ่งก้านสาขาลดลงมาก แต่จะเปลี่ยนเป็นการออกดอกติดผล จากการศึกษาในปีที่ 3 รอบการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านสาขาพบว่ามีอัตรา

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

พัฒนาการของดอกและผล

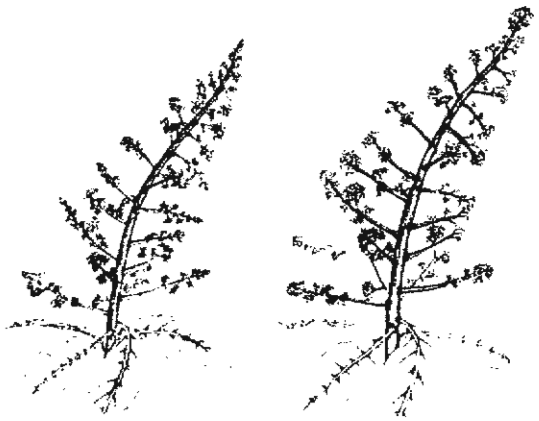
ต้นที่ปลูกจากเมล็ดการออกดอกติดผลมักปรากฏหลังปลูกไปแล้ว 4-5 ปี ออกดอกติดผลง่าย ทั่วไปปีละครั้ง แต่ก็มีบางสายต้นที่ออกดอกติดผลเป็นสองรุ่น ทำให้รุ่นหลังซึ่งเก็บเกี่ยวได้ช้าจนถึงเดือนสิงหาคมกลายเป็นมะม่วงล่าฤดูตามธรรมชาติ ในปีที่สภาพอากาศเป็นปกติจะพบมะม่วงแก้วมีช่อดอกให้เห็นในต้นเดือนมกราคม ต้นที่ได้จากการต่อกิ่งออกดอกติดผลในปีที่ 2-3 หลังปลูก การออกดอกของมะม่วงซึ่งเป็นไม้ผลเขตร้อน (tropical fruit) ไม่ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขของอุณหภูมิต่ำเหมือนไม้ผลเขตกึ่งร้อนเช่นลิ้นจี่และลำไย แต่อากาศที่หนาวเย็นตอนต้นฤดู เช่น กรณีปลายปี พ.ศ. 2544 มีผลกระตุ้นให้มะม่วงแก้วออกดอกพร้อมเพรียงกันไปเกือบทั่วภาคเหนือตอนบน มะม่วงแก้วมีตาอยู่ทั้งที่ปลายกิ่ง (terminal) และซอกใบ (axillary) ของยอดที่ชายพุ่ม ตาที่อยู่ปลายกิ่งถือว่ามีความสำคัญลำดับแรกที่จะพัฒนาเป็นตาดอก ต้นต่อ

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

อย่างไรก็ตาม พัฒนาการของดอกและผลมะม่วงแก้วอาจแบ่งได้เป็น 7 ระยะ คือ 1) ระยะเดือยไก่ 2) ระยะดอกบาน 50% 3) ระยะดอกบานเต็มที่ 4) ระยะเมล็ดถั่วลิสง 5) ระยะไข่นกกระทา 6) ระยะไข่ไก่ และ 7) ระยะผลแก่จัดซึ่งเป็นระยะเก็บเกี่ยว (ธวัชชัยและคณะ, 2544ข) ระยะแรกที่สังเกตว่าตายอดได้พัฒนาเป็นตาดอกแล้วในมะม่วงคือ**ระยะเดือยไก่** ซึ่งตาใบได้พัฒนาไปเป็นตาดอกอย่างสมบูรณ์แล้วพร้อมกับเจริญขึ้นมา มีลักษณะปลายที่งุ้มแหลมคล้ายเดือยไก่ (ภาพที่ 22) หากมีปัจจัยที่ไม่เอื้ออำนวยต่อการพัฒนาดอก เช่น มีฝนหลงฤดูตกลงมา อากาศร้อนชื้น เดือยไก่ก็จะเจริญเป็นช่อดอกที่ปนใบได้ แต่จะไม่กลับเป็นช่อใบอีก จากนั้นช่อดอกจะขยายตัวตามยาวหรือยืดตัวสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว ใช้เวลาเพียง 18 วันก็จะถึง**ระยะดอกบาน 50%** และต่อจากนั้นอีกเพียง 3 วันก็จะถึง**ระยะดอกบานเต็มที่** (ภาพที่ 23) ซึ่งดอกจะบานจนถึงราว 80-90% ของช่อ เหลือเฉพาะส่วนปลายที่ดอกเจริญขึ้นมาภายหลังและยังไม่บาน การติดผล (fruit set) ครั้งแรกใน**ระยะถั่วลิสง** (ผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร) ใช้เวลา 20 วันจาก

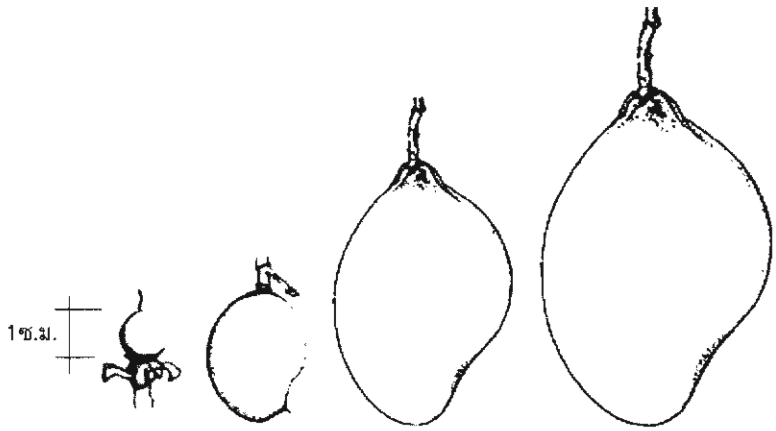
ระยะดอกบานเต็มที่ จากนั้นใช้เวลาไปข้างหน้าอีก 15, 16 และ 52 วันตามลำดับที่จะเข้าสู่**ระยะไข่นกกระทา** (ผลยาวประมาณ 3 เซนติเมตร) **ระยะไข่ไก่** (ผลยาวประมาณ 6 เซนติเมตร) และ**ระยะผลแก่จัด** (ผลยาวประมาณ 8-10 เซนติเมตร) (ภาพที่ 24) ซึ่งเป็นระยะเก็บเกี่ยว รวมเวลาตั้งแต่ระยะเดือยไก่ถึงเก็บเกี่ยวเมื่อผลแก่จัดของแต่ละช่อเป็น 124 วัน หรือ 4 เดือน (ภาพที่ 25) แต่การที่ดาดอกบนต้นมีการแทงช่อออกมาไม่พร้อมกัน หรือออกดอกเป็น 2 รุ่น รวมเวลาแล้วเท่ากับ 5 เดือน ทำให้รอบการเจริญเติบโตด้านการสืบพันธุ์ของมะม่วงแก้วแต่ละต้นยาวนานจนถึง 6 เดือน และบางครั้งมากกว่า นับตั้งแต่ธันวาคม-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 พัฒนาการของดอกมะม่วงระยะเดือยไก่



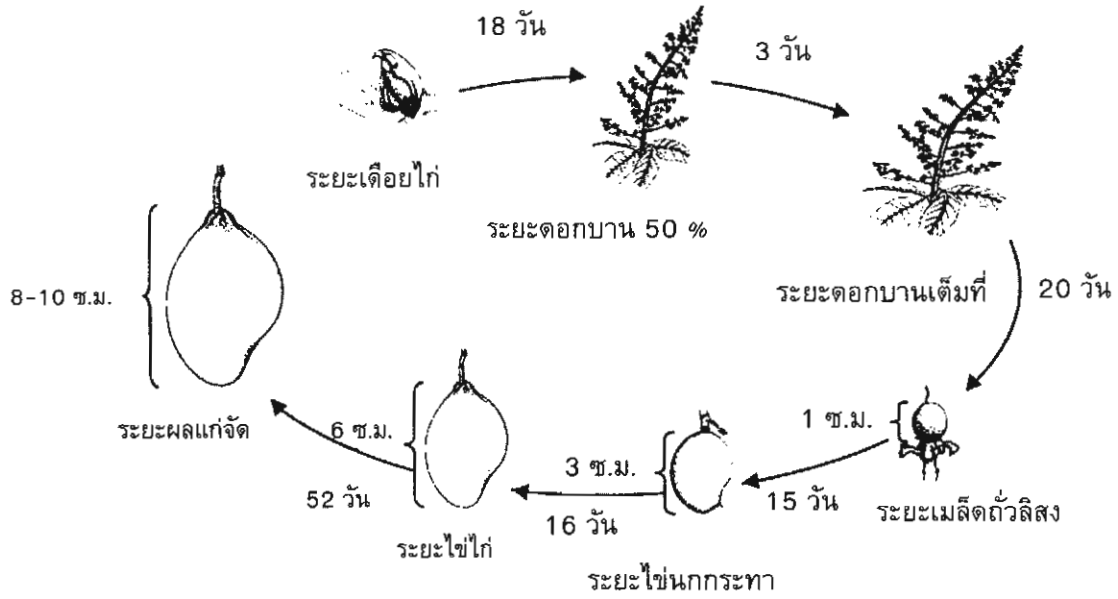
ก ข

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



ก ข ค ง

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



ภาพที่ 25 พัฒนาการของมะม่วงแก้วในรอบการเติบโตด้านการสืบพันธุ์รวม 7 ระยะ บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

ผลิตภาพ

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

ภาพที่ 26 มะม่วงแก้วมีการติดผลกลางค่อนไปที่ปลายช่อ 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 ใยอาหาร และเถ้า สำหรับใยอาหารเป็นสารประกอบพอลิแซ็กคาไรด์และลิกนิน ที่ไม่ถูกย่อยด้วยน้ำย่อยในระบบทางเดินอาหารของมนุษย์ มีประโยชน์ในการลดระดับคอเลสเตอรอลในเลือด มีผลต่อระดับน้ำตาล ลดอัตราเสี่ยงการเป็นโรคหัวใจ ลดความอ้วน ป้องกันมะเร็ง ปรับปรุงหน้าที่ของลำไส้ใหญ่ และลดระดับการนำไปใช้ประโยชน์ของสารอาหาร 2) **แร่ธาตุ** (minerals) เช่น แคลเซียม ฟอสฟอรัส และเหล็ก 3) **วิตามิน** (vitamins) เช่น วิตามินเอรวม ไทอะมีน ไรโบฟลาวิน ไนอะซิน วิตามินซี และเบต้า-แคโรทีน อันเป็นพวก antioxidant ที่ขจัดอนุมูลอิสระที่เกิดขึ้นในร่างกาย [URL2] และเป็นสารตั้งต้นของวิตามินเอซึ่งเชื่อว่าช่วยป้องกันโรคที่เกิดจากการขาดวิตามินเอได้ เช่น โรคที่เกี่ยวกับสายตา ผิวหนัง และภูมิแพ้ **ซึ่งมะม่วงแก้วสุกมีเบต้า-แคโรทีนสูงโดดเด่นกว่าผลไม้ทุกชนิดที่ปรากฏอยู่ในรายงาน** โดยมีปริมาณถึง 1,768 ไมโครกรัมต่อ 100 กรัม

ตารางที่ 5 คุณค่าทางโภชนาการ (nutritive values) ของมะม่วงแก้วดิบและสุก 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.) พืชเบียนที่ประพฤติตัวเป็นกาฝากในไม้ยืนต้นหลายชนิด กล่าวว่ากาฝากมะม่วงที่ขึ้นบนต้นมะม่วงเท่านั้นที่นับเป็นสมุนไพร ยุวดี (2544) ระบุว่าส่วนต่างๆ ของมะม่วงและกาฝากมะม่วงสามารถรักษาโรคได้ 22 โรค ได้แก่ 1) ความดันโลหิตสูง 2) อาการท้องเสีย 3) อาการเป็นบิด 4) แผลมีหนอง 5) อาการตกขาวสตรี 6) อาการขอบตาช้ำ 7) ระงับ หยุดเลือดที่ไหลออกจากร่างกาย 8) ชงเป็นชาแก้กระหายน้ำ 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 ได้ยืนยันว่าสามารถนำมาทดแทนการปลูกพืชเดี่ยวกระแสหลักซึ่งสร้างความเสื่อมโทรมให้กับพื้นที่ปลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนในช่วงที่ผ่านมา โดยเกษตรผสมผสานซึ่งมีมะม่วงแก้ว ไม้

