

บทที่ 2 การตรวจเอกสาร

1. นิเวศเกษตรของพื้นที่เป้าหมาย

1.1 ที่ตั้ง

พื้นที่ศึกษาอยู่ในเขตปฏิรูปที่ดินเพื่อเกษตรกรรมโครงการป่าจอมทอง อยู่ระหว่างเทือกเขาอินทนนท์ และลุ่มแม่น้ำปิง (Inta et al., 1995) ซึ่งมีเนื้อที่ทั้งหมด 16,317 ไร่ ตั้งอยู่ที่ ตำบลคอยหล่อ และตำบลยางคราม กิ่งอำเภอคอยหล่อ จังหวัดเชียงใหม่ ได้ประกาศเป็นเขตปฏิรูปที่ดินแล้วเมื่อ ปี พ.ศ. 2525 และได้จัดสรรที่ดินเพื่อให้เกษตรกรเข้าทำประโยชน์ไปแล้ว 2,034 แปลง เป็นเนื้อที่รวม 10,210 ไร่ โดยให้เข้าทำประโยชน์รายละ 5-10 ไร่ (สำนักงานการปฏิรูปที่ดินจังหวัดเชียงใหม่, 2538)

1.2 ลักษณะทางกายภาพ

พื้นที่โครงการฯ มีความสูงเหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง 300-360 เมตร ความลาดชันของพื้นที่ 0-9 เปอร์เซ็นต์ (Pattanapan et al., 1995) เป็นเขตอับฝน มีปริมาณน้ำฝนเพียง 690 มิลลิเมตรต่อปี (ในช่วง พ.ศ. 2529-2536) ความอุดมสมบูรณ์ของดินต่ำโดยมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพียง 0.7 เปอร์เซ็นต์ และมีปัญหาขาดแคลนน้ำในฤดูแล้ง (กรมพัฒนาที่ดิน, 2522 และ Kirsch, 1995) โดยปกติฝนจะเริ่มตกประมาณ ปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม มีฝนทิ้งช่วงประมาณเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม สิ้นสุดฤดูฝนประมาณเดือนตุลาคม (พฤษชัย และคณะ, 2535) อุณหภูมิอากาศเฉลี่ยสูงสุด 27-47 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม และต่ำสุด 7-25 องศาเซลเซียส ในช่วงเดือนมกราคม (Ratanapesla, 1993)

1.3 ลักษณะทางชีวภาพ

เกษตรกรได้ใช้ประโยชน์จากพื้นที่ในโครงการฯ ทั้งเพื่อการปลูกพืชและเลี้ยงสัตว์ สำหรับสัตว์เคยเป็นการเลี้ยงโคแบบปล่อยโดยอาศัยพืชอาหารสัตว์ตามธรรมชาติ แต่เมื่อมีการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการเพาะปลูกมากขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2524-2533 ทำให้จำนวนผู้เลี้ยงโคลดลง (รัชชชัย, 2533) สำหรับพืชมีถั่วเหลืองเป็นพืชล้มลุกฤดูฝนที่สำคัญ โดยเกษตรกรส่วนใหญ่จะปลูกเพียงครั้งเดียวในรอบปีช่วงปลายเดือนสิงหาคมและเก็บเกี่ยวในเดือนพฤศจิกายน (สุวรรณ, 2533) และก่อนมีการจัดสรรที่ดินโดยสำนักงานปฏิรูปที่ดินจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปี พ.ศ. 2525 พื้นที่โครงการฯ ได้มีการปลูกไม้ผลอยู่ก่อนแล้ว อาทิเช่น มะม่วง ลำไย น้อยหน่า มะขาม และมีนุ่นเป็นแนวกัน

ระหว่างแปลง (ธวัชชัย และภักทพันธ์, 2534) แต่มะม่วงเป็นไม้ผลที่เกษตรกรยอมรับกันมากทั้งด้านความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม และการมีตลาดท้องถิ่นรองรับอยู่ (ธวัชชัย และคณะ, 2536)

2. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมะม่วง

มะม่วงจัดเป็นพืชดอก (Angiosperm) อยู่ในชั้น (class) พืชใบเลี้ยงคู่ (Dicotyledoneae) อันดับ (order) Sapindales และในตระกูล (family) มะม่วง (Anacardiaceae) ในตระกูลนี้ประกอบไปด้วยพืช 60 สกุล (genera) (ก่องกานดา, 2541) และ 400 ชนิด (species) (เกศินี, 2528ก) พืชในตระกูลนี้ส่วนมากพบได้ทั่วไปในพื้นที่เขตร้อนชื้น (วิจิตร, 2529) พันธุ์ไม้ในตระกูลนี้มีชนิดที่สำคัญ ได้แก่ มะม่วงบ้าน (*Mangifera indica* L.) มะกอก (*Spondias* sp.) และมะม่วงหิมพานต์ (*Anacardium occidentale* L.) และ พืชสกุล *Mangifera* พบในประเทศไทยมีอยู่ 15 ชนิด (เต็ม, 2521) ซึ่งลักษณะเด่นของไม้สกุล *Mangifera* คือ เป็นพันธุ์ไม้ที่มีทรงต้นสูง จากโคนถึงกิ่งแรกสั้น ไม้ผลัดใบ ส่วนต่างๆ ของต้นมีกลิ่นหอมเฉพาะตัว ผลมีเนื้อมาก เมล็ดแบน ผลอ่อนมีน้ำยางมาก (กรมวิชาการเกษตร, 2532) มะม่วงบ้านมีโครโมโซม $2n = 2X = 20$ (Kostermans and Bompard, 1993)

3. พื้นที่ปลูกและผลผลิตมะม่วงของประเทศ

มะม่วงเป็นไม้ผลที่สามารถปลูกได้ทั่วทุกภาคของประเทศ ยกเว้นบางส่วนในจังหวัดภาคใต้ที่มีปริมาณฝนตกมากและมีการกระจายของฝนเกือบตลอดปี (เฉลิมชัย, 2539) และเป็นไม้ผลที่ได้รับความนิยมมากที่สุดจากเกษตรกร มีการขยายพื้นที่ปลูกในอัตราค่อนข้างสูง ปัจจุบันประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกมะม่วงทั้งหมด ในปีการเพาะปลูก 2538 จำนวน 1,699,980 ไร่ (ทั้งพื้นที่ที่ให้ผลผลิตแล้วกับพื้นที่ที่ยังไม่ให้ผลผลิตรวมกัน) สามารถให้ผลผลิตรวม 1,126,512 ตันต่อปี ผลผลิตเฉลี่ย 986 กิโลกรัมต่อไร่ แหล่งปลูกมะม่วงที่สำคัญที่สุด ได้แก่ ภาคกลาง คิดเป็นประมาณร้อยละ 65 ของพื้นที่ปลูกทั้งหมด รองลงมา ได้แก่ ภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณร้อยละ 26 และ 8 ตามลำดับ ส่วนภาคใต้มีปลูกเพียงเล็กน้อย (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2538 ; สำนักวิจัยเศรษฐกิจการเกษตร และ สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2540)

