

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม 2549 และสิ้นสุดการทดลองเดือนมกราคม 2550 ที่แปลงทดลองไม้ผล ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

1. วัสดุ

1.1 วัสดุพืช

1.1.1 ต้นมังคุดเสียบยอดอายุ 5 ปี ซึ่งปลูกในแปลงทดลองไม้ผล จำนวน 24 ต้น

1.2 วัสดุสารเคมี

1.2.1 ปุ๋ยเคมี

1.2.1.1 ปุ๋ยสูตรฟอส-เอ็น

1.2.1.2 ปุ๋ยสูตรฟอสเฟต-ซูเปอร์เค

1.2.1.3 ปุ๋ยเร่งการออกดอกสูตร 10-52-10

1.2.1.4 สารสกัดสาหร่าย (เกอร์มาร์)

1.2.1.5 สารจับใบ

1.2.2 สารเคมีวิเคราะห์คุณภาพผล

1.2.2.1 โซเดียมไฮดรอกไซด์

1.2.2.2 ฟีนอล์ฟทาลีน

1.3 วัสดุอื่นๆ

1.3.1 ป้ายแสดงหน่วยทดลองและชื่อ

1.3.2 กระดาษขาว กระดาษทึบ กระดาษกรอง และถุงพลาสติก

1.3.3 แผ่นพลาสติกใส ขนาด 12×25 นิ้ว จำนวน 4 แผ่น

1.3.4 ผ้าขาวบาง

1.3.5 ปากกา

2. อุปกรณ์

2.1 อุปกรณ์ในการวัดการเจริญเติบโต

2.1.1 ไม้เมตร

2.1.2 ตลับเมตร

2.1.3 สายวัด

2.1.4 เวอร์เนีย

2.2 อุปกรณ์ในการวัดทางสรีรวิทยา

2.2.1 เครื่องวัดศักย์ของน้ำในใบ (Pressure Chamber)

2.2.2 เครื่องวัดค่าการซึมน้ำปากใบ (Porometer)

2.2.3 เครื่องวัดแสงเหนือทรงพุ่ม (Light Meter)

2.2.4 เครื่องวัดประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ (Plant Efficiency Analysis)

2.2.5 เครื่องวัดความชื้นในดิน (Tetra Probe)

2.2.6 เครื่องชาร์จแบตเตอรี่ (Battery Charger)

2.2.7 เครื่องวัดความยาวราก

2.3 อุปกรณ์อื่นๆ

2.3.1 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Hand Refractometer)

2.3.2 เครื่องวัดความแน่นเนื้อ

2.3.3 เครื่องเจาะดิน

2.3.4 เครื่องชั่ง (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

2.3.5 ปีกเกอร์

2.3.6 กระบอกลอย

2.3.7 กระบอกฉีดน้ำ

2.3.8 ขวดปรับปริมาตร

2.3.9 ขวดรูปชมพู่

2.3.10 ปีเปต

2.3.11 บิวเรต

2.3.12 หลอดทดลอง

2.3.13 เครื่องฉีดพ่นสารเคมี

3. วิธีการ

3.1 การเตรียมต้น

3.1.1 การคัดเลือกต้นมังคุด

ทำการสุ่มต้นมังคุดเสียบยอดอายุ 5 ปี โดยมีระยะปลูก 4×6 เมตร จำนวน 24 ต้น จากแปลงทดลองภาควิชาพืชศาสตร์

3.1.2 การให้น้ำและบำรุงรักษา

ให้น้ำมังคุดโดยการฉีดพ่นรอบต้น ในระยะที่มีการแตกใบอ่อน ใช้ปุ๋ยสูตรฟอสเฟต-เอ็น อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังจากที่มีการแตกใบอ่อนเพื่อเป็นการบำรุงใบที่แตกใหม่ จนกระทั่งใบเข้าสู่ระยะที่เป็นเพศลัด จึงทำการให้น้ำปุ๋ยเร่งการออกดอกสูตร 10-52-10 อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีด 2 ครั้ง โดยมีระยะห่าง 1 สัปดาห์ ในระยะติดผลใช้ปุ๋ยสูตรฟอสเฟต-ซูเปอร์เค อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีด 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ทำการกำจัดวัชพืชทุกสัปดาห์ และให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ

3.1.3 สภาพอากาศระหว่างการทดลอง

เก็บบันทึกข้อมูลอุณหภูมิตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2549 โดยทำการเก็บข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ ในแต่ละเดือน จากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

3.2 วิธีการศึกษา

3.2.1 ศึกษาผลของการจำกัดรากที่มีต่อขนาดทรงพุ่ม ผลผลิต ขนาดผล และสรีรวิทยาของมังคุด

คัดเลือกต้นมังคุดเสียบยอดอายุ 5 ปี จำนวน 24 ต้น ที่มีการจำกัดรากในหลุมขนาดต่างๆ เมื่ออายุ 2 ปี โดยเริ่มทำการทดลองในเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ปี 2549 มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ Randomized Complete Block Design (RCBD) โดยแบ่งเป็น 4 สิ่งทดลองตามขนาดหลุม สิ่งทดลองละ 6 ซ้ำ และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least Significant Design (LSD) ดังนี้