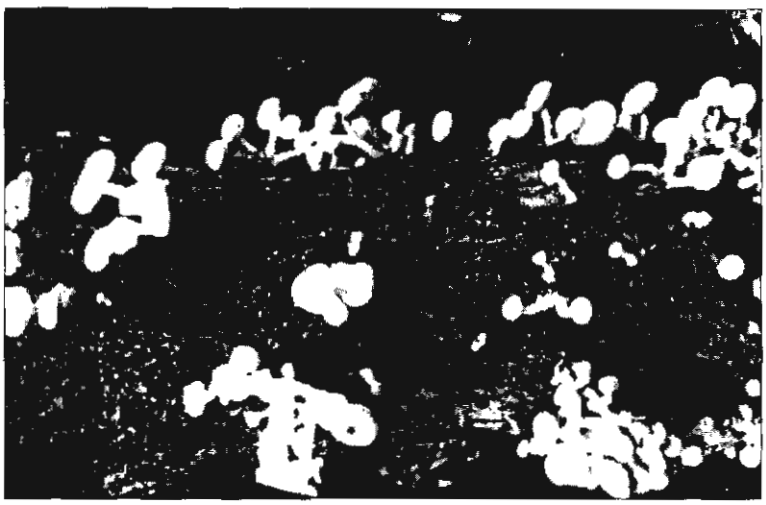
กันลม พืชคลุมดิน และปศุสัตว์เป็นองค์ประกอบ จะมีบทบาทช่วยปรับปรุงดินด้วยการเพิ่มปริมาณอินทรียวัตถุในดิน ลดการกร่อนของหน้าดิน ลดความรุนแรงการไหลบ่าของน้ำ ลดความขัดแย้งในการใช้น้ำฝนที่กักเก็บไว้ในสระสาธารณะ ลดต้นทุนพลังงานและสารเคมีที่ใช้ในการกำจัดวัชพืชระหว่างแถว ช่วยป้องกันอัคคีภัยจากวัชพืชแห้งในฤดูแล้ง ลดความรุนแรงจากลมพายุฤดูร้อน เพิ่มอาหารให้สัตว์เลี้ยง(วัว)ในช่วงพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติขาดแคลน เป็นต้น

เพียงมะม่วงแก้วก็สามารถสร้างรายได้และอาชีพต่อเนื่องให้แก่ชุมชนได้เป็นอย่างดี เนื่องจากเป็นพืชที่ตลาดมีความต้องการผลผลิตปริมาณมาก และถ้าหากชุมชนสามารถนำผลผลิตไปเป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูปได้เอง หรือการนำเมล็ดไปผลิตเป็นต้นตอจำหน่ายก็สามารถพัฒนากิจกรรมต่อเนื่อง สร้างเป็นรายได้ให้แก่ชุมชนอีกมาก

การใช้ประโยชน์อื่น

นอกจากคุณค่าเชิงโภชนาการ เชิงสมุนไพร เชิงฟื้นฟูสภาพนิเวศน์และเศรษฐกิจชุมชนแล้ว **พุ่มต้น**จากการปลูกมะม่วงแก้วยังให้ร่มเงาทั้งในบ้านและสวน **ลำต้น**ที่เป็นประธานใหญ่แข็งแรงสามารถนำมาเลื่อยเป็นไม้กระดานใช้ประโยชน์ในการก่อสร้างบ้านเรือนได้ดี **กิ่งมะม่วง**ขนาดใหญ่ที่ยังสดอยู่หากตัดสางลงก็สามารถใช้เป็นวัสดุเพาะเห็ดขอนขาว (*Lentinus squarrosulus* Mont.) (ภาพที่ 27) และเห็ดตับเต่า (*Phlebopus portentosus* Berk et Br.) (URL3) **ใบอ่อนและผล**ทั้งดิบและสุกใช้เป็นอาหาร มะม่วงสำหรับบริโภคสดที่มีรสมันเมื่อแก่

ในบางท้องถิ่น (เช่นที่จังหวัดน่าน) มีราคาดีกว่ามะม่วงแก้วทั่วไป และสูงกว่าที่ส่งจำหน่ายเพื่อการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรม **เมล็ด**ใช้เพาะเพื่อทำเป็นต้นตอสำหรับการขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ เช่น ต่อกิ่ง ทาบกิ่ง และติดตา นอกจากนั้น การจำหน่ายเมล็ดให้กับผู้นำไปเพาะยังเป็นรายได้เสริมของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปที่ใช้แต่ส่วนเนื้อมะม่วง

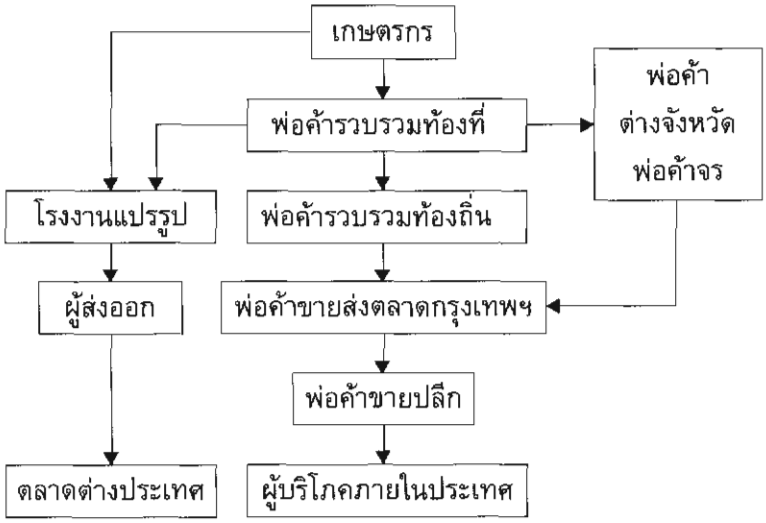


ภาพที่ 27 เห็ดขอนขาวที่เพาะบนกิ่งมะม่วงขนาดใหญ่

ตลาดของมะม่วงแก้ว

ที่ผ่านมามะม่วงแก้วที่ผลิตออกมามากๆ ในแต่ละปี เกือบทั้งหมดใช้บริโภคภายในประเทศ มีจำนวนเพียงเล็กน้อยที่นำมาแปรรูปแล้วส่ง

ออก การขยายตลาดมะม่วงแปรรูปเพื่อการส่งออกจากพันธุ์แก้วกำลังเป็นเป้าหมายสำคัญของประเทศไทยในปัจจุบัน สำหรับวิถีตลาด (marketing channel) และการไหลของสินค้าของมะม่วงภายในประเทศแสดงในภาพที่ 28 เป็นที่สังเกตว่าแหล่งปลูกมะม่วงสำคัญทุกแห่งจะมีพ่อค้าท้องที่รวบรวมผลผลิตในเบื้องต้นก่อนที่จะส่งต่อไปยังพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่นและพ่อค้าขายส่งตลาดกรุงเทพฯ ก่อนการกระจายสินค้าออกไปยังพ่อค้าขายปลีกและผู้บริโภค ในหลายจังหวัดมีตลาดกลางที่เป็นจุดรับซื้อมะม่วงเพื่อกระจายผลผลิตไปยังผู้บริโภคจังหวัดอื่น ซึ่งก็ถือว่าเป็นพ่อค้ารวบรวมท้องถิ่น สำหรับภาคเหนือตอนบนกรณีที่เป็นผลสดมีการซื้อขายแลกเปลี่ยนกันเป็นสินค้าในตลาดพื้นบ้านทั่วไป แต่การส่งตลาดกรุงเทพฯ มักผ่านพ่อค้าต่างจังหวัดที่ไปรับซื้อจากพ่อค้ารวบรวมท้องที่ กรณีที่เป็นวัตถุดิบสำหรับโรงงานแปรรูปก็จะผ่านพ่อค้ารวบรวมท้องที่ก่อนเช่นกัน (ภาพที่ 29) แม้จะมีเกษตรกรบางรายนำผลผลิตของตนเองส่งโดยตรงยังโรงงานแต่เข้าใจว่ามีน้อยรายสำหรับผู้ผลิตในท้องถิ่นแล้ว ตลาดรับซื้อขนาดใหญ่ของมะม่วงแก้วคือโรงงานแปรรูปมะม่วงเชิงอุตสาหกรรม ซึ่งมีประมาณ 24 แห่งในภาคเหนือตอนบน (ตารางที่ 6) และอีกกว่า 200 แห่ง (หนุ่มชัยภูมิ, 2545) ที่กระจายไปในหลายภูมิภาคของประเทศ อุตสาหกรรมการแปรรูปจึงเป็นตลาดที่มีบทบาทชี้นำปริมาณและคุณภาพของมะม่วงแก้ววัตถุดิบที่สำคัญระดับหนึ่ง ผู้ประกอบการแปรรูปมะม่วงขนาดใหญ่ให้ความเห็นค่อนข้างตรงกันว่า มะม่วงจากภาคเหนือตอนบนมักด้อยคุณภาพกว่าภาคเหนือตอนล่างหรือภาคกลาง โดยให้เหตุผลว่าสวนมะม่วงในภาคเหนือตอนบนส่วนใหญ่ขาดการบำรุงรักษาที่ดี แต่ก็มีข้อดีว่าเนื้อมีสีออกเหลืองเด่นโดยไม่จำเป็นต้องเติมสีผสมอาหารในการแปรรูป (เสน่ห์, 2545)



ภาพที่ 28 วิถีการตลาดของมะม่วงและการไหลของสินค้า
(ดัดแปลงจากกรมส่งเสริมอุตสาหกรรม, 2544)

ภาพที่ 29 พ่อค้าต่างจังหวัดตั้งจุดรับซื้อมะม่วงใกล้บริเวณสวน ในอำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่

ตารางที่ 6 โรงงานและกลุ่มสตรีแม่บ้านที่รับซื้อมะม่วงแก้วในภาคเหนือตอนบน

จังหวัด	ชื่อและที่ตั้งของโรงงาน
เชียงราย	บี.บี. ดีเวลลอปเมนต์ 99/1 หมู่ 1 ถ.เชียงราย-ดงมะดะ 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
	บริษัทดอยคำผลิตภัณฑ์อาหาร จำกัด 117 หมู่ 6 ต.ป่าซาง อ.แม่จัน โทร. 0-5495-6104-5, 0-5477-1064
เชียงใหม่	เชียงใหม่โฟรเซ่นฟู้ด 92 หมู่ 3 ต.หนองจ๊อม 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.แม่ริม 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.หนองผึ้ง อ.สารภี จ.เชียงใหม่ 50140 โทร. 0-5342-4158
	โรงงานผลไม้แสงทอง (ห้อแสงทอง) 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
	โรงดองศรีประดู่ หมู่ 10 ต.แม่ปั๋ง อ.พร้าว จ.เชียงใหม่ 50190
	บริษัทวนัสนันท์ จำกัด 17/1 หมู่ 5 ถ.ซุปเปอร์ไฮเวย์ ต.ฟ้าฮ่าม อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
	โทร. 0-5324-3010, 0-5324-3774
	ศูนย์แปรรูปกลุ่มแม่บ้านเกษตรกร บ้านป่าไผ่ หมู่ที่ 2 ต.แม่โป่ง 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
	กลุ่มสตรีบ้านแม่งอนกลาง 69 หมู่ 2 ต.แม่งอน 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
	บริษัทไทยนูตริ-จูซ จำกัด 62 หมู่ 4 นิคมอุตสาหกรรมภาคเหนือ ถ.ซุปเปอร์ไฮเวย์ อ.เมือง จ.ลำพูน 51000 โทร. 0-5358-1111, 0-5358-1115
	วิทยาลัยเกษตรกรรมลำพูน 99 หมู่ 5 ถ.ซุปเปอร์ไฮเวย์เชียงใหม่-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
ลำปาง	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
	บริษัทยูเนียนฟรอสท์ 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.บ่อแฮ้ว อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5431-2234, 0-1514-0112
	บริษัทลำปางฟู้ดโปรดักส์ จำกัด 158 หมู่ 4 ถ.ท่าล้อ-ห้วยแป้ง ต.บ้านเป้า อ.เมือง จ.ลำปาง 52100 โทร. 0-5422-4581, 0-5422-4158

