

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

#### 1. วัสดุ อุปกรณ์ และสารเคมี

##### 1.1 วัสดุ

1. ต้นส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่
2. แผ่นป้ายพลาสติกสีต่างๆ และเชือก
3. ดินสอเขียนป้าย
4. มีดคัตเตอร์ พร้อมใบมีด
5. ถุงและซองกระดาษเก็บตัวอย่างพืช
6. ท่อพีวีซี
7. ปุ๋ยคอก
8. ปุ๋ยซี้ค่างคาว
9. ปุ๋ย 15-15-15
10. ปุ๋ย 8-24-24

##### 1.2 อุปกรณ์

1. เครื่องเจาะดิน
2. เครื่องวัดความชื้นในดิน
3. เครื่องกลั่นไนโตรเจน
4. เครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์
5. เครื่องวิสิเบิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์
6. เครื่องวัดพีเอช
7. เครื่องชั่ง 2 ตำแหน่ง
8. เครื่องชั่ง 4 ตำแหน่ง
9. เวอร์เนียร์
10. เครื่องบดตัวอย่าง

11. เครื่องหมุนเหวี่ยง
12. เครื่องเขย่า
13. ตู้อบตัวอย่าง
14. เตาย่อยตัวอย่าง
15. เตาให้ความร้อน
16. โถดูดความชื้น
17. ปีกเกอร์ขนาดต่างๆ
18. กระจกตวงขนาดต่างๆ
19. กระจกฉีดน้ำ
20. ขวดปริมาตรขนาดต่างๆ
21. ขวดรูปชมพู่ขนาดต่างๆ
22. ดิสпенเซอร์ขนาด 5 มิลลิลิตร
23. หลอดทดลองขนาดต่างๆ
24. หลอดย่อยตัวอย่างขนาด 100 มิลลิลิตร
25. หลอดเหวี่ยงพลาสติกขนาด 50 มิลลิลิตร
26. ปิเปตปรับปริมาตร ขนาด 1 และ 5 มิลลิลิตร
27. ปิเปตขนาดต่างๆ
28. โวลลุ่มเมตริกปิเปตขนาดต่างๆ
29. บิวเรตขนาด 50 มิลลิลิตร
30. คิวเวท

### 1.3 สารเคมี

1. กลูโคส
2. กรดซัลฟิวริกเข้มข้น
3. กรดเปอร์คลอริก
4. กรดบอริก
5. กรดไฮโดรคลอริก
6. กรดแอสคอร์บิก
7. คอปเปอร์ซัลเฟต

8. ซีลีเนียม
9. โซเดียมซัลเฟต
10. โซเดียมคลอไรด์
11. โซเดียมไฮดรอกไซด์
12. ทริสไฮดรอกซีเมทิลอะมิโนมีเทน
13. โบรโมกรีนซอลกรีน
14. โพแทสเซียมคลอไรด์
15. โพแทสเซียมไดโครเมต
16. โพแทสเซียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต
17. โพแทสเซียมคลอไรด์
18. โพแทสเซียมซัลเฟต
19. ฟีนอล์ฟธาลีน
20. ฟีนานโทรลินโมโนไฮเดรต
21. เฟอร์รัสแอมโมเนียมซัลเฟตเฮกซาไฮเดรต
22. เมทิลเรด
23. แมกนีเซียมซัลเฟตเฮปตาไฮเดรต
24. สทรอนเทียมคลอไรด์
25. เอทานอล
26. แอนโทรน
27. แอมโมเนียมฟลูออไรด์
28. แอมโมเนียมเมทาวาเนเดต
29. แอมโมเนียมโมลิบเดต
30. แอมโมเนียมอะซีเตต
31. แอนทิโมนีโพแทสเซียมทาร์เทรต
32. ไฮโดรเจนเพอร์ออกไซด์

**สถานที่** แปลงส้มโอฟันธุ์หอมขนาดใหญ่ของนางเกริ่น ชิตพงศ์ ตั้งอยู่หมู่ที่ 3 ตำบลควนลัง อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช ภาควิชาธรณีศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