ภาคเหนือเป็นพื้นที่ปลูกมะม่วงที่สำคัญแห่งหนึ่งของประเทศ มีพื้นที่เพาะปลูกในปี 2538 จำนวน 441,194 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 277,726 ไร่ พื้นที่ที่ยังไม่ให้ผลผลิต 163,468 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 342,078 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 1,231 กิโลกรัมต่อไร่ จังหวัดเชียงใหม่มีพื้นที่เพาะปลูก 52,702 ไร่ เป็นพื้นที่ให้ผลผลิตแล้ว 28,136 ไร่ พื้นที่ที่ยังไม่ให้ผลผลิต 24,566 ไร่ ให้ผลผลิตรวม 19,354 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 687 กิโลกรัมต่อไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2539)

4. ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการผลิตมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน

มะม่วงเป็นไม้ผลเมืองร้อนที่ทนแล้งได้ปานกลาง (เกตุณี, 2528ข) ต้องการสภาพอากาศที่มีความชุ่มชื้นและแห้งแล้งสลับกันไป การมีช่วงแล้งอย่างน้อย 2 เดือน จะชักนำให้มะม่วงสร้างดอก (บุญเลิศ, 2532) มะม่วงเจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 24-27 องศาเซลเซียส (สัมฤทธิ์, 2538) สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพดินปลูกได้ในช่วงกว้าง ตั้งแต่ดินร่วนที่มีความอุดมสมบูรณ์ไปจนถึงดินเลวที่มีแต่ทราย ดินลูกรัง หินตามเนินเขา และดินชั้นเลวอื่นๆ แต่ดินปลูกมะม่วงที่ให้ผลดีที่สุดควรเป็นดินร่วน มีหน้าดินลึก (วิจิตร, 2529) ดินควรมีการระบายน้ำและอากาศได้ดี น้ำไม่ท่วมขัง (Lamoureux, 1980) สามารถปลูกได้ในสภาพพื้นที่อาศัยน้ำฝน และพื้นที่ชลประทาน (สัมฤทธิ์, 2538) จากข้อจำกัดทางด้านสภาพแวดล้อมและทรัพยากร ความคลาดเคลื่อนในความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการปลูกมะม่วงของเกษตรกร ทำให้มีปัญหาหลายประการในการผลิตมะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน (ธวัชชัย และภัททนนท์, 2534) ดังนี้

4.1 พันธุ์มะม่วงที่ปลูก

พื้นที่โครงการฯ มีการปลูกมะม่วงอยู่มากมายหลายพันธุ์ เช่น พันธุ์แก้ว กล้วยน้ำว้าเขียวเสวย หนั่งกลางวัน น้ำดอกไม้ และอื่นๆ มีทั้งต้นที่ได้มาจากการเพาะเมล็ด และกิ่งทาบมาปลูก (ธวัชชัย และคณะ, 2536) โดยพันธุ์ที่เกษตรกรสนใจมากที่สุดได้แก่พันธุ์เขียวเสวย (ธวัชชัย และภัททนนท์, 2534) และจากการศึกษาของ ธวัชชัย และอดิศร (2535) เมื่อเปรียบเทียบพันธุ์มะม่วงบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน พบว่า มะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ แก้วลิ้มรัง ศาลายา และโชคอนันต์ มีข้อดีอยู่หลายประการและให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่มะม่วงพันธุ์เหล่านี้ต้องอาศัยการดูแลและการจัดการสูง ซึ่งยังไม่เหมาะกับเกษตรกรบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนส่วนใหญ่ที่ยังขาดประสบการณ์การปลูกไม้ผล ทำให้การปลูกมะม่วงในพื้นที่โครงการฯ ไม่ได้ผลเท่าที่ควร แต่มีมะม่วงพันธุ์แก้วเป็นทางเลือกที่มีศักยภาพสูงกับที่ดอนอาศัยน้ำฝนส่วนใหญ่ (ธวัชชัย และรุ่งทิพย์, 2541) ซึ่งมะม่วงแก้วนี้สามารถติดดอกออกผลค่อนข้างสม่ำเสมอบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน และดูแลรักษาง่ายกว่ามะม่วงส่วนใหญ่ (สนั่น, 2527) ยังเป็นพันธุ์ที่มีคุณค่าทางเศรษฐกิจโดยส่งผลผลิตสุกไปขายในต่างประเทศ และผลที่แก่จัดเหมาะกับการนำไปแปรรูป (ปฐพีชล, 2532) เป็นที่ต้องการของโรงงานอุตสาหกรรมแปรรูปมะม่วง (ธวัชชัย และคณะ, 2541)

4.2 การอยู่รอดของต้นมะม่วง

พื้นที่โครงการฯ ร้อยละ 90 เป็นเขตเกษตรกรรมที่อาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ทำให้การปลูกมะม่วงมีความเสี่ยงสูง เนื่องจากความแปรปรวนในปริมาณและการกระจายของฝน ความเสื่อม

โทรมของทรัพยากรดินทั้งทางเคมีและกายภาพ มีการกร่อนของหน้าดินซึ่งเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องทำให้หน้าดินตื้น ดินมีปริมาณอินทรีย์วัตถุต่ำ เป็นดินร่วนปนทรายทำให้ไม่อุ้มน้ำ อุณหภูมิดินสูง (รัชชัย, 2533) สภาพดังกล่าวเป็นสาเหตุให้มะม่วงที่ปลูกระหว่างการเจริญเติบโต หรือตายหลังจากปลูกไปแล้ว (สนั่น, 2527) มะม่วงที่ปลูกบนที่ดอนอาศัยน้ำฝน มีปัญหาอัตราการตายที่ค่อนข้างสูงจนถึงร้อยละ 90 ในปีแรก ลมพายุฤดูร้อนก็เป็นอีกปัญหาหนึ่งที่ทำให้ต้นมะม่วงได้รับความเสียหาย (รัชชัย และภัททพันธ์, 2534) การใช้กิ่งทาบอายุ 1 ปี ที่แข็งแรงสมบูรณ์ ได้รับการดูแลเป็นอย่างดีไม่เป็นโรค ช่วยลดอัตราการตายในปีแรกได้ และไม่ควรถูกตัดต้นมะม่วงขาดน้ำในช่วงวิกฤต ในฤดูแล้งระหว่างเดือนมกราคม-เมษายน ของปีแรกหลังปลูก (รัชชัย และรุ่งทิพย์, 2541)