ที่มา : จากการสำรวจและกรมส่งเสริมการเกษตร (2539)

พันธุ์มะม่วงแก้ว

แม้ว่ามะม่วงไม่ได้มีถิ่นกำเนิดในประเทศไทย แต่การมีสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสม ร่วมกับการพัฒนาที่ยาวนานของไม้ผลชนิดนี้ตามภูมิปัญญาไทย ทำให้พบว่ามีความหลากหลายของสายพันธุ์มะม่วงค่อนข้างสูง มีพันธุ์การค้าหลากรสให้ผู้บริโภคได้เลือกไม่ต่ำกว่า 45 พันธุ์ (ธวัชชัยและศิวาพร, 2542) และแม้ในพันธุ์หนึ่งๆ ก็ยังมีหลายสายต้นให้เลือก สำหรับกรณีของมะม่วงแก้วก็เช่นกัน และอาจจะพบความหลากหลายมากกว่าพันธุ์การค้าอื่นๆ ด้วยเหตุที่มะม่วงแก้วส่วนใหญ่ยังนิยมปลูกจากเมล็ด ความหลากหลายในระดับสายต้นนี้เป็นโอกาสอันดีที่จะมีสายต้นดีเด่นออกมา

อนึ่งเพื่อความอยู่รอด 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 ดอกต่อช่อ ดอกสมบูรณ์เพศร้อยละ 7 ผลรูปไข่ มีจุก น้ำหนักผลระหว่าง 200-250 กรัม (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2540) ขนาดผลมีความสม่ำเสมอกันสูง เปลือกหนา ผิวผลเมื่อแก่จัดอยู่ในกลุ่มเหลืองเขียว 114B เมื่อสุกอยู่ในกลุ่ม 16B เนื้อมากสูงถึงร้อยละ 81 ละเอียด มีเสี้ยนน้อย สีเนื้อเมื่อผลแก่จัดอยู่ในกลุ่มเหลือง 11B เมื่อสุกอยู่ในกลุ่มเหลืองส้ม 21B ต้นอายุ 7 ปีให้ผลผลิตสูง 65.4 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี หรือจำนวน 215 ผลต่อต้นต่อปี ต้านทานต่อโรคแอนแทรคโนสสูง มีคุณภาพการแปรรูปดี โดยเฉพาะกับการดองเค็ม (กนกวรรณ, 2538) กิ่งพันธุ์สามารถติดต่อได้ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ หมู่3 ตำบลหนองไผ่ อำเภอเมือง จังหวัดศรีสะเกษ 33000 โทร. 0-4561-2402-3 หรือศูนย์/สถานีวิจัยพืชสวน ในสังกัดกรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ที่อยู่ใกล้บ้านท่านทุกแห่ง

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

แก้วเชียงใหม่ เป็นมะม่วงที่คัดเลือกขึ้นจากประชากรมะ-

ม่วงแก้วสายพันธุ์ดีที่รวบรวมมาจาก 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 น้ำหนักผลในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนระหว่าง 178-239 กรัม เปลือกค่อนข้างหนา 0.8 มิลลิเมตร ผิวผลเมื่อแก่จัดสีเป็นสีเขียวเข้ม เมื่อสุกสีเหลืองอมเขียว สีเนื้อเมื่อแก่จัดสีเหลือง สีเนื้อเมื่อสุกสีเหลืองส้ม ต้นอายุ 5 ปีให้ผลผลิต 4 กิโลกรัมต่อต้น หรือจำนวน 23 ผลต่อต้นต่อปี เหมาะสำหรับทั้งบริโภคสดและการแปรรูป คุณสมบัติทั่วไปที่ดีกว่าแก้วศรีสะเกษ**เมื่อปลูกในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน**ได้แก่ 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 แต่นี้ต่อไปเกษตรกรชาวสวนอาจจะต้องกำหนดวัตถุประสงค์ของการผลิตมะม่วงในสวนของตนให้ชัดเจนขึ้นว่าเป็นมะม่วงเพื่อการบริโภคสดหรือแปรรูป เนื่องจากทั้งสองมีคุณสมบัติแตกต่างกันบางประการ ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

ตารางที่ 7 คุณลักษณะของมะม่วงแก้วเชียงใหม่ (MCC75) และมะม่วงแก้วศรีสะเกษ (ศก007) **ปลูกในสภาพที่ดอนอาศัยน้ำฝนของภาคเหนือตอนบน** ในช่วงการติดผล 3 ปีแรก

คุณลักษณะ	แก้วเชียงใหม่	แก้วศรีสะเกษ
การปรับตัว		
1) การอยู่รอด[1] (%)	96	90
2) การเจริญเติบโต[1] (ซ.ม./ปี)		
เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น	1.8	1.6
ความสูง	65	71
ทรงพุ่ม	104	67
ผลิตภาพ		
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.ดีกลูโคส/ก.นน.แห้ง)	39	34
23) วิตามินซี (%) (ผลแก่จัด, สุก)	43, 29	26, 12

[1]*ข้อมูล 5 ปี*

ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับบริโภคผลสด

นอกจากพยายามควบคุมการเก็บเกี่ยวผลผลิตให้ล่าฤดูตามธรรมชาติ คือเก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่หลัง 15 มิถุนายน ไปจนถึง 15 กรกฎาคม ของทุกปีเป็นต้นไปแล้ว มะม่วงแก้วสำหรับบริโภคผลสด (ผลดิบหรือ

แก่จัด) ตามความเห็นของกลุ่มผู้ปลูกมะม่วงภาคเหนือตอนบน สรุปว่าควรมีลักษณะสำคัญดังนี้ ต้นเตี้ย (อาจเสริมได้ด้วยการจัดทรง) พุ่มกว้าง กิ่งก้านแข็งแรง ทนต่อโรคและแมลงศัตรูพืช ปรับตัวให้ผลผลิตดีได้ในหลายสภาพพื้นที่ ให้ผลผลิตปานกลางถึงดก ผลขนาดใหญ่ (เช่น กลุ่มแก้วหัวจุก) ผิวผลสีเขียวเข้ม นวล สม่ำเสมอไม่เป็นด่าง เปลือกหนา เนื้อแน่น กรอบ มียางน้อยเมื่อผลไม่สุก รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน มันเมื่อแก่ หวานหอมเมื่อสุก มีเสี้ยนน้อย และเมล็ดลีบเล็ก (ตารางที่ 8) ซึ่งได้นำมาเป็นแนวทางในพัฒนาตัวชี้วัดในการคัดเลือกมะม่วงแก้วเชียงใหม่ดังที่กล่าวมาแล้วส่วนหนึ่ง

การผลิตมะม่วงล่าฤดูตามธรรมชาติคาดว่ามีเงื่อนไข 3 ประการเข้ามาเกี่ยวข้อง ประการแรกด้าน**พันธุกรรม** (ลักษณะที่ถ่ายทอดมาจากพ่อแม่) เช่น การที่มะม่วงแก้วบางสายต้นมีระยะเวลาตั้งแต่หลังดอกบาน 50% ไปจนถึงเก็บเกี่ยวยาวนานกว่าปกติ เช่น 116 วัน หรือการที่มะม่วงแก้วบางสายต้นมีนิสัยการออกดอกเป็น 2 รุ่นห่างกันชัดเจน รุ่นแรกเป็นการออกดอกตามฤดูปกติ ส่วนรุ่นที่สองเป็นดอกล่าฤดู ทำให้ผลผลิตที่เก็บเกี่ยวได้ในครั้งที่สองเป็นมะม่วงล่าฤดู กรณีนี้ชาวสวนจำเป็นต้องใช้ต้นพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกแล้วว่าเป็นพันธุ์ล่าฤดูไปปลูก ประการที่สองด้าน**สิ่งแวดล้อม** จากการติดตามแหล่งผลิตมะม่วงล่าฤดูที่ประสบความสำเร็จในปัจจุบันนั้น สังเกตได้ว่าตำแหน่งของพื้นที่ปลูกอยู่ที่**เส้นรุ้งที่ 19 องศาเหนือ**ขึ้นไป สวนตั้งอยู่บนที่ดอนมีระดับความสูงระหว่าง **480-650 เมตร** เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง สภาพแวดล้อมโดยรอบยังเป็น**ป่า**ค่อนข้างสมบูรณ์ ซึ่งน่าจะทำให้อุณหภูมิของอากาศโดยเฉลี่ยต่ำกว่าพื้นที่ราบโดยรอบเล็กน้อยเกือบตลอดปี โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงใกล้เก็บเกี่ยวระหว่างพฤษภาคม

-มิถุนายน ความชื้นในดินตามธรรมชาติยังสูงแม้ขาดฝน และประการที่สาม**การจัดการ** เช่น การห่อผล (หทัย, 2545) การใช้สารควบคุมชีวภาพของพืชจิบเบอเรลลิน (gibberellin) ในระยะผลใกล้แก่ (เบ็ญจวรรณและธวัชชัย, 2545) และเทคนิคอื่นๆ ที่อยู่ระหว่างการศึกษาเพื่อยืดอายุการเก็บเกี่ยวออกไปอีกเล็กน้อยตามความต้องการของตลาด อย่างไรก็ตาม หากเรื่องของสิ่งแวดล้อมดังกล่าวเข้ามามีอิทธิพลสูงต่อการผลิตมะม่วงล่าฤดู ก็อาจเป็นข้อจำกัดสำหรับสวนมะม่วงโดยทั่วไป แต่ก็จะเป็นโอกาสดีเฉพาะถิ่นของภาคเหนือตอนบน ซึ่งขณะนี้ยังไม่มีผลการวิจัยออกมายืนยันอย่างชัดเจน

ลักษณะพันธุ์ดีสำหรับการแปรรูป

มะม่วงแก้วสำหรับการแปรรูปเชิงอุตสาหกรรมควรมีลักษณะสำคัญตามที่ผู้ประกอบการต้องการ โดยเฉพาะจากเขตภาคเหนือตอนบนดังนี้ เป็นมะม่วงแก้วเขียว (ผิวผลมีสีเขียวคล้ำ) ผลมีขนาดสม่ำเสมอกัน (แต่ละขนาดอาจเลือกใช้ให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ได้) ผลแก่สม่ำเสมอกัน หรือผลมีการสุกแก่พร้อมกันทั้งต้น เปลือกหนาพอสมควร เนื้อหนา แน่น กรอบ มีเสี้ยนน้อย เมื่อสุกเนื้อมีความหวานสูง สีเข้มหรือเหลืองส้ม และต้องไม่มีแมลงศัตรูพืชในเนื้อหรือเมล็ด (ตารางที่ 9) ซึ่งค่อนข้างสอดคล้องกับที่กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (2544) กล่าวไว้ว่า ควรมีเปลือกหนา เก็บรักษาได้นาน รสชาติอร่อย เปอร์เซ็นต์น้ำตาลค่อนข้างสูง และเมล็ดค่อนข้างบาง สำหรับทุกครั้งที่เข้าโรงงานช่วงต้นฤดู มะม่วงยังจะถูกตรวจสอบความสด ขนาดผลและความสม่ำ