## 2. วิธีการ

### 2.1 การคัดเลือกต้นและกิ่งส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

#### 2.1.1 การคัดเลือกต้น

สุ่มเลือกต้นส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ปลูกจากกิ่งตอนอายุ 7 ปี จำนวน 10 ต้น (ซ้า) (ภาพผนวกที่ 1) ซึ่งเป็นต้นส้มโอที่มีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตในระดับปกติ โดยให้มีขนาดทรงพุ่ม และเส้นรอบวงของลำต้นใกล้เคียงกัน มีการประมาณขนาดทรงพุ่มด้วยสายตา (ภาพผนวกที่ 2) และวัดเส้นรอบวงของลำต้นด้วยสายวัด (ภาพผนวกที่ 3)

#### 2.1.2 การคัดเลือกกิ่ง

สุ่มเลือกกิ่งภายในและรอบนอกทรงพุ่มในระดับสายตา จากต้นส้มโอในข้อ 2.1.1 โดยแบ่งทรงพุ่มออกตามทิศเป็น 4 ด้าน คือ ด้านทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออกและทิศตะวันตก เลือกกิ่งในแต่ละด้าน และทำเครื่องหมายแยกกิ่งลักษณะต่างๆ ในต้นเดียวกัน โดยการใช้แผ่นป้ายพลาสติกสีต่างกัน (ภาพผนวกที่ 4) ดังนี้

1. **กิ่งแก่** อายุประมาณ 12 เดือน พบกระจายอยู่ทั่วทรงพุ่ม เป็นกิ่งขนาดเล็ก มีลักษณะกลม เปลือกมีสีน้ำตาลเข้มถึงสีเทา ใบมีสีเขียวเข้มและห่อตัว ทำเครื่องหมายด้วยแผ่นป้ายพลาสติกสีส้ม (ภาพผนวกที่ 5)

2. **กิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน** อายุประมาณ 8 เดือน พบกระจายอยู่ภายในและรอบนอกทรงพุ่ม เป็นกิ่งขนาดเล็ก มีลักษณะกลม เปลือกมีสีเขียวอมน้ำตาลถึงน้ำตาลเข้ม ใบมีสีเขียวเข้มและเริ่มห่อตัว ทำเครื่องหมายด้วยแผ่นป้ายพลาสติกสีเหลือง

3. **กิ่งอ่อน** อายุประมาณ 4 เดือน พบมากบริเวณปลายกิ่งรอบนอกทรงพุ่ม เป็นกิ่งขนาดค่อนข้างใหญ่ มีลักษณะเป็นเหลี่ยม ที่ผิวเปลือกกิ่งมีสีเขียวหรือเขียวอมน้ำตาล ใบมีสีเขียวและแผ่นใบเต็มที่ทำเครื่องหมายด้วยแผ่นป้ายพลาสติกสีขาว (ภาพผนวกที่ 6)

จากการทำเครื่องหมายกิ่งต่างๆ ในแต่ละด้าน ทั้ง 4 ด้าน โดยในแต่ละด้านจะมีกิ่งแต่ละลักษณะ 3 ลักษณะ ในแต่ละตำแหน่งทรงพุ่ม 2 ตำแหน่ง เช่น กิ่งแก่ด้านละ 2 กิ่ง อยู่ในทรงพุ่ม 1 กิ่ง และนอกทรงพุ่ม 1 กิ่ง เป็นต้น ดังนั้นในแต่ละด้านจะมีกิ่งแต่ละลักษณะและในแต่ละตำแหน่งทรงพุ่มรวม 6 กิ่ง และในแต่ละต้นทั้ง 4 ด้านจะมีกิ่งต่างๆ รวม 24 กิ่ง

## 2.2 การให้ปุ๋ยและการดูแลแปลงปลูก

### 2.2.1 ให้ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร

เป็นการให้ปุ๋ยโดยโรยรอบลำต้นในแนวทรงพุ่มร่วมกับการปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ แก่ต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ 5 ต้น โดยในระยะบำรุงต้น เดือนพฤษภาคม 2545 ให้ปุ๋ยคอกร่วมกับปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 อัตรา 1-2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี พร้อมทั้งให้น้ำ ส่วนในระยะเร่งสร้างดอก เดือนสิงหาคม 2545 นั้นจะใส่เพียงปุ๋ยคอก โดยไม่มีการให้ปุ๋ยเคมี (ภาพผนวกที่ 7)

