

## บทที่ 2

### วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

#### 1. วัสดุ

- 1.1 ต้นมังกุดอายุ 15 ปี จำนวน 24 ต้น
- 1.2 กล่องโฟม
- 1.3 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1 นิ้ว
- 1.4 ถาดหลุมที่ใส่ผลไม้
- 1.5 ตลับเมตร ไม้เมตร ไม้บรรทัด
- 1.6 ไหมพรมสีต่างๆ
- 1.7 ผ้าขาวบาง
- 1.8 ถ้วยพลาสติก
- 1.9 ถูกระดาษ
- 10.10 ปากกาเคมี
- 10.11 ดึงพ่นสารเคมี
- 10.12 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 3 นิ้ว จำนวน 12 ท่อ
- 10.13 ถูกระดาษใส่สำหรับเก็บตัวอย่างดิน
- 10.14 กระดาษขาว
- 10.15 ป้ายแสดงหน่วยทดลอง และลาด
- 10.16 ตะกร้าใส่ผลมังกุด
- 10.17 สารเคมี
  - ปุ๋ยเม็ดสูตร 15 -15 -15, 8 -24 -24 และ 13 -13 -21
  - ปุ๋ยทางใบสูตร 16 -12 -0 (นุตราฟอสเอ็น), 7 -13 -34 + 12.5 Zn (นุตราฟอสซูเปอร์เค)
  - สารเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยฉีดพ่นทางใบ (เกอมาร์บีเอ็ม 86)
  - สารจับใบ
  - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (เข้มข้น 0.1 นอร์มอล)
  - สารละลายฟีนอล์ฟทาลิน (เข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์)

## 10.19 วัสดุเครื่องแก้ว (ภาพผนวกที่ 7)

บิวเรต

ปิเปต

ไมโครปิเปต

บีกเกอร์

ขวดรูปชมพู่

ขวดปรับปริมาตร

หลอดทดลอง

## 2. อุปกรณ์

- 2.1 เครื่องวัดการซึมน้ำการปิดเปิดปากใบ (Porometer) รุ่น AP4 ของ Delta-T, UK
  - 2.2 เครื่องวัดศักย์ของน้ำในใบ (Pressure Chamber) ของ PMS, USA
  - 2.3 เครื่องวัดปริมาณความเข้มแสง (Light Meter Quantum Sensor)
  - 2.4 เครื่องวัดความชื้นในดิน (Soil Moisture gauge) รุ่น 4300 ของ Troxler, USA
  - 2.5 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายในน้ำได้ (Hand Refractometer) รุ่น Atago NI
  - 2.6 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ (Firmness Tester)
  - 2.7 เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า 600 กรัม
  - 2.8 เครื่องวัดพื้นที่ใบและความยาวรากภายใต้โปรแกรม DIAS Root Length
  - 2.9 เครื่องเจาะเก็บตัวอย่างดิน
  - 2.10 เครื่องฉีดพ่นปุ๋ยทางใบ
  - 2.11 คู่มือ
  - 2.12 เวอร์เนียร์
  - 2.13 เครื่องเก็บเกี่ยวผลมังคุด (ภาพผนวกที่ 6)
  - 2.14 อุปกรณ์ถ่ายภาพ
  - 2.15 เข็มทิศ
  - 2.16 ชะแลง และจอบ
- ภาพอุปกรณ์แสดงรายละเอียดในภาพผนวกที่ 4 และ 7

### 3. วิธีการ

#### 3.1 การเตรียมต้นมังคุด

ทำการศึกษาในสวนมังคุดของเกษตรกร ในตำบลคองหงส์ อำเภอลำดวน จังหวัด สงขลา ที่มีการให้น้ำด้วยระบบสปริงเกอร์ และมีมินิสปริงเกอร์ โดยใช้ต้นมังคุดอายุ 15 ปี ทั้งหมด 24 ต้น ซึ่งเป็นต้นที่ได้รับการไว้ผลในระดับต่างๆ มาแล้วในปี พ.ศ. 2547 มาทำการศึกษาต่อหลังจากที่เก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว โดยทำการตัดแต่งกิ่งและให้ปุ๋ยทางดินสูตร 15 -15 -15, 8 -24 -24 ในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยทางใบสูตร 16 -12 -0 (นูตราฟอสเอ็น) + เกอร์มาร์ + สารจับใบ ก่อนออกดอก จากนั้นให้ปุ๋ยทางดินสูตร 13 -13 -21 ในอัตรา 1 กิโลกรัมต่อต้น และปุ๋ยทางใบสูตร 7-13 -34 +12.5Zn (นูตราฟอสซูเปอร์เค) + เกอร์มาร์ + สารจับใบ หลังการติดผล วางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) จำนวน 6 ซ้ำ (1 ต้น / 1 ซ้ำ) โดยให้การไว้ผลระดับต่างๆ เป็นสิ่งทดลองมีทั้งหมด 4 สิ่งทดลอง ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1. T1 (ไว้ผล < 500 ผลต่อต้น)