เสมอของขนาดผล ความเสียหายบอบช้ำหรือบาดแผลบนผลอันเนื่องมาจากการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกวิธี ตำหนิจากโรคและแมลงศัตรูพืช และความแน่นเนื้อที่เกี่ยวข้องกับความแก่ โดยหลายโรงงานได้ใช้เงื่อนไขเรื่องเวลาเพื่อลดปัญหาผลอ่อนที่อาจปะปนเข้ามา โดยกำหนดเปิดรับซื้อมะม่วงแก้ววัตถุดิบตั้งแต่ 15 พฤษภาคมเป็นต้นไป

ตารางที่ 8 ลักษณะมะม่วงแก้วเพื่อการบริโภคสด ที่ได้โดยวิธีระดมความคิดจากเกษตรกรเครือข่ายผู้ปลูกมะม่วงแก้ว 8 จังหวัดภาคเหนือตอนบน

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

ที่มา : ดัดแปลงจาก ธวัชชัยและพฤกษ์ (2541)

ตารางที่ 9 ลักษณะและคุณสมบัติของมะม่วงแก้วที่เป็นความต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปมะม่วงในภาคเหนือตอนบน

ลักษณะ	คุณสมบัติที่ต้องการ	หมายเหตุ
พันธุ์	มะม่วงแก้ว (เขียว)	เป็นพันธุ์ที่โรงงานส่วนใหญ่ต้องการ ขณะที่มะม่วงพันธุ์ตลับนากและพันธุ์งา เป็นทางเลือกของผู้ประกอบการบางโรงงาน เมื่อมะม่วงแก้วมีราคาต่อหน่วยสูง
ขนาดผล	7-8 ผล/ก.ก.	เหมาะสำหรับการดอง เพราะเป็นขนาดที่ผู้ขายปลีกสามารถขายได้กำไร
	3-6 ผล/ก.ก. (เกรด 1:3-4 ผล/ก.ก.) (เกรด 2:5-6 ผล/ก.ก.)	เป็นขนาดที่โรงงานแปรรูปส่วนใหญ่ต้องการ
	น้อยกว่า 3 ผล/ก.ก.	เหมาะสำหรับการแปรรูปที่ต้องการปริมาณเนื้อมะม่วงมากเป็นหลัก
ความสม่ำเสมอของขนาด	ขนาดของผลในแต่ละกลุ่ม/เกรดมีความสม่ำเสมอกันสูง	สามารถลดค่าแรงงานที่ใช้ในการแยกขนาดของผล/ชิ้นเนื้อมะม่วงแปรรูปลง
ความสด	สด ไม่บอบช้ำจากการเก็บเกี่ยวหรือจากธรรมชาติ เช่น ลมพายุ	ถึงโรงงานภายใน 12 ชั่วโมงหลังการเก็บเกี่ยว และเมื่อเด็ดก้านผลออกแล้วยังมียางไหลซึมให้เห็นอยู่

ลักษณะ	คุณสมบัติที่ต้องการ	หมายเหตุ
ความแก่	ผลควรแก่จัดแต่ยังไม่สุก	เป็นผลที่จมน้ำ และหัวยังไม่เหลือง
ความสม่ำเสมอในความสุกแก่	ผลแก่จัดพร้อมกันอย่างสม่ำเสมอ	มีผลอ่อนปนต่ำกว่าร้อยละ 20
ความแน่นเนื้อ/ความกรอบ	เนื้อแน่น กรอบ ไม่เละ	พันธุ์แก้วเขียวมีความแน่นเนื้อ/ความกรอบกว่าพันธุ์แก้วขาว
ปริมาณเสี้ยน	มีปริมาณเสี้ยนในเนื้อน้อย	แต่พันธุ์แก้วก็มีเสี้ยนมากกว่าพันธุ์การค้าอื่น เช่น โชคอนันต์
ความหวาน	เนื้อมีความหวานมาก	โดยเฉพาะในการทำมะม่วงในน้ำเชื่อม เพื่อประหยัดน้ำตาล แต่ไม่จำเป็นต้องหวาน หากต้องผ่านกระบวนการดองเค็มก่อนนำไปแปรรูปในภายหลัง
สีเนื้อ	มีสีเข้ม (เหลืองส้ม) และสม่ำเสมอกันทั้งผล	แก้วเขียวเมื่อสุกมีสีเข้มกว่าแก้วขาว และอีกหลายพันธุ์ที่ใช้ในต่างประเทศ
เปลือก	หนาพอสมควร	หนาพอที่จะไม่ช้ำง่ายขณะขนส่ง แต่ไม่หนามากจนทำให้ปอกเปลือกยาก
ศัตรูพืช	ไม่มีหนอนด้วงเจาะเมล็ดมะม่วงอยู่ภายใน	เป็นปัญหาในสวนที่ต้นมะม่วงขาดการดูแล

ส่วนโอกาสการผลิตมะม่วงแก้วเพื่อเป็นวัตถุดิบให้กับโรงงานแปรรูปมะม่วงเชิงอุตสาหกรรมค่อนข้างเปิดกว้างกับเกษตรกรชาวสวนทั่วไป เพราะไม่ต้องอาศัยเงื่อนไขสภาพแวดล้อมเฉพาะแห่ง เพียงแต่ให้ความสำคัญกับการใช้สายต้นดี และการจัดการก่อนการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยเท่านั้น แต่ความเป็นจริงของเกษตรกรผู้ปลูกมะม่วงแก้วบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนส่วนใหญ่ เพียงเฉพาะด้านการจัดการที่เพิ่มขึ้น ก็เป็นเรื่องที่ยากต่อการยอมรับและนำไปปฏิบัติแล้ว ในทางตรงกันข้ามก็อาจพิจารณาว่าจุดนี้เป็นช่องว่าง เป็นโอกาสของเกษตรกรผู้ผลิตมะม่วงแก้วบางรายหรือแม้บางกลุ่มในภาคเหนือตอนบน ที่จะก้าวล้ำหน้าไปกว่าผู้อื่นด้วยการจัดการอย่างเหมาะสมเพื่อเพิ่มมูลค่าของผลผลิต ดังที่จะได้กล่าวถึงต่อไป

3

การสร้างสวนพันธุ์ดี

แนวทางการสร้างสวนพันธุ์ดี

เมื่อผู้ปลูกได้วิเคราะห์แล้วว่าตนเองสามารถที่จะผลิตมะม่วงแก้วกลุ่มใด และทราบแหล่งต้นแม่สายต้นดีแล้ว ประการแรกสุดที่ต้องพิจารณาถึงคือกระบวนการนำพันธุ์ดีมาปลูก และวิธีการขยายต้นพันธุ์ดีนั้นออกมา การนำสายต้นดีมาปลูกเพื่อซ่อมสร้างหรือฟื้นฟูสวนเดิมให้เป็นสวนใหม่ อาจเลือกได้ 3 กรณี 1) ปลูกต้นตอไว้ก่อนแล้วจึงนำพันธุ์ดีมาเปลี่ยนยอดในภายหลัง 2) ขยายพันธุ์เป็นกิ่งสำเร็จ และเพาะเลี้ยงไว้จนแข็งแรงแล้วนำมาปลูก 3) เปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ใหม่ให้กับต้นเดิมที่มีอยู่

แล้ว ทั้งสามกรณีมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกัน ดังนี้

การปลูกต้นตอไว้ก่อน

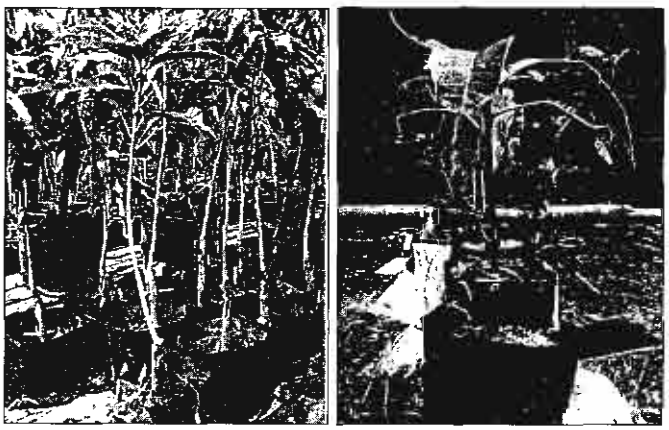
เริ่มจากเพาะเลี้ยงต้นตอ (rootstock) ไว้เอง หรือหาซื้อจากแหล่งผลิตอื่น แล้วนำมาปลูกเพื่อรอการเปลี่ยนยอดไว้อย่างน้อย 1 ปี (ภาพที่ 30) และไม่ควรเกิน 5 ปี (ก่อนที่จะมีการติดผล) จากนั้นจึงนำกิ่งพันธุ์ดี (scion) มาติดตาต่อกิ่ง หลังเปลี่ยนกิ่งพันธุ์ไปแล้ว 2-3 ปี ก็จะเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเป็นการค้าได้ วิธีนี้ได้นำไปปฏิบัติให้กับกลุ่มเกษตรกรที่บ้านน้ำรู ตำบลเมืองนะ อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งได้ผลเป็นที่น่าพอใจยิ่ง ข้อดีคือใช้ต้นทุนต่ำ โดยเฉพาะถ้าเพาะเลี้ยงต้นตอได้เอง ต้นตอจะเป็นพันธุ์แก้วหรือตลับนากก็ได้ แต่พันธุ์ตลับนากจะโตเร็วกว่าจึงเป็นที่นิยมมากกว่า ทำให้ราคาต้นตอที่มาจากพันธุ์ตลับนากสูงกว่าพันธุ์แก้ว มูลค่าการเปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ดีเมื่อต้นตอพร้อมถือเป็นค่าใช้จ่ายที่ไม่สูงนัก หรืออาจทำเองได้โดยไม่ยาก หลังการเปลี่ยนยอดแล้วหากต้นตอมีความแข็งแรงสมบูรณ์ ต้นพันธุ์ดีก็จะเจริญเติบโตได้รวดเร็วมาก และดูแลจัดการค่อนข้างง่าย ส่วนข้อเสียคือ ต้นตอที่ปลูกไว้ในปีแรกบนพื้นที่กว้าง ผู้ปลูกส่วนใหญ่มักจะขาดการดูแลเพราะเห็นว่ายังไม่ให้ผลตอบแทนทำให้ได้ต้นตอไม่สมบูรณ์แข็งแรง เป็นโรค หรือถูกไฟไหม้เสียหายอย่างรุนแรงจนต้นตอขาดหายไปมีไม่เต็มพื้นที่ปลูก และเป็นเหตุให้การเปลี่ยนยอดไม่ได้ผลเต็มที่ สิ้นเปลืองกิ่งพันธุ์ดีจำนวนมาก การปลูกซ่อมทดแทนต้นตอที่ตายไปภายหลังทำให้การเปลี่ยนกิ่งพันธุ์ดีไม่พร้อมกัน เกิดเป็นภาระหลายอย่างตามมา และอาจใช้เวลามากกว่าอีกวิธีหนึ่งเมื่อนับตั้งแต่เริ่มปลูกจนถึงเวลาที่สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