### 2.2.2 ให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2535)

เป็นการให้ปุ๋ยโดยโรยในร่องต้นๆ ที่ขุดรอบลำต้นในแนวทรงพุ่มร่วมกับการปฏิบัติดูแลรักษาอื่นๆ แก่ต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ 5 ต้น ที่ไม่ซ้ำกับต้นที่ใช้ในข้อ 2.2.1 โดยในระยะบำรุงต้น เดือนพฤษภาคม 2545 ให้ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี พร้อมทั้งใส่ปุ๋ยที่ค้ำจุนด้วยต้นละ 5 กิโลกรัม ในระยะเร่งสร้างดอก เดือนสิงหาคม 2545 จะให้ปุ๋ยเคมีสูตร 8-24-24 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี (ภาพผนวกที่ 8)

## 2.3 สภาพอากาศและความชื้นในดินระหว่างการทดลอง

บันทึกข้อมูลอุณหภูมิตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนธันวาคม 2545 ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ และอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดในแต่ละเดือน จากศูนย์อุตุนิยมวิทยาทางอากาศ สนามบินนานาชาติหาดใหญ่ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งอยู่ห่างจากสถานที่ทำการทดลอง ประมาณ 5 กิโลเมตร

## 2.4 ศึกษาลักษณะของกิ่งและใบที่มีผลต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

ใช้ต้นและกิ่งส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ในข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 วางแผนการทดลองแบบสปลิตพลอตโดยจัดเมนพลอตแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 (เมนพลอต) มี 2 ตำแหน่งกิ่ง ดังนี้

1. ตำแหน่งกิ่งในทรงพุ่ม
2. ตำแหน่งกิ่งรอบทรงพุ่ม

ปัจจัยที่ 2 (ซัพพลอต) มี 3 ลักษณะกิ่ง ดังนี้

1. กิ่งแก่
2. กิ่งกิ่งแก่กิ่งอ่อน
3. กิ่งอ่อน

ศึกษาความยาวของกิ่งด้วยสายวัด (ภาพผนวกที่ 9) เส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่งด้วยเวอร์เนียร์ (ภาพผนวกที่ 10) เส้นรอบวงกิ่งด้วยการคำนวณจากเส้นผ่านศูนย์กลางของกิ่ง จำนวนใบต่อกิ่ง ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนตุลาคม 2545 บันทึกจำนวนดอกที่ออกมาในเดือนกันยายน 2545 และวิเคราะห์การออกดอกในแต่ละตำแหน่ง และลักษณะกิ่ง

## 2.5 ศึกษาการให้ปุ๋ยที่มีต่อการออกดอกของส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

### 2.5.1 สมบัติทางเคมีของดินในบริเวณแปลงส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่

ใช้ดินส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ในข้อ 2.1.1 และมีกรให้ปุ๋ย 2 วิธีในข้อ 2.2 วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ดังนี้

1. การให้ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร
2. การให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2535)

ทำการเจาะดินด้วยเครื่องเจาะดินเพื่อฝังท่อพีวีซี 3 จุด บริเวณในทรงพุ่ม ในแนวทิศเหนือไปยังทิศใต้ ที่ระดับความลึก 20 40 และ 60 เซนติเมตร จำนวน 3 ท่อ/ซ้ำ (ภาพผนวกที่ 11) วัดความชื้นในดินด้วยเครื่องวัดความชื้นในดิน (ภาพผนวกที่ 12) ระหว่างเวลา 11.00 น.-13.00 น. ในวันที่ทำการเก็บตัวอย่างดิน สุ่มเก็บตัวอย่างดินบริเวณใต้ทรงพุ่มต้นส้มโอพันธุ์หอมหาคัดใหญ่ โดยเก็บจากทั้ง 4 ด้าน ด้านละ 1 จุด การเก็บตัวอย่างดินทำได้โดยการใช้เครื่องเจาะดินให้ลึกประมาณ 20 เซนติเมตร ดินที่ได้นำมาแยกดินส่วนบนและล่างออก เก็บเฉพาะดินส่วนกลาง ให้ได้ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อต้น ใส่ถุงพลาสติก ทำการเก็บตัวอย่างดิน 5 ครั้ง คือ ในเดือนเมษายน มิถุนายน สิงหาคม กันยายน และตุลาคม 2545 และเตรียมตัวอย่างดินเพื่อการวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ การวิเคราะห์ไนโตรเจนทั้งหมดในดิน โดยวิธี Kjeldahl ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน โดยวิธี Bray II โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน โดยวิธี Ammonium acetate และวัดด้วยเครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ อินทรีย์วัตถุในดิน โดยวิธี Walkley-Black และวิเคราะห์ความเป็นกรด-เบสของดิน โดยวิธีสกัด (ดิน:น้ำ = 1:2.5) และวัดด้วยเครื่องวัด pH (จำเป็น อ่อนทอง, 2544)

