บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

ส้มเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่มีราคาดีและมีการขยายพื้นที่ปลูกอย่างต่อเนื่อง การใช้ปุ๋ยในสวนส้มส่วนใหญ่อาศัยจากความชำนาญของเจ้าของสวน โดยการใส่ปุ๋ยเกษตรกรส่วนมากให้แต่ธาตุอาหารหลักทางดิน ไม่มีการให้ธาตุอาหารรองและจุลธาตุอาหารหรือให้ปริมาณน้อยมากโดยการพ่นทางใบ ทำให้การใช้ปุ๋ยไม่มีประสิทธิภาพเท่าที่ควร เนื่องจากมีการให้ธาตุอาหารไม่สมดุลกันกับความต้องการของพืช แม้ว่าการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกจะได้ข้อมูลสำหรับการปรับปรุงดินและใส่ปุ๋ยให้เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยทั่วไป แต่พืชแต่ละชนิดมีความต้องการธาตุอาหารชนิดต่างๆ ในปริมาณที่แตกต่างกัน อาการต้นโทรมของพืชตระกูลส้มพบได้โดยทั่วไปเมื่อปลูกไปได้ระยะเวลาหนึ่ง สาเหตุอาจเนื่องมาจากการจัดการดิน การจัดการธาตุอาหาร การจัดการผลผลิตที่ไม่เหมาะสมทำให้สมดุลเสียไป จึงเป็นสาเหตุให้โรคเข้าทำลายได้ง่ายกว่าปกติ ดังนั้นหากมีการศึกษาถึงวิธีการจัดการธาตุอาหารที่ถูกต้องและเหมาะสมจะเป็นแนวทางในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตส้มบนพื้นที่สูงได้มากยิ่งขึ้น

การใช้การวิเคราะห์พืชเพื่อเป็นการบ่งบอกสภาวะของธาตุอาหารในพืชนั้น ปัจจุบันเป็นที่ยอมรับกันทั่วไปว่า ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชจะบอกถึงสภาวะความเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารได้ดีกว่าการวิเคราะห์ดินเพียงอย่างเดียว เพราะสามารถพิจารณาแก้ไขปัญหาอันเนื่องมาจากธาตุอาหาร โดยอาศัยข้อมูลระดับธาตุอาหารที่มีอยู่ในส่วนต่างๆ ของพืช การวิเคราะห์พืชมีความเหมาะสมสำหรับการพัฒนาให้ใช้เป็นแนวทางในการแนะนำการจัดการธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะอย่างยิ่งกับไม้ผล เมื่อพบว่าระดับธาตุใดอยู่ในปริมาณที่ไม่เหมาะสม จะได้แก้ไขก่อนที่พืชจะแสดงอาการผิดปกติจนส่งผลเสียหายกับผลผลิต นอกจากนี้ การวิเคราะห์พืชยังใช้เป็นข้อมูลในการวินิจฉัยว่าอาการผิดปกติของพืชที่มองเห็นเกิดขึ้น เกิดมาจากปัญหาด้านธาตุอาหารหรือไม่ (Weir and Cresswell, 1995) นอกจากนี้ Smith (1962) ได้สรุปประโยชน์ของการใช้การวิเคราะห์พืชไว้ดังนี้ คือ (1) วินิจฉัยการขาดการเป็นพิษ หรือความไม่สมดุลของธาตุอาหาร (2) ติดตามประสิทธิภาพของการจัดการธาตุอาหาร (3) ทำนายการขาดธาตุอาหารของพืชในขณะนั้น (4) ประเมินปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตเพื่อที่จะเพิ่มเติมกลับคืน และ (5) ประเมินสภาวะความอุดมสมบูรณ์ของดินในแต่ละท้องที่