4.3 น้ำและความชื้น

น้ำเป็นอีกปัจจัยที่สำคัญสำหรับการเจริญเติบโตของมะม่วง แหล่งน้ำหลักที่พืชได้รับบนที่ดอนคือน้ำฝน การปลูกมะม่วงเป็นการคำนวณปริมาณน้ำฝนอย่างน้อย 625 มิลลิเมตรต่อปี ในบางพื้นที่มีปริมาณน้ำฝนเพียง 200 มิลลิเมตรต่อปี ก็สามารถปลูกมะม่วงเป็นการค้าได้ถ้ามีการให้น้ำชลประทาน (วิจิตร, 2529) สำหรับในพื้นที่โครงการฯ เป็นพื้นที่อับฝนและแห้งแล้ง การขาดแคลนน้ำในฤดูแล้งเป็นปัญหาที่ค่อนข้างวิกฤตกับต้นมะม่วงที่ปลูกใหม่ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2522) ฝนเริ่มตกประมาณปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม มีฝนทิ้งช่วงเดือนมิถุนายนถึงต้นเดือนกรกฎาคม สิ้นสุดฤดูฝนราวเดือนตุลาคมและต่อเนื่องด้วยช่วงแล้งที่ยาวนานถึง 6 เดือน ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเมษายน (พฤษชัย และคณะ, 2535) ที่ผ่านมามีรายงานว่าต้นมะม่วงที่ปลูกใหม่มีอัตราการตายค่อนข้างสูง (รัชชัย และอดิสร, 2535) สำหรับต้นมะม่วงที่อยู่รอดหลัง 1-2 ปีแรกก็จะสามารถพัฒนาต่อไปได้โดยไม่อาศัยการให้น้ำเสริมอีก

4.4 โรคและแมลงศัตรูพืช

โรคและแมลงศัตรูพืชเป็นอีกปัญหาหนึ่ง ที่ทำให้การผลิตมะม่วงไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร โดยที่โรคและแมลงนี้จะก่อปัญหาตั้งแต่เริ่มขึ้นกระบวนการผลิต คือตั้งแต่การผลิตถึงพร้อมจำหน่ายต้นพันธุ์ในระหว่างการขยายพันธุ์ (ปิยะ, 2529) ทำให้การขยายพันธุ์ไม่ประสบความสำเร็จในการต่อยอดมะม่วงที่รัฐฟลอริดา สหรัฐอเมริกา การป้องกันเชื้อราที่ทำให้เกิดโรคแอนแทรคโนส นับเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะทำให้การต่อกิ่งประสบความสำเร็จ (สนั่น, 2526) มะม่วงขณะแตกยอดอ่อนก็จะมีแมลงมากอยกัดกิน โดยแมลงที่สำคัญคือ แมลงค่อมทอง (เฉลิมชัย, 2539) และบนพื้นที่ดอนอาศัยน้ำฝนก็มีโรคและแมลงศัตรูพืชที่สำคัญดังนี้

4.4.1 โรคแอนแทรคโนส (anthracnose)

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* Penz. สามารถแพร่ระบาดได้ด้วยลมในสภาพที่มีความชื้นสูง กับต้นมะม่วงที่มีทรงพุ่มแน่นทึบ จะเข้าทำลายส่วนต้นอ่อน กิ่งอ่อน ใบ ดอก ก้านช่อดอก ผล และผลหลังเก็บเกี่ยว (สุชาติ, 2541) พบว่าทำให้เกิดอาการจุดสีน้ำตาลขนาดเล็กบนส่วนที่เข้าทำลาย โดยเฉพาะส่วนอ่อนๆของพืช ทำให้เกิดความเสียหายได้อย่างรุนแรง เช่น ทำให้ใบอ่อนที่กำลังเจริญแสดงอาการไหม้ บิดเบี้ยว ใบเป็นจุดสีน้ำตาลขอบสีเข้ม ขนาดแผลไม่แน่นอน ใบใบที่เริ่มแก่จุดเล็ก ๆ เกิดการจัดกระจายบนใบ (นิพนธ์, 2533)

4.4.2 โรคเปลือกแตกยางไหล (bark cracking and gummosis) อาจแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะอาการ คือ

เปลือกแตกยางไหลชนิดรุนแรง ยังไม่ทราบสาเหตุที่แน่นอน ลักษณะนี้พบว่าถ่ายทอดได้ด้วยการขยายพันธุ์โดยวิธีติดตา หรือเสียบกิ่ง อาการที่พบเริ่มแรก คือกิ่งจะบวมเริ่มมีสีน้ำตาล ต่อมากิ่งจะแตกมียางไหลออกมาตามรอยแตก ถ้าเปิดเปลือกไม้ออกจะพบเนื้อไม้แตกเป็นร่อง หรือมีรอยแผลสีน้ำตาล กิ่งที่อยู่เหนือขึ้นไปจะค่อยๆ แห้งตาย

เปลือกแตกยางไหลชนิดธรรมดา สันนิษฐานว่าเกิดจากลักษณะประจำพันธุ์ของมะม่วงที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม และมีเชื้อรา *Botryodiplodia* sp. เข้าทำลายซ้ำเติม โดยเกิดกับมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยทุกต้น พันธุ์อื่นมีบ้างแต่ไม่พบมากนัก จะพบว่ามีกาไหลของยางออกมาตามรอยแตกของกิ่งหรือลำต้น โดยไม่มีอาการบวมของกิ่ง (สุชาติ, 2541)

4.4.3 แมลงค่อมทอง

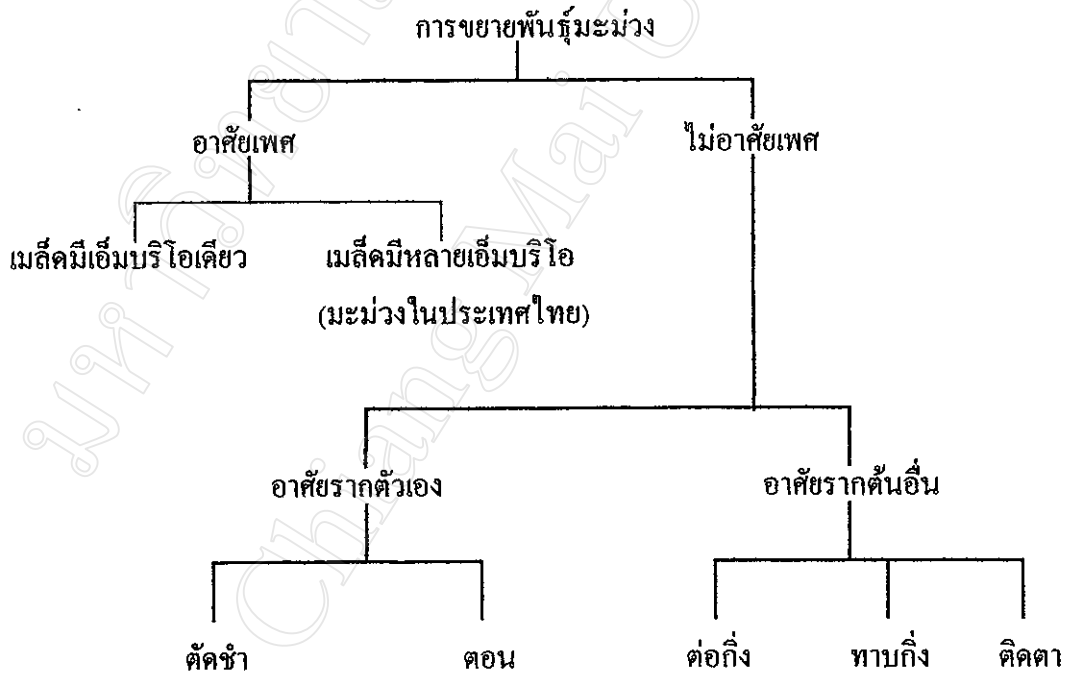
แมลงค่อมทอง (*Hypomeces squamosus* L.) เป็นแมลงศัตรูมะม่วงที่สำคัญมากบนที่ดอนอาศัยน้ำฝนในเขตโครงการฯ แมลงชนิดนี้จะกัดกินใบอ่อนของต้นมะม่วง ทำให้ใบมีลักษณะเว้า ๆ แหว่ง ๆ หรือกัดกินจนไม่เหลือแม้แต่ก้านใบ การทำลายรุนแรงใน 2 ช่วง คือเดือนมีนาคม และ เดือนมิถุนายน ซึ่งความรุนแรงต่างกันไปตามพันธุ์ของมะม่วง (อนงค์, 2534)

