

บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง



พืชทดลอง

ต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง อายุ 7 ปี ของสวนเกษตรกรในพื้นที่ ตำบลแม่สุ่น อำเภอฝาง จังหวัด เชียงใหม่ จำนวน 35 ต้น

การเตรียมพืชทดลอง

คัดเลือกต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่อยู่ในระยะหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ทำการตัดแต่งกิ่งแบบ เปิดกลางทรงพุ่ม เพื่อควบคุมทรงพุ่มและให้แสงแดดส่องผ่านบริเวณกลางต้น ลดการเข้าทำลาย ของแมลงศัตรูพืชต่างๆ บำรุงต้นส้มโดยการใส่ปุ๋ยอินทรีย์อัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 500 กรัมต่อต้น เพื่อกระตุ้นการพัฒนาตาใบ และให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ภายใน แปลงโดยเปิดให้น้ำทุก 2 วัน ครั้งละ 1 ชั่วโมง (ประมาณ 80-100 ลิตร) เริ่มทำการทดลองเมื่อต้นส้ม พันธุ์สายน้ำผึ้งที่คัดเลือกไว้เริ่มออกดอก ซึ่งสังเกตจากดอกที่เกิดจะกระจายออกทั่วทั้งต้น และเป็น ดอกในฤดูกาลปกติ คือ ภายในเดือน กุมภาพันธ์ – มีนาคม พ.ศ. 2553

การทดลองที่ 1 ผลของเอทิลฟอน และ NAA ต่อการร่วงของดอก

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design (RCBD) ใช้ต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งจำนวน 21 ต้น จำนวนกรรมวิธีทั้งหมด 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 3 ซ้ำ กำหนดพื้นที่ทำการทดลองเป็น 3 แถว (3 บล็อก) แต่ละแถวมีต้นส้ม 7 ต้น แต่ละต้นได้รับ กรรมวิธีทดลองที่แตกต่างกันไป ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยน้ำกลั่น (control)

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วยเอทิลฟอน อัตรา 500 มิลลิลิตรต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วยเอทิลฟอน อัตรา 750 มิลลิลิตรต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยเอทิลฟอน อัตรา 1,000 มิลลิลิตรต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย 1-naphthaleneacetic acid (NAA) อัตรา 100 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 6 พ่นด้วย 1-naphthaleneacetic acid (NAA) อัตรา 200 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 7 พ่นด้วย 1-naphthaleneacetic acid (NAA) อัตรา 300 มิลลิกรัมต่อลิตร

วิธีการทดลอง เมื่อระยะออกดอกตามฤดูกาล(วันที่ 1 มีนาคม พ.ศ. 2553) ซึ่งมีดอกทั้ง 3 ระยะการพัฒนามาบนต้น (ภาพ 7) คือ ระยะดอกตูม (pre-blooming flower) ระยะดอกบานเต็มที่ (full blooming flower) และระยะกลีบดอกโรย (early fruit set stage) สุ่มเลือกและนับจำนวนดอกทั้งหมดของแต่ละช่อ จากนั้นนับและจำแนกดอกแต่ละระยะในช่อ จำนวน 100 ช่อ ให้มีความกระจายตัวทั่วทั้งต้น ทำเครื่องหมายเพื่อเป็นสัญลักษณ์ พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชแต่ละกรรมวิธีในช่วงเวลา 6.30 – 8.00 น. ด้วยเครื่องพ่นชนิดเครื่องยนต์สะพายหลังยี่ห้อ YAMANO รุ่น YN900 นำเข้าโดยห้างหุ้นส่วนจำกัดวีบีเอ็นจิมเพกซ์ จำนวน 1 ครั้ง



ภาพที่ 7 การจำแนกดอกส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งระยะต่างๆ

การบันทึกผลการทดลอง บันทึกข้อมูลจำนวนดอกที่ร่วงโดยแบ่งตามระยะของดอกในขณะพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช และจำนวนดอกที่ร่วงทั้งหมดของทุกระยะ โดยทำการบันทึกข้อมูลทุกวันหลังจากวันที่ทำการพ่น เป็นเวลา 5 วัน นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การร่วงของดอกจากสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การร่วงของดอก (\%)} = \frac{\text{ผลบวกสะสมของจำนวนดอกที่ร่วงในแต่ละวัน (ดอก)}}{\text{จำนวนดอกก่อนการพ่น (ดอก)}} \times 100 \%$$