สิ่งทดลองที่ 2. T2 (ไว้ผล 501-1000 ผลต่อต้น)

สิ่งทดลองที่ 3. T3 (ไว้ผล 1001-1500 ผลต่อต้น)

สิ่งทดลองที่ 4. T4 (ไว้ผล >1500 ผลต่อต้น)

#### 3.2 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและเก็บตัวอย่าง

3.2.1 บันทึกข้อมูลพื้นฐานของต้นมังคุดในสวน ที่ทำการทดลองตั้งแต่ช่วงการ พัฒนาในระยะต่างๆ จนถึงระยะหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ประกอบด้วย วันออกดอก วันดอกบาน วันติดผล ช่วงการพัฒนาของผล ช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต วันแตกใบอ่อน

3.2.2 ข้อมูลสภาพอากาศ ปี 2547-ปี 2548 ของตำบลคองหงส์ อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา จากสถานีอากาศเกษตรคองหงส์ ในศูนย์วิจัยยางสงขลา ตำบลคองหงส์ อำเภอลำดวน จังหวัดสงขลา ซึ่งอยู่ห่างจากสถานที่ทำการทดลองประมาณ 3 กิโลเมตร ประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน การระเหยของน้ำ อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย นำค่าที่ได้มาเขียนเป็นกราฟ แสดงความสัมพันธ์ ระหว่างสภาพภูมิอากาศ และการเจริญเติบโตของต้นมังคุดในแปลงทดลอง

3.2.3 ศึกษาการร่วงของดอกและผลอ่อน (ภาพผนวกที่ 1) โดยทำการนับจำนวน ดอก และจำนวนผลที่ร่วงตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1-14 หลังดอกบาน ในเดือนกุมภาพันธ์ 2548 จนถึงผล หยุดร่วงในเดือนพฤษภาคม 2548 เพื่อศึกษาความแตกต่างของการร่วงของดอกมังคุดที่มีการไว้ผล แตกต่างกัน และเป็นข้อมูลที่ใช้คิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดผล รวมระยะเวลาการเก็บข้อมูล 14 สัปดาห์

3.2.4 ศึกษาการเจริญเติบโตของผล วัดการเจริญเติบโตของผลมังคุด โดยแบ่งทรงพุ่มของมังคุดออกเป็น 4 ทิศ ประกอบด้วย ทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก ทำเครื่องหมายทิศด้วยกระดาษกาวสีที่ต่างกัน ในแต่ละทิศแบ่งทรงพุ่มออกเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของทรงพุ่ม ทำการวัดความกว้าง และความยาวของผลในทุกทิศของทรงพุ่ม ทิศละ 10 ผล วัดขนาดของผลทุกสัปดาห์ โดยเริ่มวัดขนาดของผลตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 ของการเจริญเติบโตของผล จนถึงสัปดาห์ที่ 14 ของการเจริญเติบโตของผล

3.2.5 ศึกษาความหนาแน่นของราก ในช่วงกลางของการพัฒนาผล โดยใช้ส่วนเจาะดิน เจาะเก็บตัวอย่างดินที่ระดับความลึก 20, 40 และ 60 เซนติเมตร บริเวณกลางทรงพุ่ม โดยวิธี core sampling นำดินที่ได้มาแยกเอารากออก แล้วล้างทำความสะอาดผึ่งแดดให้แห้ง (ภาพผนวกที่ 3) นำมาวัดความยาวราก โดยใช้โปรแกรมสำเร็จจากเครื่องวัดพื้นที่ใบ และเครื่องวัดความยาวรากภายใต้โปรแกรม DIAS Root Length ที่มีการ calibrate เครื่องวัดด้วยวัตถุที่ทราบค่าความยาวจริง นำค่าที่ได้มาคำนวณหาความหนาแน่นรากโดยเทียบกับปริมาตรส่วนเจาะเก็บตัวอย่างดิน และปรับค่าความยาวรากที่ได้ให้เป็นหน่วยความหนาแน่นราก โดยคิดความยาวรากต่อปริมาตรดิน (เซนติเมตร/1000มิลลิกรัม) นำค่าความหนาแน่นรากที่ได้มาแสดงเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.6 ศึกษาการตอบสนองทางสรีรวิทยา ของต้นมังคุดในช่วงปลายของการพัฒนาผล ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10-13 หลังดอกบาน รวมระยะเวลา 4 สัปดาห์ วัดสัปดาห์ละ 1 ครั้ง โดยใช้เครื่องมือวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาดังนี้คือ

