

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

1) มะม่วงบนพื้นที่สูง (สถาบันวิจัยและพัฒนาพื้นที่สูง, 2560)

มะม่วงเป็นไม้ผลเขตร้อนที่สำคัญของประเทศไทย มีการปลูกและบริโภคกันอย่างแพร่หลายในพื้นที่ราบทั่วไป แต่บนพื้นที่สูงนั้นมีการปลูกน้อยมาก เนื่องจากสภาพภูมิอากาศค่อนข้างหนาวเย็น ทำให้การปลูกมะม่วงโดยเฉพาะพันธุ์การค้าของพื้นราบไม่ได้ผลดี มีปัญหาเรื่องการออกดอกติดผล ในขณะที่บนพื้นที่สูงแต่มีความสูงของพื้นที่ต่ำกว่า 800 เมตร จากระดับน้ำทะเล ซึ่งสภาพภูมิอากาศหนาวเย็นไม่เพียงพอต่อการปลูกไม้ผลเขตหนาว โอกาสในการประกอบอาชีพของเกษตรกรในพื้นที่ดังกล่าวจึงมีจำกัด มูลนิธิโครงการหลวงจึงได้ดำเนินการศึกษาวิจัยหาพันธุ์มะม่วงที่สามารถปลูกได้บนพื้นที่สูงและผลผลิตมีคุณภาพดี สำหรับส่งเสริมให้เกษตรกรในพื้นที่ปลูก โดยนำมะม่วงพันธุ์จากต่างประเทศที่สามารถปลูกเป็นการค้าได้ในสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็น และเป็นมะม่วงที่มีลักษณะที่แตกต่างจากมะม่วงที่ปลูกในพื้นที่ราบทั่วไป เช่น รูปร่าง ลักษณะและสีสันทันต่างกันไป เป็นต้น ปัจจุบันมูลนิธิโครงการหลวงดำเนินการศึกษาวิจัยได้พันธุ์มะม่วงที่สามารถปลูกได้ดีบนพื้นที่สูงและผลผลิตมีคุณภาพดีและได้นำออกส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นอาชีพในหลายพื้นที่ ทั้งนี้การปลูกมะม่วงบนพื้นที่สูงมีข้อดีคือ ฤดูกาลเก็บเกี่ยวไม่ตรงกับมะม่วงในพื้นที่ราบและพันธุ์ที่ปลูกต่างกัน จึงเป็นไม้ผลที่มีโอกาสทางการตลาดดีชนิดหนึ่ง

มูลนิธิโครงการหลวงได้นำพันธุ์มะม่วงจากต่างประเทศ หลายสายพันธุ์มาปลูกทดสอบและวิจัยเพื่อหาพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับพื้นที่สูง ซึ่งปัจจุบันได้คัดเลือกพันธุ์มะม่วงที่มีคุณภาพดีส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกเป็นการค้า 4 พันธุ์ คือ นวลคำ อาร์ทูอิทู ปาล์มเมอร์ และเออร์วิน

พันธุ์นวลคำ (Nualkhum) หรือชื่อเดิม คือ “จินฮวง”(Jinhuang) เป็นสายพันธุ์มะม่วงที่นำมาจากไต้หวัน โดยมูลนิธิโครงการหลวงนำเข้ามาทดลองปลูกครั้งแรกที่ศูนย์พัฒนาโครงการหลวงห้วยเสี้ยว อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ ผลมีขนาดใหญ่ ลักษณะผลกลมยาวปลายเรียวแหลม ผลมีขนาดน้ำหนักประมาณ 600-1,500 กรัม ผลแก่จัดมีรสชาติมัน สีผิวผลเมื่อแก่มีสีเหลืองอมเขียว สีของเนื้อเมื่อสุกมีสีเหลือง เนื้อมาก มีเสี้ยนน้อย เมล็ดลีบ สามารถรับประทานได้ทั้งผลดิบและสุก

พันธุ์อาร์ทูอิทู (R2E2) เป็นพันธุ์ทางการค้าของประเทศออสเตรเลีย เป็นมะม่วงที่มีขนาดผลใหญ่และสีสดใสน้ำหนักผลเฉลี่ย 800-1,300 กรัม รูปทรงกลมคล้ายแอปเปิ้ล ผิวผลดิบเป็นสีเขียวอ่อน เมื่อผลสุกจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอมชมพูหรือเป็นสีเหลืองอมแดงรสชาติหวานปานกลาง มีกลิ่นหอม เนื้อมีสีเหลืองละเอียดเนียน มีเสี้ยนน้อย มีอายุการเก็บรักษาหลังการเก็บเกี่ยวยาวนานและเป็นที่ต้องการของตลาดเพื่อการส่งออก