ภาพที่ 30 ต้นตอมะม่วงพันธุ์ตลับนากที่ปลูกไว้ 1-3 ปี เพื่อรอการเปลี่ยนยอด

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 กิ่งสำเร็จที่ได้เมื่อย้ายไปปลูกในแปลงอย่างประณีต ภายในเวลา 3-4 ปี สวนก็จะเริ่มให้ผลผลิตเชิงการค้าได้ ข้อดีคือ สามารถคาดการณ์จำนวนกิ่งพันธุ์ที่ต้องจัดเตรียมไว้ปลูกได้ชัดเจน การขยายพันธุ์ในถุงทำได้ง่ายและสะดวกกว่าในแปลงมาก เพราะสามารถดูแลจัดการกิ่งพันธุ์ได้อย่างทั่วถึงภายในเรือนเพาะชำซึ่งมีพื้นที่ขนาดเล็ก หลังย้ายลงในแปลงขนาดใหญ่แล้วยังสามารถปลูกซ่อมทดแทนต้นที่ตายไปได้ตลอดเวลาด้วยกิ่งพันธุ์อายุเดียวกันที่เตรียมไว้แต่แรก ประโยชน์ที่ได้รับก็คือต้นมะม่วงมีความสม่ำเสมอกันสูง จัดการได้สะดวก หลังปลูกสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ในเวลาอันสั้น แต่ที่เป็นข้อเสียคือต้องใช้ต้นทุนค่อนข้างสูงทั้งเป็นค่าเรือนเพาะชำและวัสดุปลูก หากใช้กิ่งสำเร็จที่วางจำหน่ายก็มีโอกาสที่จะได้มะม่วงไม่ตรงตามพันธุ์ นอกจากนั้น ในปีแรกหลังปลูกต้องมีการจัดการที่ดีต้นจึงจะอยู่รอด ซึ่งก็เป็นเหตุให้มีต้นทุนที่สูงขึ้นอีกประการหนึ่ง



ก ข

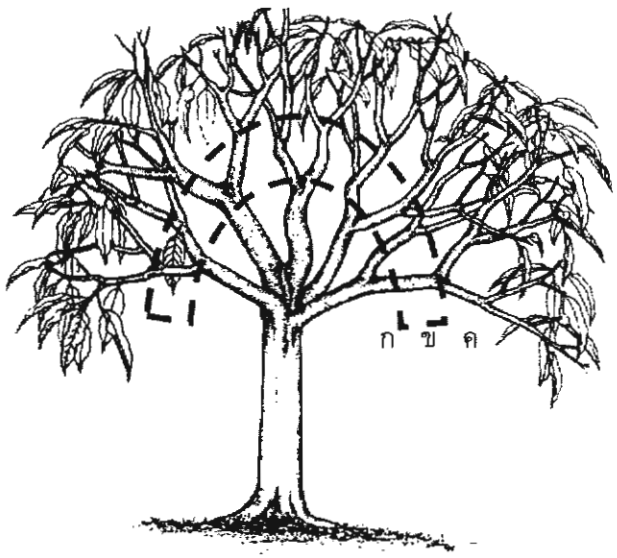
ภาพที่ 31 กิ่งสำเร็จของมะม่วงแก้วพันธุ์ดีที่ผลิตโดยวิธีต่อกิ่งบนต้นตอพันธุ์ตลับนาก อายุ 1 ปี (ก) และต้นอ่อนอายุ 8-15 วัน (ข)

การเปลี่ยนยอดกับมะม่วงต้นเดิมในสวน

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

วิธีแรก ใช้วิธีการต่อกิ่งแบบเสียบเปลือก (bark grafting) ใช้ได้กับต้นมะม่วงที่มีอายุยังไม่มาก (ต่ำกว่า 10 ปี) เริ่มจากการตัดหญ้าทำสวนให้สะอาด พร้อมตัดแต่งกิ่งบางส่วนออกให้โปร่ง เพื่อความสะดวกต่อการปฏิบัติงาน เลือกทำในช่วงฤดูฝนตั้งแต่พฤษภาคมจนถึงสิงหาคม ขณะที่อากาศมีความชื้นสูง ต้นกำลังมีการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้านสาขาเต็มที่ แล้วนำกิ่งพันธุ์ดีมาเสียบบนกิ่งรอง (ภาพที่ 32) ซึ่งพบว่าได้ผลมากกว่าบนลำต้นและกิ่งหลัก เพราะตำแหน่งกิ่งรองมักอยู่ในระดับที่ง่ายต่อการทำงาน มีตำแหน่งต่อกิ่งให้เลือกมากกว่า การต่อกิ่งมีโอกาสที่จะสำเร็จสูงกว่า (วัลลภ, 2543) ด้วยวิธีการต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกด้านข้าง โดยใช้มีดคมกรีดที่เปลือกต้นให้ลึกถึงเนื้อไม้ 2 รอย เป็นแนวขนานห่างกันประมาณ 1-1.5 เซนติเมตร ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของยอดพันธุ์ ยาวประมาณ 6 เซนติเมตร จากนั้นกรีดเปลือกด้านบนตามขวางให้ตัดรอยกรีดทั้งสองแล้วดึงเปลือกออก ตัดเปลือกที่ลอกออกมานั้นทิ้งไป 2 ใน 3 ส่วน เหลือติดรอยแผลไว้ 1 ส่วน ถ้าเป็นกิ่งรองที่ทำมุมกว้างกับกิ่งหลัก ให้เลือกทำด้านบนของกิ่ง และถ้ากิ่งทำมุมแคบกับกิ่งหลักให้ทำด้านใน เพื่อเตรียมรับน้ำหนักยอดใหม่และป้องกันการปริแยกในภายหลัง หลังเสียบยอดได้ 25-30 วัน ตากิ่งพันธุ์ดีควรจะ

ผลิแล้ว หากยังไม่ผลิอาจกระตุ้นการเจริญของตาด้วยการบากหรือควั่นเปลือกตามขวางให้เป็นแผลบนกิ่งรองเหนือยอดที่เสียบประมาณ 7 เซนติเมตร พร้อมกรีดพลาสติกตรงบริเวณยอด เมื่อกิ่งใหม่แตกใบและเปลี่ยนเป็นสีเขียว จึงค่อยตัดกิ่งยอดต้นพันธุ์เดิมออก อาจให้เหลือร้อยละ 10 เพื่อใช้เป็นกิ่งพี่เลี้ยงให้ร่มเงากับส่วนที่ติดตาต่อกิ่งใหม่ 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 กิ่ง ให้เหลือ 1 กิ่ง เพื่อใช้ปรุงอาหารเลี้ยงลำต้น ต้องใช้วิธีตัดแต่งกิ่งลงมาให้สั้น รอกิ่งหลักให้แตกกิ่งใหม่จนมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร แล้วจึงต่อกิ่งแบบไซด์เวเนียร์ (side veneer grafting) ทำเหมือนกับต้นตอที่เพาะเลี้ยงในถุงทุกประการ (ดูหัวข้อวิธีการต่อกิ่งในถุง) อย่างไรก็ตามทั้งสองวิธีนับเป็นวิธีที่ไม่ง่ายนัก โดยเฉพาะกับต้นที่มีอายุมากๆ เพราะจะมีปัญหาทั้งขณะเปลี่ยนยอดและหลังเปลี่ยนยอดไปแล้ว อาทิ เปอร์เซ็นต์การติดต่ำ ต้องประคับประคองกิ่งใหม่ที่ยืดยาวไม่ให้ฉีกหัก และต้องหมั่นตัดแต่งกิ่งของต้นเดิมที่แตกออกมาใหม่จำนวนมากอย่างสม่ำเสมอ เพราะหากเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ไปแล้วแต่ขาดการดูแล กิ่งพันธุ์ใหม่ที่เปลี่ยนไว้ก็จะตาย ต้นก็กลับมาเป็นพันธุ์เดิมอีก

การขยายพันธุ์

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

การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด

มะม่วงแก้วที่แก่จัดหรือสุกเมื่อนำเมล็ดไปเพาะในช่วงเดือนพฤษภาคมหรือมิถุนายนโดยแกะผนังผลชั้นใน(กะลา)ออกก่อน ต้นอ่อนก็จะงอกออกมาให้เห็นหลังการเพาะ 10.5 วัน ได้ต้นอ่อนตั้งแต่ 1-7 ต้นต่อเมล็ด (สมศักดิ์, 2544) ต้นอ่อนงอกไม่พร้อมกันแต่จะทยอยออกมาเป็นลำดับ ต้นแรกถึงต้นสุดท้ายอาจงอกห่างกันถึง 20 วัน ในจำนวนนี้แยกได้เป็น 2 ชนิด ได้แก่ 1) ต้นอ่อนที่เจริญมาจากเนื้อเยื่อของต้นแม่ (nucellar seedling) เกษตรกรสังเกตว่ามักมีความแข็งแรงโดดเด่นกว่าต้นอื่นๆ มีลักษณะทางพันธุกรรมเหมือนกับต้นแม่ทุกประการ และ 2) ต้นอ่อนที่เจริญมาจากไซโกตหรือไข่ที่ได้รับการปฏิสนธิแล้ว (zygotic seedling) ต้นอ่อนเหล่านี้มีโอกาสที่จะกลายพันธุ์ไปจากเดิมสูง การแยกแยะต้นอ่อนทั้งสองชนิดนี้สามารถทำได้ด้วยเทคนิคสมัยใหม่ราคาแพง เช่น การใช้ isozyme หากทำในสนามด้วยการใช้สายตายังค่อนข้างสับสนหรือไม่ชัดเจน จึงเป็นจุดอ่อนที่สำคัญของการขยายพันธุ์โดยอาศัยเมล็ด นอกเหนือไปจากให้ผลผลิตช้า 5-6 ปี หลังปลูกไปแล้ว

การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

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

การผลิตกิ่งสำเร็จ

การต่อกิ่งบนต้นตออายุ 1 ปี

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

การเตรียมต้นตอ

ต้นตอ (rootstock) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นระบบราก หรือจะให้ทำหน้าที่เป็นระบบรากของต้นพืชที่ขยายพันธุ์โดยวิธีติดตา ต่อกิ่ง และทาบกิ่ง ดังนั้นต้นตอควรมีรากแก้วที่สมบูรณ์แข็งแรง สำหรับมะม่วงต้องได้จากการเพาะเมล็ดเท่านั้น

พันธุ์ต้นตอ ที่นิยมใช้เป็นต้นตอในการขยายพันธุ์มะม่วงเป็นการค้าในภาคเหนือตอนบนมีเพียง 2 พันธุ์ ได้แก่**พันธุ์ตลับนาก**และ**พันธุ์แก้ว** มะม่วงตลับนากเป็นที่นิยมกันมากกว่ามะม่วงแก้วในวงการขยายมะม่วงพันธุ์การค้าทั่วไป เพราะผลมะม่วงตลับนากหาง่าย มีราคาถูกกว่ามะม่วงแก้ว ต้นมีระบบรากลึก แข็งแรง เนื้อไม้ประสานเข้ากันกับกิ่งพันธุ์ดีอื่นได้ง่าย ทำให้กิ่งพันธุ์ดีที่มาติดตาต่อกิ่งติดเร็ว ตั้งตัวและเจริญเติบโตได้รวดเร็ว สำหรับการนำกิ่งพันธุ์แก้ว (กิ่งพันธุ์ดี) มาต่อกิ่งบนต้นตอ

ตลับนาก ช่วง 1-3 ปีแรกหลังปลูก พบว่าลำต้นพันธุ์แก้วเหนือรอยต่อประมาณร้อยละ 50 มีขนาดเล็กกว่าต้นตอตลับนากเล็กน้อย ทั้งบนพื้นที่ดอนที่มีสภาพแห้งแล้งอย่างรุนแรงและในที่ลุ่มเขตชลประทาน ลักษณะนี้ยังไม่พบผลเสียแต่อย่างใด การใช้พันธุ์แก้วเป็นต้นตออาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่ง แต่ก็เกรงว่าจะสร้างความสับสนได้ในภายหลังระหว่างพันธุ์ดีกับพันธุ์ต้นตอ

การเพาะต้นตอ ควรทำทันทีหลังการเก็บเกี่ยวออกมาจากต้นขณะที่ผลมะม่วงยังสด หรือถ้าเป็นเมล็ดก็ควรเป็นเมล็ดที่ยังสดอยู่ โดยมีการเตรียมการต่างๆ ดังต่อไปนี้ให้พร้อม