สิ่งทดลองที่ 1 หลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร (RR1)

สิ่งทดลองที่ 2 หลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร (RR2)

สิ่งทดลองที่ 3 หลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร (RR3)

สิ่งทดลองที่ 4 สิ่งทดลองควบคุม หลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร (NR)

โดยสิ่งทดลองที่ 1 ถึงสิ่งทดลองที่ 3 ใช้ตาข่ายไนลอนขนาด 32 mesh ปลูกหลุมเพื่อจำกัดขนาดราก

การเก็บข้อมูล

- ความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาของต้นมังคุด ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม ในแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น เส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม ปริมาตรของทรงพุ่มโดยคำนวณได้จากสูตรของ Chapman และคณะ (1986)

$$\text{ปริมาตรทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร)} = (H-d/2-S) \times (d/2)^2 + \pi (d/2)^3 \times (2/3)$$

H = ความสูงต้น (เมตร)

d = เส้นผ่าศูนย์กลางของร่มเงาทรงพุ่ม (เมตร) เฉลี่ยจากแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก

S = ความสูงจากพื้นดินถึงฐานทรงพุ่ม (เมตร)

พื้นที่ผิวทรงพุ่มโดยคำนวณได้จากสูตรของจิระพงษ์ และอุบล (2545) ดังนี้

$$\text{พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ตารางเมตร)} = 4/3 \pi rh$$

r = รัศมีทรงพุ่ม (เมตร) เฉลี่ยจากแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก

h = ความสูงของทรงพุ่ม (เมตร)

- ข้อมูลวันออกดอก การติดดอก เปอร์เซ็นต์การติดผล เปอร์เซ็นต์ผลร่วง ตำแหน่งผล พัฒนาการของผล ในต้นมังคุดที่ปลูกโดยการจำกัดรากในขนาดหลุมที่แตกต่างกัน วัดการขยายขนาดของผล โดยทำการสุ่มวัดจากผลมังคุด 10 ผลในแต่ละต้น สุ่มเลือกจากทั่วทั้งต้น

- ข้อมูลทางสรีรวิทยาในช่วงพัฒนาการของผล โดยทำการวัดค่าศักย์ของน้ำในใบ ค่าการชักนำปากใบ ค่าประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ในใบ ค่าการกระจายแสงในทรงพุ่ม และค่าความชื้นในดิน ทำการวัด 2 สัปดาห์ต่อครั้ง ตั้งแต่เวลา 11:00-13:00 น. และทำการวัดค่าความยาวราก โดยทำการล้างรากของมังคุดให้สะอาด แล้วนำไปหาความยาวราก โดยใช้โปรแกรม Dias root length เป็นตัวช่วยในการคำนวณ

3.2.2 ศึกษาผลของการจำกัดรากที่มีต่อคุณภาพผลมังคุด

วิเคราะห์คุณภาพผลมังคุด โดยทำการเก็บมังคุดต้นละ 10 ผล โดยมีวิธีการศึกษาคุณภาพผลดังนี้

- น้ำหนักผล (กรัม)
- เส้นผ่าศูนย์กลางผล (มิลลิเมตร)
- ความหนาเปลือก (มิลลิเมตร)
- ลักษณะผิวผล
- ลักษณะเนื้อผล
- น้ำหนักเนื้อ (กรัม)
- ความแน่นเนื้อ (นิวตัน)
- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (° Brix)
- เปอร์เซ็นต์กรด (เปอร์เซ็นต์)

การหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Total Soluble Solids : TSS)

โดยนำผลมังคุดมาผ่าแล้วคั้นน้ำด้วยผ้าขาวบาง นำน้ำที่คั้นได้ไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้โดยใช้ Hand refractometer ค่าที่วัดได้เป็น ° Brix

การหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (Titratable Acidity : TA)

โดยนำน้ำคั้นมังคุดมาไทเทรตด้วยสารละลายต่างมาตรฐาน โซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 นอร์มอล (N) โดยมีสารละลายฟีนอล์ฟทาลีน (phenolphthalein) ความเข้มข้น 0.1 เปอร์เซ็นต์เป็นตัวเปรียบเทียบสี (indicator) ของสารละลายที่ไทเทรตได้ นำค่าที่วัดได้มาคำนวณปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เทียบกับกรดซิตริกดังนี้

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดที่ไทเทรตได้} = \frac{\text{N. base} \times \text{มล. base} \times \text{meg. wt. ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{มล. ของน้ำคั้นที่ใช้}}$$

โดยที่

N. base = ความเข้มข้นของสารละลายต่างมาตรฐาน

มล. base = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายต่างมาตรฐาน

meg. wt. ของกรดซิตริก = 0.06404

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Statistic Analysis System