การทดลองที่ 2 ผลของพาโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกและติดผลนอกฤดูของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD ใช้ต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งจำนวน 35 ต้น จำนวนกรรมวิธีทั้งหมด 7 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ กำหนดพื้นที่ทำการทดลองเป็น 5 แถว (5 บล็อก) แต่ละแถว มีต้นส้ม 7 ต้นซึ่งแต่ละต้นได้รับกรรมวิธีทดลองแตกต่างกัน ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 ไม่ให้พาโคลบิวทราโซล (control)

กรรมวิธีที่ 2 พ่นพาโคลบิวทราโซลทางใบ อัตรา 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นพาโคลบิวทราโซลทางใบ อัตรา 1,500 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นพาโคลบิวทราโซลทางใบ อัตรา 2,000 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 5 ราดพาโคลบิวทราโซลทางดินอัตรา 1.5 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร

กรรมวิธีที่ 6 ราดพาโคลบิวทราโซลทางดินอัตรา 2.0 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร

กรรมวิธีที่ 7 ราดพาโคลบิวทราโซลทางดินอัตรา 2.5 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร

วิธีการทดลอง หลังจากปลิดดอกและผลอ่อนในฤดูออกแล้ว ทำการกระตุ้นการแตกใบอ่อนของต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยการกำจัดวัชพืชและพรวนดินรอบทรงพุ่มพร้อมใส่ปุ๋ยสูตรเคมีสูตร 46-0-0 อัตรา 500 กรัมต่อต้น หลังจากนั้น 1 สัปดาห์จะสังเกตพบว่าจะเกิดตาที่มีลักษณะเป็นจุดเล็กๆ ขึ้นบริเวณใต้จุดที่ทำการปลิดดอกและผลออก หลังจากนั้น 3 สัปดาห์พบการเจริญเป็นใบอ่อนขนาดเล็ก (ภาพที่ 8) เมื่อใบชุดนี้มีการพัฒนาจนมีสีเขียวแก่และก้านใบยืดยาว (ภาพที่ 9) ทำการสุ่มเลือกยอดที่มีขนาดและความสมบูรณ์สม่ำเสมอ ทำเครื่องหมายกำหนดยอดที่คัดเลือกไว้จำนวน 100 ยอด ให้กระจายทั่วทั้งต้น จากนั้นพ่นพาโคลบิวทราโซลทางใบด้วยเครื่องพ่นชนิดเครื่องยนต์สะพายหลังตามกรรมวิธีที่กำหนดไว้ สารพาโคลบิวทราโซลที่ใช้มีชื่อทางการค้า คือ ฟาร์มอร์ 10 นำเข้าและผลิตโดยบริษัทลัดดาจำกัด อยู่ในรูปผงละเอียดสีขาว มีสารออกฤทธิ์ 10 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สารพาโคลบิวทราโซลร่วมกับสารจับใบที่มีชื่อทางการค้า คือ คราปดอล ผลิตและจำหน่ายโดยบริษัทสุภากรอะโกรเทคจำกัด ปริมาณ 5 มิลลิกรัมต่อน้ำ 20 ลิตร พ่นให้แก่ต้นส้มในช่วงเวลา 6.30 – 8.00 น. จำนวน 1 ครั้ง ส่วนการราดพาโคลบิวทราโซลทางดินให้ในระยะใบแก่ (พร้อมกับต้นที่ได้รับสารโดยวิธีพ่น) จำนวน 1 ครั้ง โดยชุดร่องลึกประมาณ 1 – 2 นิ้ว รอบโคนต้น ห่างจากโคนต้นประมาณ 10 เซนติเมตร ละลายพาโคลบิวทราโซลอัตรา 1.5 2.0 หรือ 2.5 กรัมต่อเส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม 1 เมตร ตามกรรมวิธีต่อน้ำ 10 ลิตร ราดบริเวณร่องที่ขุดไว้ ส่วนกรรมวิธีไม่ให้พาโคลบิวทราโซล (control) หลังจากปลิดดอกและผลอ่อนในฤดูออก ไม่มีการให้สารทั้งพ่นทางใบและราดทางดิน ต้นส้มในทุกกรรมวิธีได้รับน้ำด้วยระบบสปริงเกลอร์อย่างสม่ำเสมอ