3.2.6.1 ศักย์ของน้ำในใบ ใช้เครื่องวัดศักย์ของน้ำในใบ (pressure chamber) โดยสุ่มเลือกใบเพศลัด 3 ใบต่อต้น (ภาพผนวกที่ 5) สุ่มเลือกใบที่แสงส่องถึงบริเวณ บน กลาง และล่างของทรงพุ่ม ตัดใบมาใส่ในท่อความดันของเครื่องมือ ให้ก้านใบโผล่บริเวณรูกลุกลายที่อุดฝาปิดท่อความดัน ใช้แรงดันจากแก๊สไนโตรเจน สังกัดน้ำที่ถูกดันออกมาทางก้านและบันทึกข้อมูล โดยทำการวัดข้อมูลในรอบวันทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8:00 น. 10:00 น. 12:00 น. 14:00 น. และเวลา 16:00 น. นำข้อมูลในรอบวันที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย และแสดงเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.6.2 การชักนำการเปิดปากใบ ใช้เครื่องวัดการชักนำการเปิดปากใบ (porometer) ก่อนทำการวัดต้องปรับค่ามาตรฐานของเครื่องมือกับแผ่นปรับค่ามาตรฐาน ให้ค่าความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 10 เปอร์เซ็นต์ เมื่อวัดข้อมูลทำการเลือกใบเพศลัด 3 ใบต่อต้น (ภาพผนวกที่ 5) เลือกใบที่แสงส่องถึงบริเวณ บน กลาง และล่างของทรงพุ่ม ทำการวัดข้อมูลในรอบวัน

ทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8:00 น. 10:00 น. 12:00 น. 14:00 น. และเวลา 16:00 น. นำข้อมูลในรอบวันที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย และเขียนเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.6.3 ความชื้นดิน ใช้เครื่องวัดความชื้นดิน (soil moisture gauge รุ่น 4300, Troxler, U.S.A.) ทำการเจาะดินบริเวณใต้ทรงพุ่มลึกลงไป 80 เซนติเมตร แล้วฝังท่อ PVC ขนาด 3 นิ้ว ยาว 1 เมตร ปิดฝาทั้ง 2 ด้าน โดยให้ฝาด้านที่โผล่พ้นดินยาวประมาณ 20 เซนติเมตร ซึ่งสามารถเปิดฝาได้ เมื่อทำการวัดใช้เครื่องมือวัดความชื้นดินตั้งบนท่อ PVC หย่อนหัว Probe ลงไปในท่อเพื่อวัดความชื้นดิน วัดที่ระดับความลึก 20, 40 และ 60 เซนติเมตร ในช่วงเวลา 8:00 น. และเวลา 16:00 น. โดยนำค่าที่ได้จากเครื่องมาสร้างสมการสัมพันธ์ระหว่างค่าที่ได้จากเครื่องกับค่าความชื้นดินจริง โดยค่าความชื้นดินจริงหาได้จากการสุ่มเก็บตัวอย่างดินในระดับความลึก 20, 40 และ 60 เซนติเมตร มาชั่งน้ำหนักสด จากนั้นนำไปอบที่อุณหภูมิ 106 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง และชั่งน้ำหนักแห้ง นำข้อมูลน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งจะได้ค่าความชื้นดินจริง นำค่าที่วัดได้จากเครื่อง มาเข้าสมการเพื่อหาการเปลี่ยนแปลงความชื้นดิน ในช่วงเวลา 8:00 น. และ 16:00 น. และแสดงเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.6.4 ปริมาณความเข้มแสง ใช้เครื่องวัดความเข้มแสง (light meter quantum sensor) วัดความเข้มแสงในช่วงที่ทำการทดลอง ในรอบวันทุก 2 ชั่วโมง ตั้งแต่เวลา 8:00 น. 10:00 น. 12:00 น. 14:00 น. และ 16:00 น. นำข้อมูลในรอบวันที่วัดได้มาหาค่าเฉลี่ย และแสดงเป็นกราฟเพื่อเปรียบเทียบปริมาณความเข้มแสงแต่ละสัปดาห์ และใช้เป็นข้อมูลประกอบในการประเมินการตอบสนองทางสรีรวิทยาที่วัดได้จากเครื่องมือ