4.4.4 หนอนเจาะยอดมะม่วง

หนอนเจาะยอดมะม่วง (mango twig borer) ทำลายกิ่งหรือยอดมะม่วงทำให้แห้งตาย ตัวหนอนที่โตเต็มที่มีสีเทาอ่อน ยาวประมาณ 2 มิลลิเมตร กัดกินบริเวณกิ่งกลางกิ่งหรือยอด เป็นรอยลึกวนรอบกิ่ง ทำให้ยอดเหี่ยวและแห้งตาย (วิจิตร, 2529) พบการระบาดหนักในช่วงที่มะม่วงมีการแตกใบอ่อนประมาณเดือนกันยายน (พนมกร, 2532)

5. การขยายพันธุ์มะม่วง

การขยายพันธุ์มะม่วงมีการทำมานานแล้ว ในอดีตมะม่วงขยายพันธุ์โดยการเพาะเมล็ด เพราะเป็นวิธีที่ง่าย สะดวก รวดเร็ว ไม่มีขั้นตอนที่ยุ่งยาก แต่ก็พบปัญหาต้นใหม่ที่มักกลายพันธุ์ไปในทางที่ไม่ดีเป็นส่วนใหญ่ (ธนะชัย, 2533) จึงมีการพัฒนาการขยายพันธุ์ที่ไม่ใช้เมล็ดขึ้นมา วิธีแรกคือการตอนกิ่ง ซึ่งจะได้อต้นที่ไม่มีการกลายพันธุ์ ให้ผลผลิตเร็วขึ้นคือภายในระยะเวลาเพียง 2 ปี และต้นที่ได้จะมีทรงพุ่มที่เตี้ยกว่า สะดวกในการจัดการด้านต่างๆ แต่จะโค่นล้มง่ายเมื่อมีลมพายุ หรือมีอายุไม่ยืนเนื่องจากระบบรากไม่แข็งแรง ปัจจุบันมีการพัฒนาวิธีขยายพันธุ์มะม่วงแบบต่างๆ ขึ้นมาใหม่หลายวิธี เช่น การทาบกิ่ง การต่อกิ่ง (เปลี่ยนยอด) และการติดตา สำหรับการขยายพันธุ์มะม่วงที่กล่าวมาแล้วนั้นพอสรุปเป็นภาพได้ดังนี้ (ภาพที่ 1) ซึ่งแต่ละวิธีจะมีข้อเด่นข้อด้อยที่แตกต่างกันไป ดังจะกล่าวต่อไป



ภาพที่ 1. แผนผังวิธีการขยายพันธุ์มะม่วง (คัดแปลงจาก Singh, 1968)

5.1 การขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ

5.1.1 การเพาะเมล็ด

การเพาะเมล็ดเป็นการขยายพันธุ์แบบอาศัยเพศ ต้นกล้าที่ได้จากการเพาะเมล็ดมี 2 แบบ คือการมีเอ็มบริโอเดียว (monoembryony) ต้นกล้าออกเพียงหนึ่งต้นต่อเมล็ด โดยต้นกล้าชนิดนี้จะมีการปฏิสนธิเกิดขึ้น มีชื่อเรียกตามลักษณะการเกิดว่า zygotic seedling ส่วนการมีหลายเอ็มบริโอ (polyembryony) ที่มะม่วงหนึ่งเมล็ดสามารถออกเป็นต้นกล้าได้ 2-8 ต้นนั้น เป็นลักษณะของมะม่วงในประเทศไทย ต้นกล้าเหล่านี้มีเพียงต้นเดียวที่ได้จากการปฏิสนธิ มักมีลักษณะอ่อนแอ แกร็น ผิดไปจากต้นอื่น ต้นกล้าที่เหลือมีลักษณะเหมือนกับต้นแม่ทุกประการเพราะเกิดจากเนื้อเยื่อที่หุ้มไข่อ่อน มีชื่อเรียกตามลักษณะการเกิดว่า nucellar seedling ต้นกล้าเหล่านี้จะแข็งแรงเหมาะที่จะนำไปปลูกต่อไป (เกศินี, 2528ข) การเพาะเมล็ดจึงเป็นวิธีที่ทำได้ง่าย รวดเร็ว ได้ต้นจำนวนมาก และมีระบบรากที่แข็งแรงคือมีรากแก้ว เหมาะที่จะนำไปปลูกในสภาพที่ค่อนข้างแห้งแล้ง (สนั่น, 2523) แต่มีข้อเสียคือต้นมะม่วงที่ได้จะให้ผลผลิตช้า และมีโอกาสกลายพันธุ์ไปในทางที่ไม่ดีได้มาก อีกทั้งจะมีทรงพุ่มขนาดใหญ่ไม่สะดวกในการบำรุงรักษาหรือเก็บเกี่ยวผลผลิต ปัจจุบันการเพาะเมล็ดมีจุดมุ่งหมายเพื่อใช้เป็นต้นตอสำหรับการขยายพันธุ์วิธีอื่นๆ มากกว่าที่จะใช้ปลูกเป็นต้นพันธุ์ (พรศักดิ์, 2533)

5.2 การขยายพันธุ์แบบไม่อาศัยเพศ

5.2.1 อาศัยรากตัวเอง

5.2.1.1 การตัดชำ (cutting)

การตัดชำเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ที่ได้ลักษณะของพันธุ์แม่อย่างแท้จริง (มนัส, 2539) สามารถทำได้ง่ายและในปริมาณที่มากในไม้ผลหลายชนิด เช่น ส้ม ฯลฯ แต่การตัดชำในมะม่วงให้ผลเร็วที่สุดเมื่อเทียบกับไม้ผลในเขตร้อนหลายชนิด (วิจิตร, 2529) สนั่น (2526) รายงานว่าการใช้ฮอร์โมน NAA เข้มข้น 20,000 ส่วนในล้านส่วน สามารถชักนำให้กิ่งตัดชำมะม่วงออกรากได้ดี แต่การตัดชำมะม่วงโดยทั่วไปไม่นิยมทำการค้า เนื่องจากออกรากยาก ใช้เวลานาน และย้ายปลูกลำบาก นอกจากนั้นระบบรากที่ได้ยังเป็นรากพิเศษ (เกศินี, 2528ข)

5.2.1.2 การตอน (marcotting หรือ air-layering)

การตอนกิ่งเป็นวิธีการขยายพันธุ์พืชแบบไม่อาศัยเพศ ที่ให้กิ่งพืชเกิดรากขณะที่ติดอยู่กับต้นแม่ (มนัส, 2539) เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่มีการใช้กันมานานในประเทศแถบเอเชีย แต่วิธีการนี้ใช้ไม่ได้ผลกับมะม่วง (ธนะชัย, 2533) เพราะกิ่งตอนมะม่วงออกรากยาก แต่ถ้ามีการใช้ฮอร์โมน NAA เข้มข้น 10,000 ส่วนในล้านส่วน สามารถชักนำให้กิ่งตอนมะม่วงพันธุ์มันพิเศษออกรากได้ดี (สนั่น, 2523)

5.2.2 อาศัยรากต้นอื่น

5.2.2.1 การทาบกิ่ง (inarching หรือ approach grafting)

การทาบกิ่งเป็นวิธีการขยายพันธุ์มะม่วงที่นิยมทำกันมากในประเทศไทย เป็นวิธีการขยายพันธุ์ที่ให้ผลดีที่สุด เพราะเป็นการนำต้นมะม่วงสองต้นขณะที่ยังมีรากอยู่มาทำให้เชื่อมติดกันเป็นต้นเดียว ทำให้มีการคายน้ำ สามารถทำได้ง่าย ใช้เวลาไม่นานก็จะได้ต้นพันธุ์มะม่วงตามที่ต้องการ มีความสำคัญอย่างมากในการขยายพันธุ์มะม่วงในทางการค้า (พรศักดิ์, 2533) แต่การทำต้องใช้เทคนิคและความชำนาญในการทำสูง เพื่อที่จะให้ได้กิ่งทาที่มีความแข็งแรงสมบูรณ์

5.2.2.2 การติดตา (budding)

การขยายพันธุ์มะม่วงด้วยวิธีการติดตา เป็นการนำแผ่นตาจากต้นพันธุ์ดีที่มีเพียงตาเดียวมาติดบนมะม่วงต้นตอ (สุภชัย, 2528) ปฏิบัติกันมานานกว่า 50 ปี แต่ละประเทศมีวิธีการทำที่แตกต่างกันไป สำหรับประเทศไทยการติดตาแบบกรีนเพลท (green plate budding) ได้รับความสำเร็จสูงสุด (วิจิตร, 2529) แต่วิธีนี้ไม่นิยมทำกันมากนักในอินโดนีเซีย และไม่เหมาะกับต้นตอมะม่วงที่มีขนาดใหญ่ (Santoso and Pusbiati, 1991) เพราะในต้นมะม่วงที่มีขนาดใหญ่การติดตาจะประสบความสำเร็จต่ำ โดยมากตาจะเน่าก่อนที่จะแตกออกมา (Brown, 1963)

5.2.2.3 การต่อกิ่ง (grafting)

การต่อกิ่งมักใช้ในการเปลี่ยนพันธุ์มากกว่าการขยายพันธุ์ โดยจะทำให้ได้ต้นมะม่วงพันธุ์ดีที่มีระบบรากที่แข็งแรง (อักษร, 2529 ; เกศินี, 2528ข) โดยรากของต้นตอจะมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ก่อนการเปลี่ยนยอดใหม่ และยังสามารถทำกับต้นมะม่วงที่มีขนาดเล็ก ไปจนถึงต้นมะม่วงขนาดใหญ่ที่มีอายุมากแต่เป็นพันธุ์ที่ไม่ต้องการหรือมีปัญหา (พรศักดิ์, 2533) โดยไม่ต้องโค่นต้นเดิมทิ้ง

(ศุภชัย, 2528) ปกติสามารถทำได้หลายวิธี ซึ่งแต่ละวิธีมีความเหมาะสมกับมะม่วงที่มีอายุและขนาดที่แตกต่างกันดังนี้

- แบบเสียบเปลือกค้ำข้าง (modified bark grafting) เป็นวิธีที่เหมาะสมกับต้นตอมะม่วงที่มีขนาดใหญ่ (De Pedro, 1995) ต้นตอควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) (พรศักดิ์, 2533) แต่การสมานแผลในต้นตอขนาดใหญ่เกิดยากเนื่องจากมักมีปัญหาเชื้อโรคเกิดขึ้นเสียก่อน (นันทิยา, 2538) ใช้ได้ค้ำทั้งต้นมะม่วงที่มีเปลือกหนาและเปลือกบาง แต่จะใช้ได้เฉพาะต้นตอที่มีเปลือกอ่อน (สนั่น, 2526)

- การต่อกิ่งแบบเวเนียร์ (veneer grafting) เป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนยอดต้นมะม่วงที่มีขนาดเล็กประมาณดินสอดำหรือโตกว่า แต่ไม่ควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเกิน 2.5 เซนติเมตร (1 นิ้ว) (สนั่น, 2526) แต่ถ้าเป็นต้นขนาดใหญ่สามารถทำได้โดยตัดต้นเดิมให้เตี้ยลงก่อน รอยต่อใหม่แตกออกมาแล้วจึงต่อกิ่งใหม่ที่เกิดขึ้น (สุกรีพ, 2530) และกิ่งที่จะต่อก็ต้องสามารถปาดแผลเข้าไปในเนื้อไม้ได้ (นันทิยา, 2538) ใช้ได้ผลดีกับต้นมะม่วงที่ไม่สามารถลอกเปลือกได้ง่าย (เกียรติเกษตร, 2532) Hossain et al. (1991) รายงานว่าในประเทศอินเดีย การต่อกิ่งแบบเวเนียร์นี้จะได้ผลดีถ้าหากทำในช่วงเดือนเมษายน-สิงหาคม ดีที่สุดคือกลางเดือนพฤษภาคม และเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการต่อกิ่งในโรงเรียน (Gachanja and Ilg, 1990)