ภาพที่ 8 ลักษณะการแตกใบอ่อนอายุ 3 สัปดาห์ หลังปลิดดอก และผลในฤดู



ภาพที่ 9 ลักษณะใบอ่อนที่พัฒนา กิ่งก้านเขียวพร้อมที่จะกระตุ้นการออกดอก

การบันทึกผลการทดลอง

1. จำนวนวันที่ใช้ในการออกดอก (วัน) เริ่มนับจากวันที่เริ่มการพ่นและราดพาโคลบิวทรา โชลจนสังเกตเห็นการออกดอกระยะดอกตูม (pre-blooming flower) บริเวณยอดที่ทำเครื่องหมายไว้

2. จำนวนดอกทั้งหมดต่อจำนวนยอด (ดอก) นับจำนวนดอกที่เกิดบนยอดที่ได้สุ่มเลือกไว้ จำนวน 100 ยอด และคำนวณจาก

$$\text{จำนวนดอกทั้งหมดต่อจำนวนยอด (ดอก)} = \frac{\text{จำนวนดอกที่เกิดทั้งหมดจากยอดที่สุ่มเลือก}}{\text{จำนวนยอดที่ออกดอก}}$$

3. เปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอก (เปอร์เซ็นต์ของจำนวนยอดทั้งหมด) คำนวณจาก

$$\text{เปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอก} = \frac{\text{จำนวนยอดที่ออกดอกทั้งหมดจากที่สุ่มเลือก}}{\text{จำนวนยอดทั้งหมดที่สุ่มเลือก (จำนวน 100 ยอด)}} \times 100 \%$$

(% ของจำนวนยอดทั้งหมด)

4. เปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอกเดี่ยว (เปอร์เซ็นต์ของจำนวนยอดทั้งหมด) นับจำนวนดอกที่เกิดจากยอดที่สุ่มเลือกไว้จำนวน 100 ยอดโดยเป็นดอกที่เกิดบนยอดเพียงดอกเดี่ยว (ภาพที่ 10ก) นำจำนวนที่นับได้มาคำนวณ

$$\text{เปอร์เซ็นต์ยอดที่ออกดอกเดี่ยว} = \frac{\text{จำนวนยอดที่ออกดอกเดี่ยว}}{\text{จำนวนยอดทั้งหมดที่สุ่มเลือก (จำนวน 100 ยอด)}} \times 100 \%$$

(% ของจำนวนยอดทั้งหมด)



ภาพที่ 10 ก) ลักษณะดอกเดี่ยวที่เกิดบนยอดเพียงดอกเดี่ยว ข) ระยะติดผลขนาดเล็ก (ขนาดประมาณหัวไม้ขีดไฟ)

5. จำนวนวันที่ใช้ในการติดผล (วัน) เริ่มนับจากวันที่เริ่มการพ่นและราดพาโคลบิวทราโซล จนเริ่มสังเกตเห็นการติดผลขนาดเล็ก (ขนาดประมาณหัวไม้ขีดไฟ) บริเวณยอดที่ทำเครื่องหมายไว้ (ภาพที่ 10ข)

6. เปอร์เซ็นต์การติดและร่วงของผล (เปอร์เซ็นต์ของจำนวนดอกทั้งหมด) บันทึก ณ 30 และ 90 วันหลังการออกดอก คำนวณจากสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การติดผล} = \frac{\text{จำนวนผลทั้งหมดจากยอดที่สุ่มเลือก}}{\text{จำนวนดอกที่ออกทั้งหมดจากยอดที่สุ่มเลือก}} \times 100 \%$$

(% ของจำนวนดอกทั้งหมด)

7. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่โครงสร้าง (TNC) หลังทำการพ่น และราคาพอลิบิวทราโซล ตามกรรมวิธีต่างๆ สุ่มเก็บตัวอย่างใบโดยเก็บตัวอย่างใบที่พัฒนาเต็มที่ในตำแหน่งใบคือใบที่ 3 - 4 จากยอด ล้างด้วยน้ำกลั่นแล้วนำไปอบแห้งในตู้อบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างใบมาบดให้ละเอียดเก็บรักษาไว้ที่โถดูดความชื้น (Desicator) เพื่อรอการวิเคราะห์หาปริมาณ TNC โดยเก็บตัวอย่างใบทุก 7 วัน จำนวน 10 ครั้ง ณ วันที่ 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 และ 70 วันหลังการให้สาร สกัด TNC ตามวิธีการของ Smith *et al.* (1964) และวิเคราะห์ปริมาณ TNC ตามวิธีของ Hodge and Hofreiter (1962) ดังแสดงในภาคผนวก