3.2.7 ศึกษาเปอร์เซ็นต์การติดผลบนต้น ทำการนับจำนวนการติดผลบนต้นโดยใช้โครงลูกบาศก์ (cubic frame) ที่มีปริมาตร 0.125 ลูกบาศก์เมตร (กว้าง 0.50 เมตร x ยาว 0.50 เมตร x สูง 0.50 เมตร) สุ่มนับจำนวนผลมังคุดรอบทรงพุ่ม ทั้งส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของทรงพุ่ม 8 จุดต่อต้น (ภาพผนวกที่ 9) นำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับปริมาตรของทรงพุ่ม เพื่อทราบจำนวนการติดผลในแต่ละสิ่งทดลอง และคิดเป็นเปอร์เซ็นต์การติดผลดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์การติดผล} = \frac{\text{จำนวน}}{\text{จำนวน}} \times 100$$

3.2.8 ศึกษาสัดส่วนของจำนวนใบต่อจำนวนผล สุ่มนับจำนวนใบและจำนวนผลต่อต้นมังคุดรอบทรงพุ่ม ทั้งส่วนบน ส่วนกลาง และส่วนล่างของทรงพุ่ม 8 จุดต่อต้น นับจำนวนใบและผลในโครงลูกบาศก์ (ภาพผนวกที่ 9) สุ่มวัดในทุกละการทดลอง และนำมาหาค่าเฉลี่ยเพื่อทราบค่าสัดส่วนของจำนวนใบต่อจำนวนผล

3.2.9 บันทึกปริมาณผลผลิตต่อต้นที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละครั้ง นำผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละครั้งมาชั่งน้ำหนัก และบันทึกข้อมูลก่อนบรรจุใส่กล่องโฟมกันกระแทก จากสวนของเกษตรกรมายังห้องปฏิบัติการ เก็บรักษาผลมังคุดไว้ในห้องทำความเย็นอุณหภูมิ 13 องศาเซลเซียส (ภาพผนวกที่8) และสุ่มตัวอย่างผลมังคุดที่เก็บเกี่ยวได้ทั้ง 4 ครั้ง จำนวน 10 ผลต่อต้นต่อซ้ำ เพื่อวิเคราะห์คุณภาพผล และการกระจายตัวของขนาดผล

3.2.10 ศึกษาการติดผลเว้นปี นำผลผลิตของมังคุดที่ได้จากปี 2547 และปี 2548 มาคำนวณหาดัชนีการติดผลเว้นปี (alternate bearing index: ABI) ดังนี้

$$\text{ดัชนีการติดผลเว้นปี} = \frac{(\text{ผลผลิตปีที่ 1} - \text{ผลผลิตปีที่ 2})}{(\text{ผลผลิตปีที่ 1} + \text{ผลผลิตปีที่ 2})} \times 100$$

3.2.11 การวิเคราะห์คุณภาพผล สุ่มมังคุดจากทุกสิ่งทดลอง สิ่งทดลองละ 10 ผล นำมาวิเคราะห์คุณภาพผล มีการเก็บข้อมูลดังนี้