## 2.5.2 ธาตุอาหารไนโบและกิ้งส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่

ใช้ต้นและกิ้งส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ที่ได้ทำการคัดเลือกไว้ในข้อ 2.1 และมีกรให้ปุ๋ย 2 วิธีในข้อ 2.2 วางแผนการทดลองแบบสปลิตพลอตโดยจัดเมนพลอตแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test (DMRT) ดังนี้

ปัจจัยที่ 1 (เมนพลอต) มี 2 วิธีการให้ปุ๋ย ดังนี้

1. การให้ปุ๋ยตามวิธีปฏิบัติของเกษตรกร
2. การให้ปุ๋ยตามคำแนะนำของสำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร

ปัจจัยที่ 2 (ซับพลอต) มี 3 ลักษณะกิ้ง ดังนี้

1. กิ้งแก่
2. กิ้งกึ่งแก่กึ่งอ่อน
3. กิ้งอ่อน

สุ่มเก็บตัวอย่างไนโบและกิ้งส้มโอพันธุ์หอมขนาดใหญ่ โดยเก็บจาก 3 ลักษณะกิ้ง ทั้ง 4 ด้าน การเก็บตัวอย่างกิ้งทำได้ด้วยการกรีด ลอกส่วนของเปลือกออก กิ้งละ 1 ชิ้น ขนาดประมาณ 0.5x1.5 เซนติเมตรในกิ้งที่มีขนาดเล็ก และประมาณ 0.8x2.0 เซนติเมตรในกิ้งที่มีขนาดใหญ่ขึ้น สำหรับการเก็บตัวอย่างไนโบ เก็บไนโบพอสลาดจากส่วนกลางของกิ้งเดียวกันข้างต้น กิ้งละประมาณ 2 ไโบ ทำการเก็บตัวอย่างไนโบ และกิ้ง 5 ครั้ง คือ ในเดือนเมษายน มิถุนายน สิงหาคม กันยายน และตุลาคม 2545 และเตรียมตัวอย่างพืชเพื่อการวิเคราะห์ธาตุอาหารไนโบและกิ้ง ได้แก่ วิเคราะห์ไนโตรเจน โดยวิธี Kjeldahl ฟอสฟอรัส โดยวิธีย่อยด้วยกรดผสมไนตริกเพอร์คลอริก และทำให้เกิดสีด้วยวิธีเฮลโลโมลิบโดวานาโดฟอสฟอริกแอซิด เพื่อนำไปวัดด้วยเครื่องวิสิเปิลสเปกโทรโฟโตมิเตอร์ โฟแทสเซียม โดยวิธีย่อยด้วยกรดผสมไนตริกเพอร์คลอริก และวัดด้วยเครื่องเฟลมโฟโตมิเตอร์ (จำเป็น อ่อนทอง, 2544) และคาร์โบไฮเดรต (TNC) ด้วยวิธี Manual Clegg Antrone (ภาคผนวก) สัดส่วนของคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนจากการคำนวณ บันทึกจำนวนดอกที่ออกมาในเดือนกันยายน 2545 และวิเคราะห์การออกดอกในแต่ละวิธีการให้ปุ๋ย และลักษณะกิ้ง

## 2.7 การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Statistic Analysis System (SAS)

## 2.8 ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มการทดลองตั้งแต่เดือนมีนาคม 2545 และสิ้นสุดการทดลองเดือนตุลาคม 2545