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

ความเข้มข้นของธาตุอาหารในส้มที่มีอาการปกติ เปรียบเทียบกับส้มที่มีอาการต้นโทรม (decline หรือ blight- affected orange) พบว่าสภาวะความเข้มข้นของธาตุอาหารในพืชที่มีอาการต้นโทรมมีปริมาณธาตุอาหารในใบ เช่น ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมต่ำกว่าต้นส้มปกติ

วรรณี และคณะ (2548) ได้วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณธาตุอาหารในดินและในใบส้มเขียวหวาน พบว่า ปริมาณธาตุอาหารหลัก (ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม) ธาตุอาหารรอง (แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน) และจุลธาตุ (เหล็ก ทองแดง แมงกานีส และสังกะสี) ไม่มีความสัมพันธ์กับการแสดงอาการของโรคกรีนนิ่ง สำหรับธาตุสังกะสีนั้นพบว่าในใบที่แสดงอาการของโรคมีปริมาณธาตุอาหารในระดับที่ขาดแคลน ใบส้มที่ไม่แสดงอาการของโรคจะมีปริมาณธาตุสังกะสีที่สูงกว่าใบส้มที่แสดงอาการปานกลางและใบส้มที่แสดง อาการรุนแรง โดยความสัมพันธ์เป็นความสัมพันธ์อยู่ในเชิงสอดคล้องหรือผันตาม นอกจากนี้ การวิเคราะห์ธาตุอาหารในพืชในผลผลิตที่ระยะต่างๆ ตลอดจนปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต (crop removal) จะให้ข้อมูลเพื่อใช้เป็นแนวทางในการประเมินปริมาณและสัดส่วนของธาตุอาหารแต่ละชนิดที่พืชต้องการใช้ในระยะการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตได้

ในประเทศไทยได้มีการประเมินปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิต (Crop removal) เพื่อใช้เป็นแนวทางในการจัดการธาตุอาหาร ดังแสดงในตารางด้านล่าง

ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมที่ติดไปกับผลผลิตไม้ผลบางชนิด (กรัม/กิโลกรัม)

พืช	ปริมาณธาตุอาหารพืช (กรัม/กิโลกรัม)			อ้างอิง
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	
เงาะโรงเรียน	2.3	0.4	2.1	ปัญจพร และคณะ (2545)
มังคุด	1.4	0.6	3.6	ปัญจพร และคณะ (2545)
มะม่วงเขียวเสวย	1.6	0.4	1.7	ปัญจพร และคณะ (2545)
ทุเรียนหมอนทอง	6.0	2.4	16.7	ปัญจพร และคณะ (2545)
ส้ม	1.5	0.4	2.1	นันทรัตน์[2] (2545)
ลิ้นจี่	2.3	0.3	2.5	นันทรัตน์[1] (2545)
มะม่วง	5.7	0.8	5.5	นันทกร และคณะ (2544)
องุ่น	2.0	0.6	5.0	นันทกร และคณะ (2544)
ลำไย	3.7	0.4	3.7	ยุทธนา และคณะ (2545)

สำหรับปริมาณธาตุอาหารที่ติดไปกับผลผลิตของพืชตระกูลส้มชนิดต่างๆ นั้น ริยาภรณ์ (2550) รายงานการสูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตในพืชกลุ่มส้มในต่างประเทศว่า มีการสูญเสียแตกต่างกันไปในแต่ละชนิด โดยกลุ่มส้มเกลี้ยง (orange) สูญเสียธาตุอาหารไปกับผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มส้มเปลือกล่อน (mandarin) กลุ่มส้มที่มีรสเปรี้ยว (lemon and lime) และกลุ่มเกรพฟรุ้ท (grapefruit) ซึ่งสูญเสียธาตุอาหารไนโตรเจน 1,773 1,532 1,638 และ 1,058 ฟอสฟอรัส (P_2O_5) 506 376 366 และ 298 โพแทสเซียม (K_2O) 3,194 2,465 2,086 และ 2,422 กรัมต่อตันน้ำหนักผลสด ตามลำดับ