8. ปริมาณธาตุอาหารไนโบ สุ่มเก็บตัวอย่างใบตามวิธีข้อที่ 7 สกัดธาตุอาหารและวิเคราะห์ปริมาณธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส ตามวิธีการของ Ohyama *et al.* (1985; 1986; 1991) และ โพแทสเซียม ตามวิธีของ Mizukoshi *et al.* (1994) ดังแสดงในภาคผนวก

การทดลองที่ 3 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชต่อคุณภาพผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

การวางแผนการทดลอง วางแผนการทดลองแบบ RCBD จำนวนกรรมวิธีทั้งหมด 5 กรรมวิธี กรรมวิธีละ 5 ซ้ำ ใช้ต้นส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่มีการติดผล อายุผลประมาณ 7 เดือน หลังการออกดอก (60 วันก่อนการเก็บเกี่ยว) จำนวน 25 ต้น กำหนดพื้นที่ทำการทดลองเป็น 5 แถว (5 บล็อก) แต่ละแถว มีต้นส้ม 5 ต้น ซึ่งแต่ละต้นได้รับกรรมวิธีที่แตกต่างกันดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พ่นด้วยน้ำกลั่น (control)

กรรมวิธีที่ 2 พ่นด้วย 1-naphthaleneacetic acid (NAA) อัตรา 30 มิลลิกรัมต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 3 พ่นด้วย 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6-TPA) อัตรา 10 มิลลิตรต่อลิตร

กรรมวิธีที่ 4 พ่นด้วยสารคล้ายบราสซิน (BRs) อัตรา 5 มิลลิตรต่อลิตร

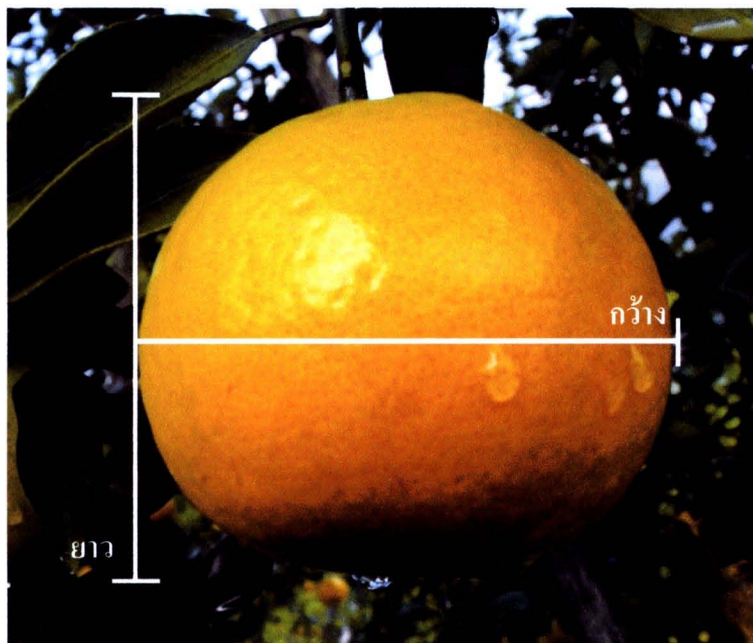
กรรมวิธีที่ 5 พ่นด้วย N₆-benzyladenine (BA) อัตรา 25 มิลลิกรัมต่อลิตร

วิธีการทดลอง พ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตามกรรมวิธีทดลอง ด้วยเครื่องพ่นชนิดเครื่องยนต์สะพายหลัง เริ่มตั้งแต่วันที่ 10 พฤษภาคม พ.ศ. 2554 และพ่นสารรวม 5 ครั้ง แต่ละครั้งห่างกัน 2 สัปดาห์ สุ่มเลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่มีขนาดสม่ำเสมอบนต้น จำนวน 5 ผลต่อต้น เพื่อใช้วัดความกว้างและความยาวผล เมื่อถึงระยะเก็บเกี่ยว (ผลมีอายุประมาณ 9 เดือน) นำผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่สุ่มเลือกไว้ ไปวิเคราะห์คุณภาพผลผลิตในห้องปฏิบัติการ