• **การเตรียมพื้นที่** พื้นที่ที่เหมาะสำหรับการเพาะเมล็ดมะม่วงเพื่อผลิตเป็นต้นตอควรสามารถระบายน้ำได้ดี พื้นดินใต้แปลงแข็ง แต่วัสดุปลูกสำหรับทำแปลงเป็นดินดำร่วนซุย หลังแปลงกว้าง 1-1.20 เมตร ไม่ควรกว้างไปกว่านี้ เพราะอาจถูกเหยียบย่ำบนหลังแปลงขณะปฏิบัติงาน แต่ควรสูง สามารถดูแลให้น้ำง่าย ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูพืช รวมทั้งถอนวัชพืชได้สะดวก การวางระบบน้ำแบบพ่นฝอยจะช่วยประหยัดเวลาลงได้มาก เพราะต้องให้น้ำทุกวัน หากแปลงอยู่ในบริเวณที่อาจมีสัตว์เลี้ยงรบกวน ก็ควรต้องล้อมรั้วตาข่ายป้องกันไว้ แต่ควรให้มีช่องที่อากาศถ่ายเทได้สะดวก เสาที่ใช้ล้อมรั้วจะเป็นประโยชน์ในการทำหลังคาที่มุงด้วยตาข่ายพรางแสงขนาด 50 เปอร์เซ็นต์ เพื่อลดความเข้มของแสงบริเวณแปลงเพาะชำลง (ภาพที่ 33) การทำแปลงเพาะชำใต้ร่มไม้ใหญ่ กล้ามะม่วงอ่อนอาจพบปัญหาโรคที่ติดมาจากต้นไม้ใหญ่ได้ง่าย พึงหลีกเลี่ยงและใช้พื้นที่โล่งแทน สำหรับการเพาะเลี้ยงต้นตอในบริเวณกว้าง อาจต้องพิจารณาหาแนวลดต้นทุนส่วนหลังคาลง

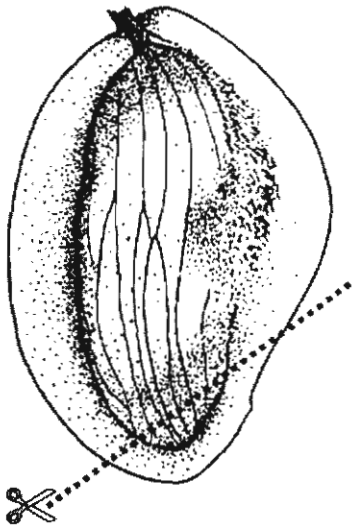
ภาพที่ 33 แปลงและเรือนเพาะชำมะม่วงที่ประกอบด้วยรั้วตาข่ายและหลังคามีตาข่ายช่วยพรางแสง

เช่น การหาวัสดุในท้องถิ่นมาใช้แทน เพราะหลังคาเป็นส่วนที่ทำให้ต้นทุนเพิ่มสูงขึ้น

• **การเตรียมเมล็ด** เฉพาะเมล็ดมะม่วงแก้วไม่รวมตลับนาก สามารถจัดหาจำนวนมากได้จากโรงงานแปรรูปมะม่วงบรรจุกระป๋องที่ใช้เฉพาะแต่เนื้อมะม่วง เช่น บริษัทอาหารสากล จำกัด (ยูเอฟซี) ที่จังหวัดลำปาง (ดูตารางที่ 6 : รายชื่อโรงงาน) ปัญหาของเมล็ดที่ได้มาจากโรงงานที่พึงระวังคือ การมี**เมล็ดมะม่วงพันธุ์อื่นปลอมปนมา** หากโรงงานใช้มะม่วงหลายพันธุ์เป็นวัตถุดิบสำหรับการแปรรูป **เมล็ดเน่า**เพราะถูกกองทับถมไว้หลายวันในโรงงานหรือระหว่างการขนส่ง

เมล็ดที่ได้มาจากโรงงานมักมีเนื้อติดมา ซึ่งเป็นสาเหตุการเน่าของเมล็ด และเป็นอุปสรรคต่อการเพาะเมล็ด จึงควรหาวิธีทำความสะอาดเมล็ดโดยเร็วหลังได้รับมาโรงงาน เกษตรกรที่อำเภอเชียงดาว จังหวัดเชียงใหม่ ปฏิบัติดังนี้ เอาเมล็ดติดเนื้อมาแช่น้ำในบ่อซีเมนต์ 2 วัน แล้วนำมาเหยียบนวดให้เนื้อที่ติดเมล็ดออก ล้างด้วยน้ำให้สะอาด ตามด้วยการนำไปวางผึ่งเรียงซ้อนกันบางๆ ไว้ในที่ร่ม เพื่อระดมแรงงานแกะผนังผลชั้นในออกโดยเร็วต่อไป

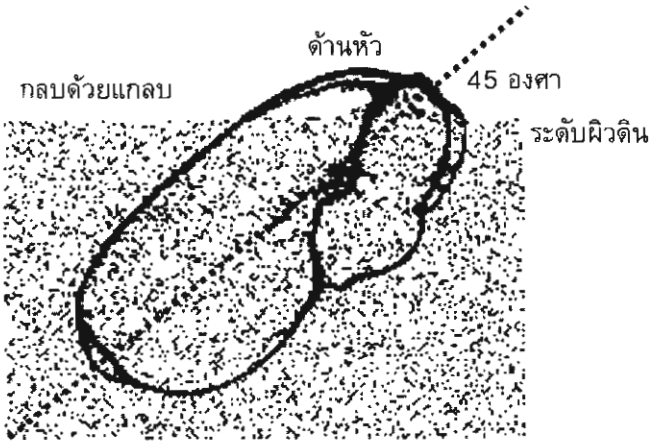
ในเมล็ดของมะม่วงทั่วไปมีผนังผลชั้นในที่หนาแข็งหรือที่เรียกว่า "กะลา" ทำหน้าที่หุ้มห่อเมล็ดซึ่งมีต้นอ่อนภายในไว้อย่างแข็งแรง ขณะเดียวกัน "กะลา" ก็เป็นอุปสรรคต่อการงอกของเมล็ดที่อยู่ภายใน การแกะเอา "กะลา" ออกจะช่วยให้เมล็ดงอกง่ายขึ้น สม่ำเสมอพร้อมกันทั้งแปลง และในเวลาอันสั้น การแกะกะลายังเป็นโอกาสที่จะคัดเมล็ดเสียหรือเมล็ดที่มีแมลงศัตรูพืชอยู่ภายในทิ้ง สำหรับเมล็ดมะม่วงแก้วที่ได้มาจากโรงงาน (ไม่มีเนื้อแล้ว) สามารถนำเอากะลาออกได้โดยใช้กรรไกรแต่งกิ่งขลิบที่บริเวณขอบส่วนปลายผลซึ่งมักมีช่องว่างเหลืออยู่เล็กน้อยเป็นลำดับแรก (ภาพที่ 34) ตามด้วยการแกะแยกออกแล้วดึงทิ้ง เหลือแต่ส่วนของเมล็ดที่แท้จริงภายในซึ่งจะมีเปลือกหุ้มเมล็ดชั้นในสีน้ำตาลบางๆ หุ้มอยู่ กรณีมะม่วงตลับนากมักนิยมใช้ผลสดที่แก่จัดทั้งผล เกษตรกรที่จังหวัดเชียงใหม่จะใช้มีดใหญ่สับเนื้อที่ขอบด้านหน้าและด้านหลังผลลึกลงไปจนถึงกะลา แล้วจึงงัดเอาเนื้อพร้อมกะลาออก ให้เหลือแต่เมล็ดที่แท้จริงทำนองเดียวกับมะม่วงแก้ว ทราบว่ามีเกษตรกรที่จังหวัดสุโขทัยทำเฉพาะส่วนนี้ (แกะกะลาออกให้เหลือแต่เมล็ด) จำหน่ายให้กับผู้ที่จะนำเมล็ดไปเพาะต่อไป นับเป็นการสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับมะม่วงตลับนากได้อย่างน่าสนใจ



ภาพที่ 34 ใช้กรรไกรแต่งกิ่งขลิบกะลาที่หุ้มเมล็ดแล้วดึงออกก่อนนำไปเพาะ

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

ทั่วไปเมื่อใบชุดที่สองเริ่มแก่ก็พร้อมที่จะขุดย้ายลงถุงปลูก เพราะมีขนาดเล็กกำลังพอดี หากทำเป็นการค้า เมื่อต้นอ่อนที่ย้ายลงถุงตั้งตัวดีแล้วก็พร้อมจำหน่ายได้



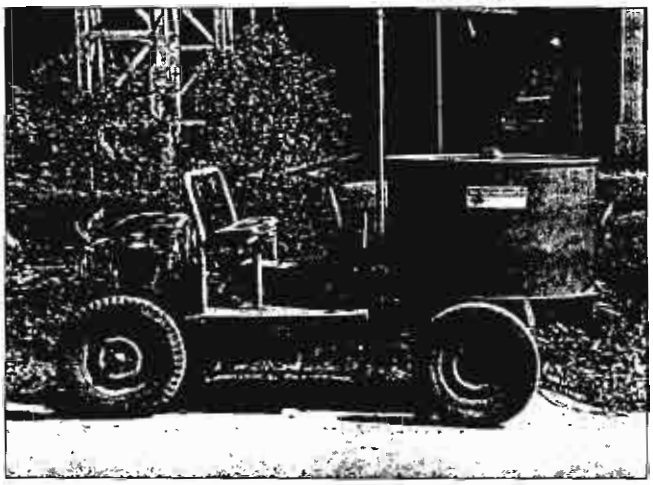
ภาพที่ 35 ลักษณะการเพาะเมล็ดที่วางบนแปลงเพาะเป็นมุม 45 องศา

• **การเพาะเลี้ยงต้นตอในแปลง** เมล็ดมะม่วงหากเพาะ (จัดวาง) อย่างถูกต้องจะได้ต้นอ่อนที่มีลำต้นไม่ขดงอ พร้อมรากที่เหยียดตรงสวยงาม การเพาะในบริเวณที่พื้นล่างของแปลงเป็นดินแข็งทำให้รากของมะม่วงแก้วไม่หยั่งลงดินลึกจนเกินไป ทำให้ง่ายต่อการขุดออก ในกรณีมะม่วงแก้วที่มีต้นอ่อนงอกออกมา 1-7 ต้นต่อเมล็ดนั้น ให้แยกเป็นต้นเดี่ยวออกจากกันทันทีหลังขุด เป็นที่น่าสังเกตว่า รากต้นอ่อนของมะม่วงแก้วทั้งหมดไม่พันกันจึงแยกออกจากกันได้ง่ายกว่า เมื่อเปรียบเทียบกับมะม่วงตลับนากซึ่งรากค่อนข้างจะพันกัน แต่จำนวนต้นอ่อนต่อ

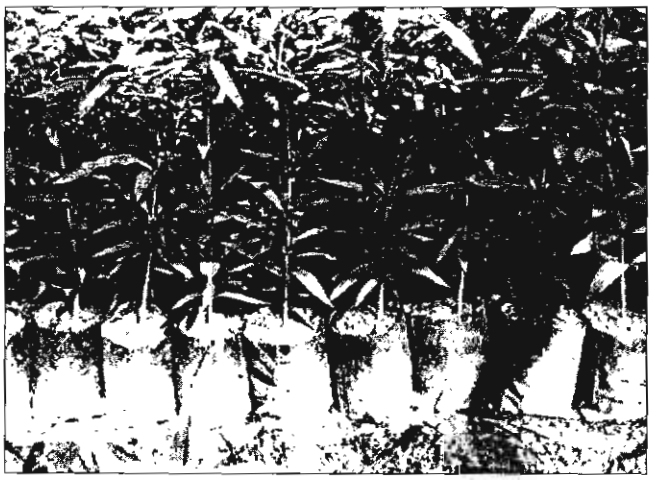
เมล็ดของทั้งสองพันธุ์ไม่ต่างกันมากนัก อย่างไรก็ตาม ก่อนการย้ายต้นอ่อนลงถุง เกษตรกรควรได้มีการเตรียมการในส่วนต่างๆ ให้พร้อม ดังนี้