พันธุ์ปาล์มเมอร์ (Palmer) นำมาปลูกครั้งแรกที่สถานีวิจัยปากช่อง เป็นมะม่วงที่มีถิ่นกำเนิดมาจากรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นมะม่วงที่มีคุณสมบัติใช้คั้นน้ำได้ดี เปลือกหนา เนื้อมากเป็นพิเศษ เมล็ดลีบ เสี้ยนน้อยและติดผลค่อนข้างดก ผลมีลักษณะเป็นรูปไข่ ขนาดผลใหญ่ ขั้วผลมีสีเหลืองส้มแต้มสีแดง

พันธุ์เออร์วิน (Irwins) หรือพันธุ์อายเหวิน (Aiwen) ถูกนำเข้ามาปลูกในไต้หวันจากฟลอริดา เป็นพันธุ์ลูกผสมระหว่างพันธุ์ฮาเดน (Haden) และพันธุ์ลิปเพนส์ (Lippens) มีขนาดผล

ปานกลาง รูปร่างค่อนข้างยาวรีหรือรูปไข่ ติดผลตก ผลดิบมีจุดปะสีแดงบริเวณไหล่และแก้มผล ผิวผล สุกมีสีแดงปะสีเลือนตก เนื้อผลสุกมีสีทอง ไม่มีเสี้ยน มีรสหวาน

การผลิตมะม่วงให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพจำเป็นต้องมีการจัดการดินและการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มเติมความอุดมสมบูรณ์ให้กับดิน สำหรับความต้องการธาตุอาหารในมะม่วงในประเทศไทยนั้น อัจจรรยและคณะ (2545) พบว่าการเจริญทางลำต้นในการสะสมน้ำหนักแห้งของต้นมะม่วง 1 กิโลกรัมต้องการไนโตรเจน 5.66 กรัม ฟอสฟอรัส 1.22 กรัม และโพแทสเซียม 4.47 กรัม และผลผลิต สดมะม่วง 1 กิโลกรัมต้องการไนโตรเจน 5.78 กรัม ฟอสฟอรัส 0.86 กรัม และโพแทสเซียม 5.56 กรัม

ผลผลิตมะม่วง อาจพบว่ามีอาการผิดปกติทางสรีรวิทยา เช่น อาการก้นผลเน่าดำ อาการผล แตก นอกจากนี้ในสภาพที่มีอากาศร้อน มีสภาพแห้งแล้ง ซึ่งพบได้ตั้งแต่ผลอ่อน คือส่วนของ sinus ไม่เว้น มีการยุบตัวลง บิดเบี้ยว เซลล์ยุบตัวและตายบริเวณก้นผล อาการลักษณะนี้ อาจเกิดจากธาตุ แคลเซียมซึ่งเคลื่อนที่ไปสู่ผลได้น้อย อาจทำให้เกิดอาการ soft nose ได้ในมะม่วง (Schaffer and Andersson, 1994) อาการนี้ทำให้ส่วนของผลด้านในมีแคลเซียมน้อยกว่าผลที่ปกติโดยส่วนของผนัง เซลล์จะสลายตัวก่อนผลจะสุก (Burdon *et al.*, 1992) นอกจากนี้ สุรัสวดี (2542) ได้ศึกษาปริมาณ แคลเซียมและโบรอนในเนื้อผลมะม่วงน้ำดอกไม้ระหว่างผลปกติและผลที่มีอาการบิดเบี้ยว พบว่าใน ผลที่ปกติมีปริมาณแคลเซียม 216 ppm ในขณะที่ผลที่มีอาการผิดปกติมีแคลเซียมเพียง 99.44 ppm โดยทั้งคู่มีปริมาณโบรอนไม่แตกต่างกัน

2) บทบาทและหน้าที่ของแคลเซียมและโบรอน

แคลเซียมมีบทบาทสำคัญในโครงสร้างของผนังเซลล์ (cell wall) เพื่อใช้ในการเชื่อมเพกติน (pectin) ที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ทำให้เซลล์แข็งแรง ถ้าขาดจะทำให้พืชมีผนังเซลล์อ่อนแอ สารละลายรั่วไหลออกจากเซลล์ ทำให้เซลล์เสียรูปทรง (Kirby and Pillbeam, 1982) และเซลล์อาจ ตายได้ การที่พืชได้รับแคลเซียมอย่างพอเพียงจะทำให้เซลล์แข็งแรง ผลผลิตจะมีความกรอบ เนื้อแน่น และคงทนต่อการเก็บรักษา