การบันทึกผลการทดลอง

1. ความกว้างและความยาว (ภาพที่ 11) สุ่มเลือกผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งไว้ ต้นละ 5 ผล (กรรมวิธีละ 25 ผล) วัดความกว้างและความยาวของผลด้วยเวอร์เนียแบบดิจิตอลของบริษัท Mitutoyo ประเทศญี่ปุ่น หน่วยเป็นมิลลิเมตร สัปดาห์ละ 1 ครั้งจำนวน 10 ครั้ง ในวันที่ 0, 7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56, 63 และ 70 วันหลังการพ่นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช



ภาพที่ 11 แสดงการวัดขนาดความกว้างและความยาวของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

2. ความแน่นเนื้อ ด้วยเครื่องวัดความแน่นเนื้อรุ่น FHR-1 ของบริษัท NIPPON OPTICAL WORKS ประเทศญี่ปุ่น ขนาด 1 กิโลกรัม หัววัดรูปทรงกระบอก (cylinder shape) เส้นผ่านศูนย์กลาง 5 มิลลิเมตร ยาว 10 มิลลิเมตร วัดความแน่นเนื้อทั้งสองด้านของผลส้มโดยไม่ต้องปอกเปลือกออก หน่วยคือ กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร

3. น้ำหนักผล น้ำหนักเปลือก และน้ำหนักเนื้อผล บันทึกหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อผลส้มมีอายุ 9 เดือนหลังการติดผล โดยใช้เครื่องชั่งอิเล็กทรอนิกส์ทศนิยม 2 ตำแหน่ง หน่วยเป็นกรัม รุ่น 1620 C ของบริษัท Precisa Instruments AG ประเทศสวิตเซอร์แลนด์

4. ความหนาเปลือก ทำการปอกเปลือกส้มออกจากเนื้อผล สุ่มวัดความหนาเปลือก 3 จุด ด้วยเวอร์เนียแบบดิจิตอลของบริษัท Mitutoyo ประเทศญี่ปุ่น หน่วยเป็นมิลลิเมตร

5. **สีผิวของเปลือกผล** วัดสีผิวจากเปลือกผลด้านนอก โดยใช้เครื่องวัดสี รุ่น CR-300 ของบริษัท Minolta ประเทศญี่ปุ่นวัดผลละ 2 ตำแหน่งของด้านตรงข้ามกัน และค่าที่ได้จากการวัดแสดงผลการทดลองดังนี้

- L* คือ lightness factor หมายถึง ความสว่างของวัตถุ ถ้าค่าเข้าใกล้ 0 วัตถุจะมีสีคล้ำ แต่หากค่าเข้าใกล้ 100 วัตถุจะมีสีขาว
- C* คือ chroma หมายถึง ความเข้มของสี ถ้าค่าเข้าใกล้ 0 วัตถุมีสีซีดจาง แต่หากค่าเข้าใกล้ 60 วัตถุนั้นจะมีสีเข้ม
- h° คือ hue angle หมายถึง ค่ามุมของสี หรือค่าที่แสดงสีแท้จริงของวัตถุในช่วงมุม 0 - 360 องศา

0-45 องศา	แสดง สีม่วงแดงถึงสีส้มแดง
45-90 องศา	แสดง สีส้มแดงถึงสีเหลือง
90-135 องศา	แสดง สีเหลืองถึงเหลืองเขียว
135-180 องศา	แสดง สีเหลืองเขียวถึงเขียว
180-225 องศา	แสดง สีเขียวถึงสีน้ำเงิน
225-270 องศา	แสดง สีน้ำเงินเขียวถึงน้ำเงิน
270-315 องศา	แสดง สีน้ำเงินถึงม่วง
315-360 องศา	แสดง สีม่วงถึงม่วงแดง

6. **ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids, TSS)** นำน้ำคั้นจากผลส้มมาวัดปริมาณ TSS ด้วยเครื่อง refractometer แบบดิจิตอล รุ่น PR-101 ของบริษัท Topac ประเทศสหรัฐอเมริกา ค่าที่ได้แสดงถึงเปอร์เซ็นต์ของแข็งที่ละลายในน้ำได้ หน่วยคือ เปอร์เซนต์บริกซ์