• **วัสดุปลูก** เป็นต้นทุนที่สำคัญของการเพาะเลี้ยงมะม่วงต้นตอในถุง และยังมีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นอ่อน วัสดุปลูกที่เป็นดินเหนียวหรือเป็นดินชั้นล่างซึ่งมีราคาถูก ลักษณะดินนี้เมื่อขาดน้ำจะแห้งแข็งมาก ทำให้ต้นอ่อนในถุงแคระแกร็น กรณีที่เป็นผู้ซื้อและต้องเก็บต้นตอไว้ในระยะยาว ควรพิจารณาราคาต้นตอจากดินที่ใช้เพาะด้วย หากเพาะเลี้ยงเอง การปรับดินด้วยการผสมแกลบลงไปในอัตรา ดิน : แกลบ 2 : 1 (ดินร่วนดี) (นิภาพร, 2540) จนถึง 1 : 1 (ดินเหนียว) จะทำให้วัสดุปลูกมีคุณภาพดีขึ้นกว่าการใช้ดินแต่เพียงอย่างเดียว วัสดุปลูกจะร่วนซุยและอุ้มน้ำได้ดีขึ้น ไม่มีโรค และไม่ทำให้ต้นทุนสูงมากจนเกินไป ปัจจุบันเครื่องยนต์ผสมวัสดุปลูก (ภาพที่ 36) มีให้เลือกหลายแบบหลายราคา สามารถบรรเทาปัญหาเรื่องแรงงานที่หายากได้เป็นอย่างดี

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



ภาพที่ 36 เครื่องยนต์ผสมวัสดุปลูกที่พัฒนาขึ้นในประเทศไทย



ภาพที่ 37 มะม่วงต้นตอหลังถอนออกจากแปลงเมื่ออายุประมาณ 45 วัน ให้ย้ายปลูกลงในถุงพลาสติกสีดำ

• **การเพาะเลี้ยงหลังย้ายต้นอ่อนลงถุง** เมื่อถอนต้นอ่อนจากแปลงเพาะลงถุงแล้วต้องนำต้นอ่อนไปจัดเรียงเพาะเลี้ยงไว้ในเรือนเพาะชำ**ที่ลดความเข้มของแสงลงด้วยตาข่ายพรางแสงโดยเร็ว** เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำอย่างรุนแรง นอกเหนือจากการให้น้ำจนดินชุ่ม การคลุมตาข่ายพรางแสงโดยรอบเรือนเพาะชำในระยะแรกประมาณ 1 เดือน จะช่วยให้การฟื้นตัวของต้นอ่อนในถุงเร็วขึ้น

• **การเตรียมพื้นเรือนเพาะชำ** ที่ตั้งของเรือนเพาะชำจะต้องไม่มีน้ำท่วมขังหรือสามารถระบายน้ำได้ดี นอกจากนั้นยังต้องดูแลเรื่อง**วัชพืช**ให้ดีเพื่อไม่ให้เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน ทั่วไปวัชพืชมักเป็นปัญหาที่ต้องสิ้นเปลืองแรงงานในการดูแลจัดการมาก เนื่องจากพื้นดินเรือนเพาะชำจะได้รับความชื้นค่อนข้างมากและสม่ำเสมอทุกวัน ทำให้เหมาะต่อการเจริญงอกงามของวัชพืชเป็นอย่างยิ่ง หากเป็นธุรกิจเพาะต้นตอจำหน่าย ผู้ผลิตบางรายลงทุนปูพื้นด้วยอิฐมอญ เพราะจะระบายน้ำได้ดี คงทนถาวร แต่ก็มักมีปัญหาพื้นลื่นจากตะไคร่น้ำ การเก็บรักษาต้นตอไว้ชั่วคราวเพื่อรอการติดตาต่อกิ่งอาจต้องเลือกใช้พลาสติกสีดำปูพื้นให้เต็มบริเวณเรือนเพาะชำ พลาสติกปูพื้นส่วนใหญ่มีอายุการใช้งานราว 1 ปีเท่านั้น

การเตรียมกิ่งพันธุ์ดี

กิ่งพันธุ์ดี (scion) หมายถึงส่วนของต้นพืชที่ทำหน้าที่เป็นยอดหรือจะให้ทำหน้าที่เป็นยอดของต้นพืชที่ขยายพันธุ์ด้วยวิธีการติดตาต่อกิ่ง ได้มาจากต้นพันธุ์ดีซึ่งปกติมีจำนวนต้นน้อยหรือมีเพียงต้นเดียว ส่วนที่ได้จากต้นพันธุ์ดีอาจจะเป็นตา (สำหรับการติดตา) หรือยอดสั้นๆ (การ

ต่อกิ่ง) การใช้กิ่งพันธุ์ที่ยาว 2-3 ข่วงข้อ แล้วตัดออกไปครั้งละมากๆ (เช่น การทาบ) มักทำให้ต้นแม่ทรุดโทรม การติดตาเป็นวิธีที่สามารถขยายต้นพันธุ์ดีได้จำนวนมากกว่าวิธีอื่นๆ แต่ก็ต้องใช้ความประณีตและทักษะของผู้ทำสูง ดังนั้น เกษตรกรส่วนใหญ่จึงนิยมใช้วิธีการต่อกิ่ง เพราะนอกจากจะสิ้นเปลืองส่วนยอดจากต้นแม่ไม่มากนัก ยังเป็นวิธีที่ทำได้ไม่ยากจนเกินไป และกิ่งพันธุ์ดีสามารถเติบโตได้เร็ว

ลักษณะกิ่งพันธุ์ดี กิ่งพันธุ์ดีที่พร้อมนำมาต่อกิ่งจะต้องมาจากต้นที่สมบูรณ์ไม่มีโรค จากกิ่งที่ไบโตเต็มวัย มีความสมบูรณ์เต็มที่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เล็กไม่ใหญ่จนเกินไป ประมาณ 0.7 เซนติเมตร ที่ปลายยอดมีตานูนเด่นหรือเริ่มขยายออกมาจนพอสังเกตเห็นได้ กิ่งที่ติดผลไปแล้วจะมีตามากกว่าหนึ่งจุดบริเวณรอบๆ แผลที่ปลิดผลออกไป และบางส่วนอยู่ที่ซอกใบใกล้ปลายยอด (ภาพที่ 38) ส่วนกิ่งที่ไม่ติดผลมักจะมีตาที่ปลายยอดเพียงตาเดียวลักษณะตูมคล้ายดอกบัว แต่ยอดที่สมบูรณ์ก็อาจพบหลายตาได้เช่นกัน กรณียอดที่มีหลายตาจะดีกว่าที่มีตาเดียว

ภาพที่ 38 กิ่งพันธุ์ดีที่พร้อมสำหรับนำไปเปลี่ยนยอดบนต้นตอ

ตาที่ปลายยอดจะเป็นจุดแทงยอดใหม่ที่สำคัญ เกษตรกรจึงควรมีการเตรียมต้นที่จะใช้เป็นแม่พันธุ์ให้มีความสมบูรณ์แข็งแรงปราศจากโรคเป็นพิเศษตลอดปี การเตรียมช่วงสั้นๆ ก่อนตัดมาใช้ เช่น การตัดใบออกให้เหลือแต่ก้านใบสั้นๆ ก่อนราวหนึ่งสัปดาห์ อาจช่วยให้ยอดสมบูรณ์ขึ้นอีกระดับหนึ่ง แต่ที่สำคัญน่าจะเป็นการบำรุงรักษาต้นอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งปีมากกว่า

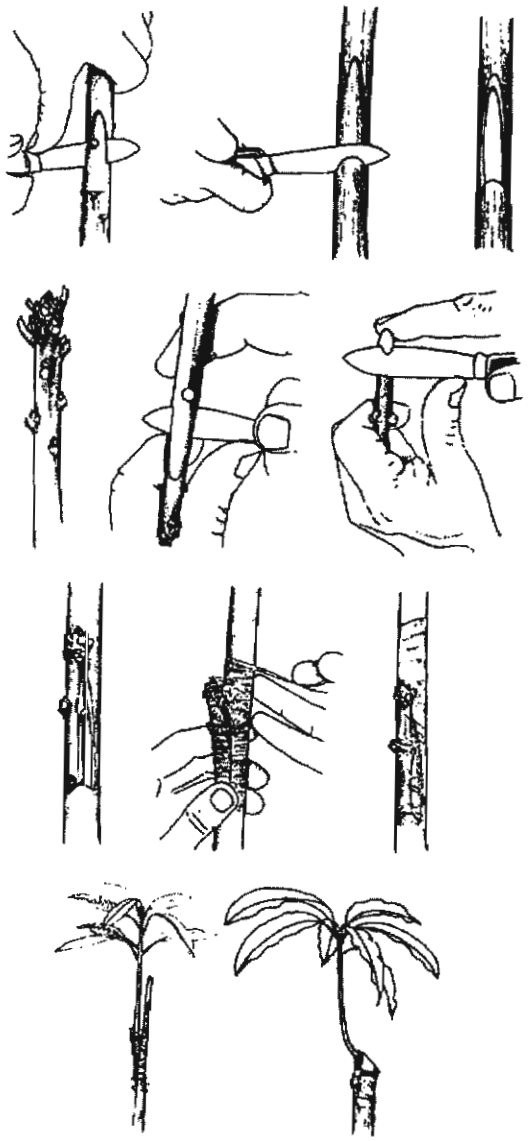
การเก็บกิ่งพันธุ์ดี เลือกเฉพาะกิ่งที่ตามีความพร้อม ต้องสะอาดไม่เป็นโรค แล้วตัดให้เหลือยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ลิดใบออกจนถึงโคนก้านด้วยมีดคมเพื่อไม่ให้กิ่งคายน้ำออกมามาก ยกเว้นที่ปลายยอดให้เหลือก้านใบยาวประมาณ 0.7 เซนติเมตรเพื่อให้หุ้มตาไว้ หากต้องเคลื่อนย้ายระยะไกล ต้องหาวิธีป้องกันกิ่งพันธุ์แห้ง เช่น ห่อด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ทันทีหลังเก็บกิ่งพันธุ์แต่ละต้นเสร็จ เทน้ำสะอาดราดห่อก่อนบรรจุลงในถุงพลาสติกพร้อมปิดปากถุง แล้วเก็บไว้ในกล่องโฟมที่บรรจุน้ำแข็งไว้ส่วนล่าง แต่กั้นแยกน้ำแข็งไว้ไม่ให้สัมผัสกับห่อกิ่งพันธุ์ดี ถ้ามีการเคลื่อนย้ายจำนวนมากนับพันกิ่ง อาจเกลี่ยวางบนกระสอบป่านชุ่มน้ำที่ปูบนพื้นรถบรรทุก ใช้ขี้เลื่อยไม่มีสารเคมีโรยคลุมแล้วปิดทับด้วยกระสอบชุ่มน้ำอีกชั้นหนึ่ง หากอยู่ใกล้บ้านควรเก็บไว้ในตู้เย็นช่องเก็บผัก กิ่งพันธุ์ที่สดโดยเฉพาะหลังเก็บไว้ไม่เกิน 3 วัน (ขวัญหทัย, 2540) จะมีเปอร์เซ็นต์การตายหลังต่อกิ่งน้อยกว่ายอดที่เก็บไว้นาน เพราะหลังจาก 3 วันไปแล้วยอดจะเริ่มมีสีดำและชัดเจนขึ้นเป็นลำดับ เห็นจากบริเวณที่เป็นแผลมาก่อน เช่น ส่วนโคนและแผลก้านใบ การเก็บถุงบรรจุยอดไว้ในตู้เย็นต้องระวังอุณหภูมิที่อาจลดต่ำจนถึงจุดเยือกแข็ง เพราะความผิดปกติของตู้เย็นซึ่งจะทำให้ห่อกิ่งพันธุ์อยู่ในสภาพแช่แข็ง ยอดทั้งหมดเสียหายได้