- การต่อกิ่งแบบปาด (splice grafting) ใช้สำหรับการต่อกิ่งที่มีขนาดเท่าๆกัน มักทำกับต้นมะม่วงที่มีอายุน้อย หรือต้นอ่อน (พาวิณ, มปป) เป็นวิธีที่แคบเบียมของทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีสัมผัสกันได้มาก ทำให้เกิดการเชื่อมต่อกันได้เร็ว และมีรอยต่อที่แข็งแรง (นันทิยา, 2538) จะมีการพัฒนาของแคลลัส ได้อย่างรวดเร็วเมื่อเปรียบเทียบกับการต่อกิ่งวิธีอื่นๆ (Chakrabarty and Sadha, 1988 ; Bondad, 1987)

- การต่อกิ่งแบบเสียบลิ้ม (cleft grafting) เป็นวิธีที่นิยมใช้ในการเปลี่ยนยอดไม้ผล ไม่ว่าจะทำกับต้นที่มีขนาดเล็กหรือต้นที่มีขนาดใหญ่ (นันทิยา, 2538) ในมะม่วงจะทำกับต้นอ่อน หรือต้นอายุน้อย (พาวิณ, มปป) และจะได้ผลดียิ่งขึ้นเมื่อขนาดของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีมีขนาดใกล้เคียงกัน (Bondad, 1987) ในขณะที่ทำการต่อกิ่ง เปลือกไม้ต้องไม่ล่อนออกจากเนื้อไม้ (สนั่น, 2526) เนื้อไม้ที่ผ่าแล้ว

จะต้องได้ผลเรียบไม่ฉีกขาด และต้นจะต้องอยู่ในช่วงที่กำลังเจริญเติบโต (นันทิยา, 2538)

6. การพัฒนาการเชื่อมประสานของรอยต่อ

การเลือกเอาพืชสองต้นมาต่อเข้าด้วยกันนั้น ถือหลักเกณฑ์จากความใกล้ชิดกันของกลุ่มในการจัดหมวดหมู่พืชทางพฤกษศาสตร์เป็นสำคัญ พืชที่เป็นเครือญาติใกล้ชิดกันมักจะเข้ากันได้ดี (สุรรัตน์ และเมืองทอง, 2539) วิทยาและเสาวณี (2527) รายงานว่าการทาบกิ่ง โดยใช้ต้นตอมะม่วงแก้วกับกิ่งพันธุ์มะม่วงน้ำดอกไม้ พบว่าแคลลัส (callus) ที่ประสานรอยต่อส่วนใหญ่เกิดมาจากต้นพันธุ์ดี คือมะม่วงน้ำดอกไม้ ส่วนการต่อกิ่งนั้นแคลลัสส่วนใหญ่ถูกสร้างมาจากต้นตอ (ฉลองชัย, 2533) โดยปกติแล้วการเกิดแคลลัสสามารถสร้างได้จากทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีขึ้นกับความสามารถในการสร้างเซลล์ใหม่ของแต่ละฝ่าย เป็นสำคัญ (Soule, 1971)

การประสานรอยแผลที่เกิดจากการต่อกิ่ง เป็นไปในทำนองเดียวกับการเกิดรอยแผลฉีกตามยาวตามธรรมชาติ แล้วปีครอยฉีกไว้ตามเดิมของต้นไม้ โดยพืชอาศัยเนื้อเยื่อเจริญของท่อลำเลียง (vascular cambium) ตรงรอยแผลสร้างแคลลัสมาเพื่อเชื่อมปีครอยแผล และสร้างกลุ่มเซลล์มัดท่อลำเลียง (vascular bundle) เข้ามาเชื่อมต่อกันจนกลายเป็นกิ่งเดียวกันอย่างเดิม แต่การต่อกิ่งต่างจากการเกิดรอยแผลตามธรรมชาติตรงที่กิ่งพันธุ์ดีเป็นเนื้อเยื่อเพิ่มเติมจากต้นอื่นเข้าไปในต้นตอ (นันทิยา, 2538 ; สุรรัตน์ และเมืองทอง, 2539)

ขั้นตอนการสร้างรอยต่อเป็นดังนี้

1. เกิดแคลลัส (กลุ่มเซลล์พาราเนโคมา) บริเวณรอยต่อทั้งจากต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี โดยกลุ่มเซลล์เหล่านี้เกิดจากเนื้อเยื่อหลายชนิด ส่วนมากมาจากแคมเบียม และกลุ่มเซลล์มัดท่อลำเลียงที่อยู่ใกล้เคียง (Hartmann *et al.*, 1990; Soule, 1971) และยังมีมาจากส่วนของคอร์เท็กซ์ (cortex) และไส้ไม้ (pith) (Dittmer, 1972)

2. เกิดการประสานและเกาะติดกันของแคลลัสที่สร้างมาจากทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี ทำให้กลุ่มเซลล์ที่เกิดขึ้นเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ (differentiate) (นันทิยา, 2538) โดยที่เซลล์พาราเนโคมาบางเซลล์ในแคลลัสเปลี่ยนไปเป็นเซลล์ของแคมเบียม ทำให้แนวแคมเบียมของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีเกิดการเชื่อมกัน (สุรรัตน์ และเมืองทอง, 2539)

3. แนวแคมเบียมที่เกิดขึ้นใหม่หลังการเกาะติดกันของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดี จะสร้างกลุ่มเซลล์มัดท่อลำเลียง โดยสร้างเซลล์ท่อน้ำ (xylem) ทางด้านในและสร้างเซลล์ท่ออาหาร (phloem)

ออกมาด้านนอก และในที่สุดจะทำให้มีคต่อลำเลียงของกิ่งพันธุ์และต้นตอเชื่อมติดกัน ทำให้การเชื่อมตัวของรอยต่อระหว่างต้นตอและกิ่งพันธุ์สำเร็จ (สนั่น, 2526)

หลังจากที่ได้ทำการติดต่อกิ่งเข้าด้วยกันแล้ว บางครั้งพบว่าเกิดจากที่เนื้อเยื่อไม่สามารถพัฒนาไปเชื่อมต่อกันได้ (incompatibility) หรือแสดงอาการไม่เชื่อมต่อกันในภายหลัง (delayed symptom) สันนิษฐานว่าเกิดจากลักษณะของการเจริญเติบโตที่ต่างกันหรือมีความแตกต่างกันทางด้านสรีรวิทยา อาจเกิดจากการเสื่อมสลายหรือผิดปกติของเซลล์ที่บริเวณรอยประสาน (localized incompatibility) แต่วิธีนี้สามารถเลือกใช้ต้นตอกลาง (interstock) ที่เข้ากับทั้งต้นตอและกิ่งพันธุ์ได้ นอกจากนั้นในด้านชีวเคมีที่มีผลทำให้เกิดจากการเคลื่อนย้ายสารภายในต้นพืชก็อาจเป็นต้นเหตุให้เกิดเข้ากันไม่ได้ (translocated incompatibility) โดยทำให้การส่งผ่านสารบริเวณรอยต่อขัดข้องหรือเสียไป ดังเช่นเกิดการสะสมของคาร์โบไฮเดรตเหนือบริเวณรอยต่อเป็นจำนวนมาก ทำให้มีการส่งคาร์โบไฮเดรตมาที่ใต้รอยต่อลดลง และกิ่งที่ต่อไม่สามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ การต่อกิ่งจึงไม่ประสบความสำเร็จ (สนั่น, 2526 ; Hartmann and Kester, 1975) หรือมีการสร้างสารเคมีที่เป็นพิษ (toxin) ออกมายับยั้งการสร้างเซลล์เชื่อมประสานกันระหว่างต้นตอกับกิ่งพันธุ์ (Moore, 1984)

7. ปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการขยายพันธุ์โดยวิธีการต่อกิ่ง

ในการต่อกิ่งแต่ละครั้งอาจได้ผลแตกต่างกันไป บางครั้งมีอัตราการติดสูง แต่บางครั้งมีอัตราการติดต่ำ การเป็นเช่นนี้มีปัจจัยหลายอย่างมาเกี่ยวข้อง โดยสามารถจำแนกได้ ดังนี้

1. สภาพแวดล้อมในการต่อกิ่งจะมีความสัมพันธ์กับช่วงเวลาที่ใช้ในการต่อกิ่ง โดยในแต่ละเดือนในรอบปีก็จะมีสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน พรศักดิ์ (2533) รายงานไว้ว่าช่วงเวลาที่เหมาะสมสำหรับการต่อกิ่งมะม่วงในประเทศไทย อยู่ระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงสิงหาคม ในอินเดียก็รายงานไว้เช่นกันว่าระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการต่อกิ่งมะม่วงเป็นช่วงเดือนมิถุนายน เป็นระยะฝนเริ่มตก ความชื้นในอากาศมีมาก ซึ่งจะทำให้ประสบความสำเร็จสูง (Kumar and Mitra, 1994) การต่อกิ่งก่อนหรือหลังช่วงฤดูฝนเมื่ออากาศร้อนและแห้งแล้งจะทำให้เซลล์แห้งตายได้ ส่งผลให้การต่อกิ่งไม่เป็นผลสำเร็จ (นันทิยา, 2538)

2. ความสมบูรณ์ของต้นตอและกิ่งพันธุ์ หลองชัย (2533) กล่าวว่า การประสานของรอยต่อจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความสมบูรณ์หรือการสะสมอาหารของต้นตอและยอดพันธุ์ ต้นตอต้องอยู่ในช่วงที่กำลังเจริญเติบโต ส่วนยอดพันธุ์ควรมีตาเป็นตุ่มเล็กๆ เตรียมที่จะผลิเป็นยอดใหม่ (ปิยะ, 2529) การใช้ยอดพันธุ์ที่เจริญเติบโตเต็มที่ เมื่อนำไปต่อกิ่งจะมีความสามารถในการเจริญเติบโตต่อไปได้ดีกว่าการใช้ยอดพันธุ์ที่ยังอ่อน แม้การประสานกันระหว่างเนื้อเยื่อบนกิ่งอ่อนจะ

เกิดได้ดีกว่ากิ่งที่แก่ (Hossain *et al.*, 1991) Dhahal and Hoda (1986) รายงานว่าการใช้ยอดพันธุ์ดีที่มีอายุ 10 วันหลังจากก้านช่อดอกร่วงไปแล้วมาต่อกิ่งจะได้ผลดีที่สุด ยอดพันธุ์ควรมีความยาวของยอดประมาณ 8 เซนติเมตร (Radhamory *et al.*, 1991)

3. อายุของต้นตอที่เหมาะสม ต้นตอมะม่วงที่กำลังเจริญเติบโตจะได้ผลดีกว่าต้นตอที่ให้ผลผลิตไปแล้ว (Hossain *et al.*, 1991) จากการศึกษาที่ประเทศอินเดียของ Bijpai *et al.* (1988) พบว่าการต่อกิ่งมะม่วงพันธุ์ Amrapalli บนต้นตอพันธุ์ Mallika ที่มีอายุ 2 ปี จะได้ผลดีกว่าการต่อกิ่งบนต้นตอที่มีอายุ 1 ปี และ 3 ปี การต่อกิ่งพืชที่มีอายุมากพืชมีเปลือกไม้จะหนาจึงประสบความสำเร็จได้ยาก เพราะยอดพันธุ์ดีจะไม่สามารถแนบติดกับต้นตอได้สนิท (สุครีพ, 2530) และการเชื่อมประสานของรอยแผลอาจได้รับความเสียหายจากโรคซึ่งเข้าทำลายก่อนการเลียบติด (นันทิยา, 2538)

4. ความสามารถในการเชื่อมประสานระหว่างต้นตอกับยอดพันธุ์ดี การที่จะต่อกิ่งมะม่วงแต่ละพันธุ์เข้าด้วยกันนั้น ต้องดูถึงความสามารถในการสร้างเซลล์ที่จะมาเชื่อมประสานกันในบริเวณรอยต่อ และการเจริญเติบโตต่อไปของต้นตอและกิ่งพันธุ์ดีด้วย (ฉลองชัย, 2533) การต่อกิ่งจะประสบผลสำเร็จนั้นจะต้องเป็นพืชที่อยู่ในตระกูลเดียวกัน หรือเครือญาติใกล้เคียงกันเท่านั้นจึงจะเกิดการประสานกันของเนื้อเยื่อได้ (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539) ดังนั้นการศึกษาการต่อกิ่งจึงให้ความสนใจในเรื่องของพันธุ์ (Chacko, 1991) เช่นจากการศึกษาของ Chakrabarty and Sadha (1988) ในประเทศอินเดียที่พบว่าการประสานรอยต่อของมะม่วงแต่ละพันธุ์มีการพัฒนาของแคลลัสที่แตกต่างกัน เช่น กรณียอดพันธุ์ดีพันธุ์ Langara ที่นำมาต่อกิ่งบนต้นตอมะม่วง 3 พันธุ์ คือ Langara, Bombai และ Himsagar บนต้นตอพันธุ์ Langara เหมือนกันจะมีการสร้างแคลลัสได้เร็วและมาก สำหรับการศึกษาในประเทศไทยพบว่าการต่อกิ่งมะม่วงแรคบนต้นตอมะม่วงกะล่อนทองทำให้เกิดรอยประสานพองออกเล็กน้อย และพันธุ์หนึ่งกลางวันบนต้นตอกะล่อนทองทำให้ต้นตอมีขนาดเล็กกว่ายอดพันธุ์ดี (วิจิตร, 2529) ส่วนการต่อกิ่งมะม่วงแก้วศรีสะเกษ (สก 007) บนต้นตอมะม่วงกะล่อนทองจะทำให้มีเปอร์เซ็นต์การอยู่รอดสูง และมีการเจริญเติบโตดีที่สุดเมื่อเทียบกับต่อบนต้นตอมะม่วงพันธุ์อื่นๆ (ชำนาญ, 2535)