ส่วนโบรอนนั้น จัดอยู่ในกลุ่มที่พืชมีความต้องการน้อยเมื่อเทียบกับแคลเซียม แต่พืชขาด ไม่ได้ โดยโบรอนมีความสำคัญและจำเป็นต่อการสร้างและความแข็งแรงของผนังเซลล์เช่นเดียวกับ แคลเซียม (Marchner, 1986) โดยแคลเซียมและโบรอนจะเชื่อมประสาน (crosslink) กับเพกตินใน โครงสร้างของผนังเซลล์ ถ้าพืชขาดผนังเซลล์อาจเสียรูปร่าง ซึ่งอาการขาดแคลเซียมและโบรอนจึง คล้ายกัน

อาการขาดแคลเซียมและโบรอน

ดินที่ขาดแคลเซียมและโบรอนส่วนใหญ่มักเป็นดินกรด ดินระบายน้ำได้ดีหรือดินเกินไป มีฝน ตกชุก นอกจากนี้การใช้ปุ๋ยไม่เหมาะสม เช่น การให้ปุ๋ยไนโตรเจนและโพแทสเซียมมากเกินไป ยังทำ ให้มีโอกาสพบการขาดธาตุแคลเซียมและจุลธาตุได้มากขึ้น และเนื่องจากพืชไม่สามารถเคลื่อนย้าย แคลเซียมไปยังบริเวณอื่นได้อาการขาดแคลเซียมจึงพบที่บริเวณยอดอ่อนหรือบริเวณที่กำลัง เจริญเติบโตก่อน อาการขาดแคลเซียมในไม้ผลส่วนใหญ่จะแสดงอาการที่ผล เนื่องจากแคลเซียม เคลื่อนที่จากใบไปที่ผลได้จำกัด การสะสมแคลเซียมของผลจะต้องเกิดจากการคายน้ำของผลโดยตรง เมื่อผลยังมีขนาดเล็กการคายน้ำของผลจะเกิดได้มากกว่าเมื่อผลมีขนาดใหญ่ การสะสมแคลเซียมใน

ขณะที่ผลยังเล็กอยู่จึงสำคัญมาก อาการขาดแคลเซียมที่พบในไม้ผลทั่วๆ ไปเรียกรวมรวมว่าอาการผิดปกติทางสรีระวิทยา (physiological disorders) ซึ่งมีอาการหลากหลายและแตกต่างกัน เช่น อาการเนื้อแก้วและยางไหลในมังคุด (Poovarodom, 2010) อาการที่เนื้อแอปเปิ้ลเป็นรอยบุ๋ม (bitter pit) อาการก้นเนาในมะเขือเทศ เป็นต้น หรือในมะม่วงอาจทำให้เนื้อมะม่วงโดยเฉพาะด้านในที่ติดเมล็ดมีเนื้อใสเหมือนวุ้น (jelly fresh) อาการเน่าปลายผล (soft nose) ลักษณะที่เนื้อบริเวณขั้วผลฟาม อาการที่เนื้อผลเป็นโพรง (spongy tissue) (Ploetz, *et al.* 1994) เป็นต้น

ส่วนอาการขาดโบรอนในมะม่วงมีรายงานว่ามีอาการคล้ายแคลเซียมคือเนื้อใสเหมือนวุ้นรอบเมล็ดอาการเน่าตรงปลายผล อาการที่เนื้อผลโดยเฉพาะส่วนที่ใกล้เมล็ดเป็นโพรงอากาศ เนื้อผลที่มีสีน้ำตาลอาการขาดโบรอนที่ผลจะเกิดมากและรุนแรงถ้าผลมีขนาดใหญ่