การต่อกิ่ง

การต่อกิ่ง (grafting) เป็นการสอดกิ่งพืชต้นหนึ่งลงบนพืชอีกต้นหนึ่ง และส่วนทั้งสองของพืชเชื่อมประสานติดกันและเจริญเป็นต้นใหม่ ทำได้หลายวิธี แต่ที่นิยมปฏิบัติกันในการขยายพันธุ์มะม่วงเพื่อจำหน่าย มีขั้นตอนและวิธีปฏิบัติดังต่อไปนี้

การเตรียมต้นตอ ต้นตอที่มีความสูงประมาณ 50 เซนติเมตร หรือกว่านี้มักทำให้เกะกะในขณะต่อกิ่ง จึงควรตัดส่วนปลายลง ให้เหลือสูงจากผิวดินในถุงขึ้นมาประมาณ 30 เซนติเมตร ลิดใบที่อยู่ใกล้โคนออกให้หมดเพื่อสะดวกในการหาตำแหน่งสำหรับต่อกิ่ง

วิธีต่อกิ่ง สำหรับมะม่วงนิยมใช้แบบไซด์เวเนียร์ (ภาพที่ 39) เริ่มจากเลือกตำแหน่งบนต้นตอสูงจากผิวดินในถุงขึ้นมาประมาณ 10 เซนติเมตร ใช้มีดคัตเตอร์ขนาด 1 นิ้ว หรือมีดสำหรับต่อกิ่งโดยเฉพาะ เฉือนเนื้อลำต้นเข้าไปเล็กน้อย จากบนลงล่าง เป็นแผลยาวประมาณ 3-4 เซนติเมตร แล้วเฉือนตัดรอยเฉือนแรกที่ปลายล่างเฉียงเป็นมุม 45 องศา ให้รอยเฉือนตัดกันและห่างจากโคนรอยเฉือนแรกขึ้นมาประมาณ 1 เซนติเมตร นำกิ่งพันธุ์ออกมาลิดก้านใบที่เหลืออยู่ออกให้หมด ตัดให้เหลือความยาวประมาณ 6 เซนติเมตร เฉือนโคนกิ่งพันธุ์เป็นรูปปากฉลามมุมเอียง 30 องศา โดยให้รอยแผลด้านหน้ามีขนาดความยาวประมาณ 3 เซนติเมตร และเฉือนตัดรอยแผลด้านหลังให้แหลมคล้ายลิ่ม ให้เป็นแผลยาวประมาณ 1 เซนติเมตร จากนั้นใช้ปลายมีดงัดแผ่นรอยเฉือนที่ต้นตอออก เผยอโคนรอยเฉือนให้เปิดอ้าเล็กน้อย สอดโคนของกิ่งพันธุ์ดีลงให้แผ่นรอยเฉือนของต้นตอคลุมปิดด้านหลังของกิ่งพันธุ์ดีไว้ จัดขอบข้างด้านใดด้านหนึ่งให้ตรงกัน พันด้วยพลาสติกพันกิ่งหนา 0.04 มิลลิเมตร



ภาพที่ 39 วิธีการต่อกิ่งแบบไซด์เวเนียร์อย่างเป็นขั้นตอนในถุงปลูก

จากด้านล่างขึ้นด้านบนโดยไม่ให้กิ่งพันธุ์เคลื่อนไปจากที่วางไว้ พันทับซ้อนกันเล็กน้อยขึ้นไปจนคลุมปลายกิ่งพันธุ์ดีทั้งหมด แล้วจึงผูกยึดปลายพลาสติกเอาไว้ให้แน่น หลังจากต่อกิ่งประมาณ 10 วันเป็นต้นไป หากพบตากิ่งพันธุ์ดีผลิออกมา ให้ใช้มีดกรีดพลาสติกที่พันหุ้มเฉพาะส่วนใกล้ตาให้เปิดออก พร้อมกรีดพลาสติกส่วนล่างสุดให้เปิดออกเป็นทางระบายน้ำ ระหว่างนี้ต้องหมั่นปลิดยอดอ่อนที่แทงออกมาจากส่วนของต้นตอออก เมื่อกิ่งพันธุ์ติดดีแล้วจึงค่อยตัดต้นตอส่วนที่อยู่เหนือรอยต่อออกให้ชิดกิ่งพันธุ์ดีในลักษณะลาดลง 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 เช่นกรณีการต่อกิ่งใช้เวลา 1 ปีขึ้นไป การทาบกิ่งใช้เวลาประมาณ 80 วัน ขณะที่การต่อกิ่งมะม่วงต้นอ่อนใช้เวลาราว 45-50 วันเท่านั้น และได้ต้นพันธุ์ที่ระบบรากแข็งแรง เพราะไม่ต้องตัดปลายรากออกเหมือนการทาบกิ่ง ให้ผลผลิตได้ไม่ต่างไปจากกิ่งทาบหรืออาจให้ผลเร็วกว่าถ้าบำรุงรักษาอย่างดี จุดอ่อนของการต่อกิ่งวิธีนี้คือโรคโคนเน่า (sclerotium rot) ที่เกิดจากวัสดุปลูกลุกลามจากต้นตอสู่กิ่งพันธุ์ดีในขณะที่เพาะเลี้ยงในถุงพลาสติก (polyhouse) ในเรือนเพาะชำ

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

การเตรียมต้นตอ

พันธุ์ต้นตอ การใช้มะม่วงตลับนากเพราะหาง่าย มีราคาถูก ต้นมีระบบรากลึก แข็งแรง เนื้อไม้ประสานเข้ากันกับกิ่งพันธุ์ดีอื่นได้ง่าย ทำให้กิ่งพันธุ์ดีที่มาต่อกิ่งติดเร็ว 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 หรือขนาดใกล้เคียงกับต้นตอ

การเก็บกิ่งพันธุ์ดี เลือกยอดในระยะที่ต้องการ สะอาดไม่เป็นโรค แล้วตัดให้เหลือยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ลิดใบออกให้เหลือประมาณ 3-4 ใบจากปลายยอดด้วยมีดคมเพื่อไม่ให้ยอดคายน้ำออกมามาก บรรจุในกล่องโฟมแล้วนำมาต่อกิ่งทันที

การต่อกิ่ง

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

1. เมื่อต้นตอในถุงงอกได้ประมาณ 5-10 วัน สามารถต่อยอดได้ โดยตัดต้นตอให้เหลือประมาณ 11/2 นิ้ว ใช้มีดผ่ากลางลำต้นลึกประมาณ 1/2 นิ้ว (ถ้าต้นตอมีอายุเกิน 10-30 วัน หรือมากกว่า ก็อาจทำได้เช่นกัน แต่จะเสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์หากทิ้งไว้นาน (วัฒนา, 2544)

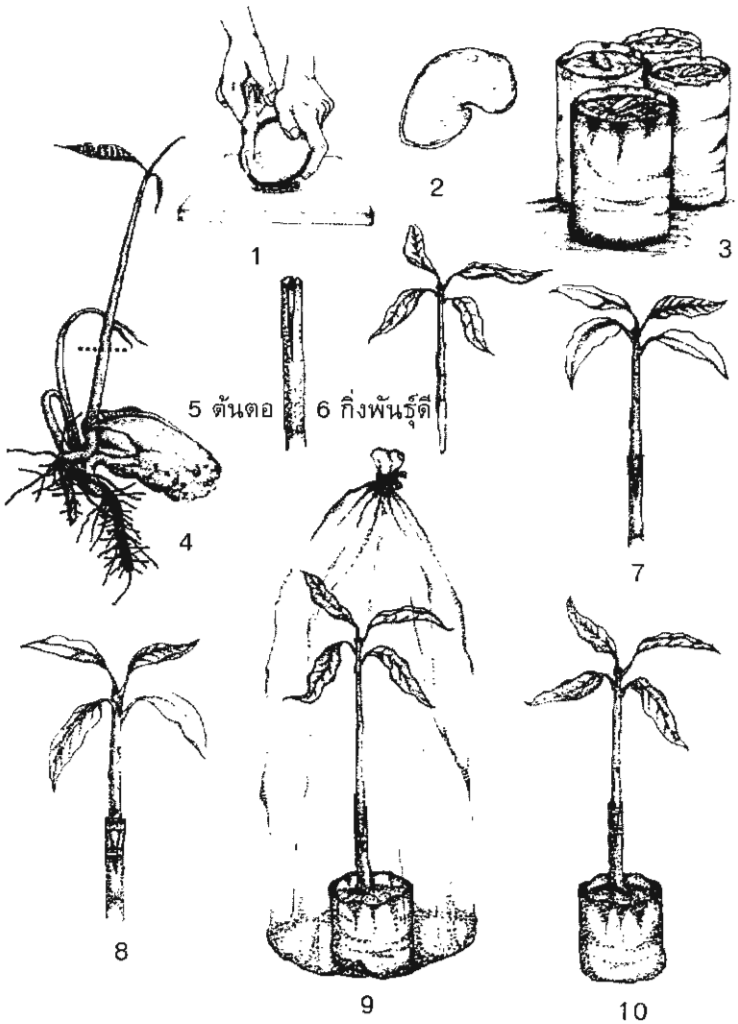
2. กิ่งพันธุ์ดีควรมีขนาดใกล้เคียงกับขนาดต้นตอหรือใหญ่กว่าเล็กน้อย ความยาวของยอดประมาณ 6-12 นิ้ว ยอดไม่ควรอ่อนหรือแก่เกินไป ลิดใบออกให้เหลือเพียงเล็กน้อย จากนั้นจุ่มยอดพันธุ์ดีในสารละลายแมนโคเซบ (mancozeb) วางทิ้งไว้ให้แห้งก่อนต่อกิ่งเพื่อป้องกันเชื้อรา

3. นำมาต่อกิ่งแบบเสียบลิ่ม แล้วใช้เชือกฟางพันที่รอยต่อ ถ้าลำต้นขนาดเล็กอาจใช้หลอดกาแฟสวมยึดรอยแผลแทนเชือกฟางก็ได้

4. ป้องกันการสูญเสียน้ำอย่างรุนแรงของต้นต่อกิ่งทันที 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 และพักฟื้นก่อนปลูกหรือรอการจำหน่าย

ในกรณีมะม่วงพันธุ์ตลับนาก 1 เมล็ด สามารถงอกต้นอ่อนได้มากกว่า 1 ต้น สามารถเปลี่ยนยอดเป็นพันธุ์ดีได้ทุกต้น แล้วแยกใส่ถุงเมื่อต้นพันธุ์ดีแข็งแรงดีแล้ว



ภาพที่ 40 วิธีการต่อกิ่งมะม่วงต้นอ่อนอย่างเป็นขั้นตอน

4

การทำสวนมะม่วง
บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

การปลูกไม้ผลของเกษตรกรส่วนใหญ่บนที่ดอนอาศัยน้ำฝน กว่าจะประสบความสำเร็จมักใช้เวลากว่าสิบปีขึ้นไป ปัญหาที่สำคัญของนิเวศเกษตรนี้คือ **ภัยแล้ง ความเสื่อมโทรมของทรัพยากรน้ำและดิน** และ **ความยากจนของเกษตรกร** การทำเกษตรผสมผสานที่มีมะม่วงเป็นหลักนับเป็นแนวทางหนึ่งที่จะทำให้การทำสวนมะม่วงประสบความสำเร็จเร็วขึ้น นอกจากเกษตรกรจะมีรายได้มาจุนเจือครอบครัวจากเกษตรผสมผสานในขณะที่มะม่วงยังไม่ให้ผลผลิตช่วง 3-4 ปีแรก ผลจากการทำเกษตรผสมผสานยังสามารถแก้ปัญหาภัยแล้งได้เป็นบางส่วน ลดปัญหาวัชพืช ลดการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงหรือสารฆ่าศัตรูพืชลง ช่วยฟื้นฟูความเสื่อม

โทรมของทรัพยากรน้ำและดิน ตลอดจนสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรผู้ปลูกอย่างยั่งยืนได้

องค์ประกอบที่สำคัญของสวน

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