7. **ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable Acidity, TA)** เมื่อเทียบเป็นกรดซิตริกเตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N โดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4 กรัม ละลายในน้ำกลั่นแล้วปรับปริมาตรเป็น 1,000 มิลลิลิตร นำน้ำคั้นจากผลส้ม 5 มิลลิลิตร ปรับปริมาตรโดยน้ำกลั่นให้ได้ 50 มิลลิลิตร แล้วจึงนำมาไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 N โดยใช้เครื่องวัดความเป็นกรดและเป็นด่าง จนสารละลายมีความเป็นกรดเป็นด่างเท่ากับ 8.2 (จุดยุติ) อยู่นานประมาณ 30 วินาที แล้วจึงคำนวณหาปริมาณ TA มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยคำนวณจาก

$$TA (\%) = \frac{\text{ความเข้มข้น NaOH (N)} \times \text{ปริมาตร NaOH ที่ใช้ (ml)} \times 0.064 \times 100}{\text{ปริมาตรน้ำคั้นของผลส้ม (ml)}}$$

หมายเหตุ : * milliequivalent weight of citric acid (anhydrous) = 0.064

8. อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดที่ไทเทรต

(Total Soluble Solids : Titratable Acidity, TSS : TA) โดยนำค่า TSS (ผลลัพธ์ข้อ 6) หาค่าด้วยค่า TA (ผลลัพธ์ข้อ 7)

9. วิเคราะห์ปริมาณวิตามินซี ด้วยวิธี Indophenol โดยนำน้ำส้มมา 10 มิลลิลิตร แล้วเติมกรดออกซาลิกความเข้มข้น 0.4 เปอร์เซ็นต์ ให้ได้ปริมาตรเท่ากับ 100 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง Whatman No.1 นำสารละลายที่กรองได้มา 10 มิลลิลิตร แล้วจึงนำไปไทเทรตกับสารละลาย 2, 6-dichlorophenolindolephenol ความเข้มข้น 0.04 เปอร์เซ็นต์ จนถึงจุดยุติซึ่งสารละลายมีสีชมพู นานประมาณ 15 วินาที คำนวณหาปริมาณวิตามินซีโดยใช้ปริมาตร 2, 6-dichlorophenol indolephenol ที่ใช้กับสารตัวอย่าง เทียบกับปริมาตรสารละลาย 2, 6-dichlorophenolindolephenol ที่ใช้กับวิตามินซีมาตรฐาน โดยคำนวณตามสูตร (Ranganna, 1977)

สมการที่ 1

ปริมาตร indophenol dye a มิลลิลิตร มี ascorbic acid เท่ากับ 1 มิลลิกรัม (จาก standard)

ปริมาตร indophenol dye b มิลลิลิตร มี ascorbic acid เท่ากับ $(1 \times b) / a$ มิลลิกรัม

(จากสารละลายตัวอย่าง) เท่ากับ c มิลลิกรัม

สมการที่ 2

สารละลายน้ำส้มเจือจาง 10 มิลลิลิตร มี ascorbic acid เท่ากับ c มิลลิกรัม

สารละลาย 100 มิลลิกรัม มี ascorbic acid เท่ากับ $(c \times 100) / 10$ มิลลิกรัม

เท่ากับ d มิลลิกรัม

สมการที่ 3

น้ำส้มคั้น 10 มิลลิลิตร มี ascorbic acid เท่ากับ d มิลลิกรัม

น้ำส้มคั้น 100 มิลลิลิตร มี ascorbic acid เท่ากับ $(d \times 100) / 10$ มิลลิกรัม

เท่ากับ e มิลลิกรัม/100 กรัม น้ำหนักสด

สถานที่ดำเนินการวิจัย และเก็บข้อมูล

1.สวนส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งของเกษตรกร พื้นที่หมู่บ้านแม่ฐานน้อย หมู่ที่ 3 ตำบลแม่ฐาน อำเภอฟาง จังหวัดเชียงใหม่

2.ห้องปฏิบัติการสาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชศาสตร์และทรัพยากรธรรมชาติ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ.2553 ถึงเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2554