3.2.11.1 เส้นผ่านศูนย์กลางผล (มิลลิเมตร) วัดเส้นผ่านศูนย์กลางของผลมังคุดด้วยเวอร์เนียร์ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.2 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล (กรัม) ชั่งน้ำหนักผลด้วยเครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า ทศนิยม 2 ตำแหน่ง นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.3 ความหนาเปลือก (มิลลิเมตร) วัดความหนาของเปลือกมังคุดด้วยเวอร์เนียร์ หลังจากผ่าผลมังคุดตามแนวนอน โดยวัดความหนาเปลือกในส่วนของเปลือกที่มีเนื้อผลใหญ่ที่สุด นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.4 ความแน่นเนื้อ (นิวตัน) วัดความหนาแน่นหลังผ่าผลแล้ว วัดส่วนของเนื้อผลที่ใหญ่ที่สุด โดยใช้เครื่องวัดความหนาแน่นเนื้อ นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.5 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solid) นำผลมาผ่าและคั้นน้ำด้วยผ้าขาวบาง นำน้ำที่คั้นได้ไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้ เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ รุ่น Atago N1 ค่าที่วัดได้มีหน่วยเป็นองศาบริกซ์ (°brix) นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.6 ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity) ไทเทรตน้ำคั้นมังคุดด้วยสารละลาย NaOH ความเข้มข้น 0.1 N ใช้สารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์ เป็น indicator นำข้อมูลที่ได้มาคำนวณหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้} = \frac{N \text{ base} \times \text{มิลลิลิตร base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก}}{\text{มิล ลิ ลิ}} \times 100$$

โดยที่ N base = ความเข้มข้น (normality) ของสารละลายต่างมาตรฐาน

มิลลิลิตร base = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายต่างมาตรฐาน

Meq.wt. ของกรดซิตริก = 0.06404

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.7 การหาเปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือก นำมังคุดมาชั่งน้ำหนักสด แล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน จากนั้นนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ของน้ำในเปลือก

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของน้ำในเปลือก} = \frac{\text{น้ำ ห นั ก เ ป ลี อ ก}}{\text{น้ำ}} \times 100$$

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.8 การหาเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อผล โดยนำเนื้อผลมังคุดใส่ในหลอดทดลองขนาดเล็กที่ชั่งน้ำหนักหลอดแล้ว มาชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 4 วัน แล้วนำมาชั่งน้ำหนักแห้ง และคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อผลดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์ของน้ำในเนื้อผล} = \frac{\text{น้ำ ห นั ก}}{\text{น้ำ}} \times 100$$

นำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.9 การกระจายตัวของน้ำหนักผลมังคุด โดยแบ่งเป็นกลุ่มตามขนาดของน้ำหนักผล ในความถี่ของน้ำหนักผลชั้นละ 10 กรัม ดังนี้คือ <49, 50-59, 60-69 และ >70 กรัม จัดน้ำหนักมังคุดตามช่วงน้ำหนักเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ของน้ำหนักผลกับการกระจายตัวของน้ำหนักผลในแต่ละสิ่งทดลอง โดยคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในแต่ละสิ่งทดลอง

3.2.11.10 อาการผิดปกติภายในผลหลังจากผ่าผลแล้ว นำผลมังคุดที่ผ่าผลแล้วนับจำนวนผลที่มีอาการเนื้อแก้ว ขางไหลภายในผล และเนื้อแก้วร่วมกับขางไหล นำข้อมูลที่ได้มาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ ทั้ง 2 ช่วงการเก็บเกี่ยวในทุกสิ่งทดลอง

3.2.12 ประเมินผลการฟื้นตัวของต้นมังคุดที่มีการไว้ผลแตกต่างกันในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 7-11 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต ดังนี้

3.2.12.1 ศึกษาการแตกใบอ่อน (ภาพผนวกที่ 2) ทำการศึกษาการแตกใบอ่อนโดยวิธีการประเมินจากพื้นที่หน้าตัดของทรงพุ่ม ในระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น ใบ และกิ่ง ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 โดยแบ่งทรงพุ่มออกเป็น 2 ด้าน คือ ด้านทิศเหนือ 50 เปอร์เซ็นต์ และด้านทิศใต้ 50 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละทิศแบ่งทรงพุ่มออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนบน 25 เปอร์เซ็นต์ และส่วนล่าง 25 เปอร์เซ็นต์ รวมเปอร์เซ็นต์ทั้งทรงพุ่ม 100 เปอร์เซ็นต์ ทำการศึกษาการแตกใบอ่อนโดยการให้คะแนน จดบันทึกข้อมูลการแตกใบอ่อนทุกสัปดาห์ นับตั้งแต่วันเริ่มแตกใบอ่อนจนถึงระยะใบเปสลาด

3.2.12.2 ศึกษาความหนาแน่นรากในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 11 หลังจากการเก็บเกี่ยวผลผลิต) เก็บข้อมูลเหมือนข้อ 3.2.5

3.2.13 วิเคราะห์ผลการทดลองโดยใช้โปรแกรมทางสถิติ และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Difference (LSD)