5. เทคนิคในการต่อกิ่ง การที่จะต่อกิ่งให้มีผลสำเร็จสูงเพื่อให้การต่อกิ่งประสบความสำเร็จดียิ่งขึ้นนั้น นอกจากอาศัยปัจจัยต่างๆ ที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว ยังต้องอาศัยเทคนิคต่างๆ ดังต่อไปนี้

5.1 ขนาดของต้นตอ ในการต่อกิ่งมะม่วงต้นใหญ่ต้นตอที่ใช้เลียบควรมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 10 เซนติเมตร (4 นิ้ว) (พรศักดิ์, 2533) เพราะการต่อกิ่งบนมะม่วงที่มีลำต้นขนาดใหญ่ทำให้ยอดพันธุ์ดีเจริญเติบโตไม่ทันต้นตอ หรือทำให้ต้นตอด้านตรงข้ามกับตำแหน่งที่ต่อแห้งตาย

ได้ (ศุภชัย, 2528) ส่วนการต่อกิ่งมะม่วงต้นที่มีขนาดเล็กนั้นขนาดของต้นต่อไม่มีปัญหา เพราะสามารถเลือกวิธีการต่อให้เหมาะสมกับขนาดของต้นต่อได้

5.2 ตำแหน่งในการต่อกิ่ง การต่อกิ่งบริเวณปลายกิ่งมากเกินไป เมื่อยอดพันธุ์ดีเจริญเติบโตมากขึ้น ต้นต่อมักรับน้ำหนักไม่ไหวทำให้กิ่งฉีกหักได้ (ปิยะ, 2529) จึงควรต่อกิ่งให้ใกล้โคนต้นมากที่สุด (วัฒนา, 2527) แต่การต่อกิ่งในมะม่วงต้นใหญ่ยิ่งใกล้ลำต้น กิ่งก็ยังมีขนาดใหญ่ทำให้ไม่เหมาะสมดังที่กล่าวมาแล้ว สำหรับในมะม่วงต้นเล็กควรต่อกิ่งให้มีความสูงจากระดับพื้นดินประมาณ 15-30 เซนติเมตร (พรศักดิ์, 2533)

5.3 วิธีการต่อกิ่ง การต่อกิ่งแต่ละวิธีก็ให้ผลที่แตกต่างกันดังในรายงานของ Kashyap et al. (1988) ที่กล่าวว่า ในการต่อกิ่งมะม่วงต้นที่มีขนาดเล็กภายในโรงเรือนการต่อกิ่งแบบปลาค (splice grafting) ให้ผลดีที่สุดเมื่อเทียบกับวิธีเสียบลิ้ม (cleft grafting) และเวเนียร์ (veneer grafting) พรศักดิ์ (2533) ได้เสริมว่าการต่อกิ่งแบบเสียบเปลือกด้านข้าง (modified bark grafting) เหมาะกับต้นที่สามารถเปิดเปลือกไม้ได้เท่านั้น และแบบเวเนียร์เหมาะกับต้นที่ไม่สามารถเปิดเปลือกไม้ได้ ต้นต่อที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 2.5 เซนติเมตร วิธีเสียบเปลือกด้านข้างเหมาะสมที่สุดในการต่อกิ่งมะม่วงต้นใหญ่ที่ปลูกอยู่ในแปลง และเป็นวิธีที่ใช้ในการเปลี่ยนพันธุ์มะม่วงด้วย (De Pedro, 1995)

5.4 ความสดของยอดพันธุ์ดี กิ่งพันธุ์ดีควรเป็นยอดที่ตัดออกมาจากต้นใหม่ๆ หากจำเป็นต้องขนย้ายจากแหล่งอื่น ควรเก็บในสภาพที่มีความชื้นและเย็น และเก็บไว้ไม่เกิน 3 วัน จึงจะทำให้การต่อกิ่งประสบความสำเร็จ มีอัตราการเสียบติดสูง และยอดพันธุ์เจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว (ขวัญหทัย, 2540)

5.5 การเลื้อนกิ่ง และวางยอดพันธุ์ดีบนต้นต่อ การที่จะต่อกิ่งได้สำเร็จนั้นต้องมีเทคนิคในการเลื้อนกิ่ง และวางยอดพันธุ์ดี โดยรอยต่อจะต้องเรียบ สะอาด และสด เนื้อเยื่อเจริญของท่อลำเลียง (vascular cambium) ของยอดพันธุ์ดีและต้นต่อต้องสัมผัสกันและแนบกันมากที่สุด (สุรรัตน์และเมืองทอง, 2539 ; สมควร, 2539)

5.6 การพันพลาสติก เป็นการรักษาความชื้นบริเวณรอยต่อ และช่วยทำให้รอยแผลของทั้งต้นต่อและยอดพันธุ์ดีติดกันสนิท (ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมเกษตรกรแห่งชาติ, 2530) สนั่น (2526) รายงานว่าถ้าไม่รักษาเนื้อเยื่อบริเวณรอยต่อให้อยู่ในสภาพที่มีความชื้นสูง โอกาสที่จะเกิดรอยต่อที่สมบูรณ์มีน้อยมาก แต่ถ้าพลาสติกที่พันบริเวณส่วนยอดแน่นเกินไปก็ทำให้ตาที่ผลิเกิดความเสียหายได้ การช่วยเปิดพลาสติกบริเวณตาของยอดพันธุ์ที่ต่อเพื่อให้ออกเจริญเติบโตออกมาได้เมื่อพบว่ามียอดผลิออกมาแล้วเป็นการส่งเสริมให้ยอดมะม่วงเจริญเติบโตต่อไป (ศุภชัย, 2528)

5.7 การตัดแต่งกิ่ง ในการต่อกิ่งมะม่วงต้นใหญ่เพื่อเปลี่ยนพันธุ์ใหม่ การตัดแต่งกิ่ง เป็นเทคนิคอีกอย่างหนึ่งที่จะทำให้การต่อกิ่งทำได้สะดวกขึ้น และประสบผลสำเร็จมากขึ้น โดย ปกติต้นมะม่วงที่มีอายุมากมักจะทรุดโทรม และมีกิ่งขนาดใหญ่ ต้องตัดกิ่งออกกรอกิ่งใหม่แตกออกมาแล้วจึงเลือกกิ่งที่จะเปลี่ยนยอด (สุกรีพ, 2530) การตัดควรตัดเหนือกิ่งง่ามล่างสุดประมาณ 30 เซนติเมตร ในช่วงก่อนฤดูฝนประมาณ 15-30 วัน (บรรณ, 2532)