3) การวินิจฉัยการขาดธาตุอาหารโดยการวิเคราะห์ดินและพืช

การใช้การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นการบ่งบอกสถานะของธาตุอาหารในพืชนั้น ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชจะบอกถึงสถานะความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารได้ดีกว่าการวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว เพราะสามารถพิจารณาแก้ไขปัญหานั้นเนื่องจากธาตุอาหาร โดยอาศัยข้อมูลระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช การวิเคราะห์พืชมีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาให้ใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการจัดการธาตุอาหารพืช โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับไม้ผล เมื่อพบว่าระดับธาตุใดอยู่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะได้แก้ไขก่อนที่จะพืชจะแสดงอาการผิดปกติจนส่งผลเสียหายกับผลผลิต นอกจากนี้ การวิเคราะห์พืชยังใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยว่าอาการผิดปกติของพืชที่มองเห็น เกิดขึ้นเกิดมาจากปัญหาด้านธาตุอาหารหรือไม่ (Weir and Cresswell, 1995)

นอกจากนี้ Smith (1962) ได้สรุปประโยชน์ของการใช้การวิเคราะห์พืชไว้ดังนี้ คือ

- (1) วินิจฉัยการขาด การเป็นพิษ หรือความไม่สมดุลของธาตุอาหาร
- (2) ติดตามประสิทธิภาพของการจัดการธาตุอาหาร
- (3) ทำนายการขาดธาตุอาหารของพืชในขณะนั้น
- (4) ประเมินปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตเพื่อที่จะเพิ่มเติมกลับคืน
- (5) ประเมินสถานะความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละท้องที่

การใช้ประโยชน์จากการวิเคราะห์พืชนั้นได้มีการใช้อย่างกว้างขวางกับพืชหลายชนิดในต่างประเทศต่างประเทศได้แก่ ส้ม สับปะรด มะม่วง เป็นต้น ซึ่ง Reuter and Robinson (1986) และ Weir and Cresswell, (1995) ได้รวบรวมสถานะความเข้มข้นของธาตุอาหารที่เป็นจุดวิกฤตของการวิเคราะห์พืชที่บ่งบอกว่า ขาด เป็นพิษ หรือเพียงพอของพืชหลายชนิด โดยรวบรวมจากผลงานวิจัยจำนวนมาก สำหรับในกรณีพืชที่ไม่มีค่ามาตรฐานหรือค่ามาตรฐานที่จะใช้เป็นจุดวิกฤตยังไม่สมบูรณ์นั้น Weir and Cresswell, (1995) แนะนำว่า ให้เปรียบเทียบค่าความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชที่มีอาการปกติหรือสมบูรณ์ (healthy plant) กับพืชที่ผิดปกติ (affected plant) เพื่อช่วยในการวินิจฉัยความผิดปกติของพืชที่เกิดจากธาตุอาหาร ดังเช่น ในลิ้นจี่ที่มีอาการขาดธาตุไนโตรเจนและโพแทสเซียมจะมีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบ 0.90% และ 0.44% ตามลำดับ ในขณะที่พืชที่ได้รับธาตุอาหารอย่างเพียงพอจะมีปริมาณไนโตรเจนและโพแทสเซียมในใบ 2.10% และ 0.82% ตามลำดับ Wutscher and Hardesty (1979) ได้ใช้ค่าวิเคราะห์พืชเพื่อ

ตรวจสอบสภาวะของธาตุอาหารในพืช โดยศึกษาสภาวะความเข้มข้นของธาตุอาหารในส้มที่มีอาการปกติ เปรียบเทียบกับส้มที่มีอาการต้นโทรม (decline หรือ blight- affected orange) พบว่าสภาวะความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชที่มีอาการต้นโทรมมีปริมาณธาตุอาหารในใบ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ต่ำกว่าต้นส้มปกติ สำหรับมะม่วงนั้น Weir and Cresswell, (1995) รายงานปริมาณธาตุอาหารในใบที่เหมาะสมไว้ดังนี้ ไนโตรเจน 1.0-1.5% ฟอสฟอรัส 0.08-0.20 % โพแทสเซียม 0.5-0.9 % แคลเซียม 1.0-3.5% แมกนีเซียม 0.2-0.8 % และสุรัสวดี (2542) ได้ศึกษาปริมาณ แคลเซียมและโบรอนในเนื้อผลมะม่วงน้ำดอกไม้ระหว่างผลปกติและผลที่มีอาการบิดเบี้ยว พบว่าในผลที่ปกติมีปริมาณแคลเซียม 216 ppm ในขณะที่ผลที่มีอาการผิดปกติมีแคลเซียมเพียง 99.44 ppm โดยทั้งคู่มีปริมาณโบรอนไม่แตกต่างกัน

