

บทที่ 2

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการ

เริ่มทดลองตั้งแต่เดือนเมษายน 2542 และสิ้นสุดการทดลองเดือนสิงหาคม 2544 ที่แปลงทดลอง
ไม้ผล ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่
จังหวัดสงขลา

1. วัสดุ

- 1.1 ต้นมังคุดเพาะเมล็ดอายุ 1 ปี จำนวน 12 ต้น
- 1.2 ต้นมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งข้างและกิ่งกระโดงอายุ 2 ปี จำนวน 50 ต้น
- 1.3 ต้นมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งข้างและกิ่งกระโดง และต้นมังคุดเพาะเมล็ดอายุ 14 ปี
อย่างละ 3 ต้น ซึ่งปลูกในแปลงทดลองไม้ผล
- 1.4 ป้ายแสดงหน่วยทดลอง ลวด
- 1.5 ดินผสม ดิน : ทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก ในสัดส่วน 3:2:1:1
- 1.6 กระดาษขาว กระดาษทึบชู ถุงพลาสติก และพลาสติกอย่างหนา
- 1.7 ตลับเมตร ไม้เมตร เวอร์เนีย สายวัด
- 1.8 ถังพ่นสารเคมี
- 1.9 พลาสติกดำ
- 1.10 พลาสติกใสสำหรับบวกราก
- 1.11 แผ่นพลาสติกใสอย่างดี ขนาด 10 x 25 นิ้ว จำนวน 12 แผ่น
- 1.12 ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 12 ท่อ
- 1.13 ตารางวัดความยาวราก
- 1.14 ปากกาสีเขียนความยาวราก
- 1.15 ถุงพลาสติกขนาด 45 ลิตร จำนวน 30 ถุง
- 1.16 หัวน้ำหยด จำนวน 16 หัว
- 1.17 หัวสปริงเกลอร์ จำนวน 24 หัว
- 1.18 สารเคมี
 - ปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 15-30-15
 - ปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 14-14-14
 - ปุ๋ยเกล็ดสูตร 9-45-15

- ปุ๋ยเกล็ดสูตร 15-0-0
- ปุ๋ยสูตรฟอส-เอ็น
- ปุ๋ยสูตรฟอส-ซูเปอร์เค
- สารสกัดสาหร่าย (เกอร์มาร์)
- นูตราสเปรย์
- สารจับใบ
- ฮิวมิคเอซิด
- ยาฆ่าแมลง

2. อุปกรณ์

- 2.1 เครื่องวัดอุณหภูมิและความชื้นของอากาศ (HoBo Pro Series RH Temp)
- 2.2 เครื่องวัดอัตราการไหลของน้ำในพืช (Sapflow sensor) และเครื่องบันทึกข้อมูล จำนวน 1 ชุด
- 2.3 สว่านไฟฟ้า ดอกสว่าน และอุปกรณ์นำร่องเจาะ (drill jig)
- 2.4 เครื่องคอมพิวเตอร์ชนิดพกพาพร้อมสายต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูล 1 ชุด
- 2.5 แบตเตอรี่ขนาด 12 โวลต์ จำนวน 1 ลูก พร้อมสายต่อเข้ากับเครื่องบันทึกข้อมูล
- 2.6 โครงเหล็กสำหรับวางแบตเตอรี่และเครื่องบันทึกข้อมูลจำนวน 1 อัน
- 2.7 เครื่องวัดศักย์ของน้ำในใบ (Pressure chamber)
- 2.8 เครื่องวัดค่าการซึมน้ำปากใบ (Porometer)
- 2.9 เครื่องวัดแสงเหนือทรงพุ่ม (Light meter)
- 2.10 เครื่องวัดประสิทธิภาพการทำงานของคลอโรฟิลล์ (Plant Efficiency Annalysis)
- 2.11 เครื่องชาร์ตแบตเตอรี่ (Battery charger)
- 2.12 เครื่องวัดดัชนีพื้นที่ใบ (LAI 2000)
- 2.13 อุปกรณ์เจาะเนื้อไม้ (Increment borer) สำหรับเจาะต้นไม้เพื่อเก็บตัวอย่างเนื้อไม้ ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4 มิลลิเมตร
- 2.14 เครื่องวัดพื้นที่ใบ
- 2.15 เครื่องวัดความยาวราก
- 2.16 เครื่องชั่ง (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)
- 2.17 เครื่องฉีดพ่นสารเคมี

3. วิธีการ

สำหรับการทดลองนี้มีการแบ่งออกเป็น 4 การทดลองย่อยดังนี้ คือ 1. ผลของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการผลิใบใหม่ของมังคุด 2. การให้ปุ๋ยต่อการเร่งการเจริญเติบโตของรากมังคุด 3. การให้ปุ๋ยและวิธีการให้ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุด 4. ลักษณะโครงสร้างทรงพุ่มที่แตกต่างกันต่อการเพิ่มผลผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ

3.1. ผลของสภาพภูมิอากาศที่มีต่อการผลิใบใหม่ของมังคุด

3.1.1. การเตรียมสภาพต้นโดยการคัดเลือกต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้างอายุ 2 ปี มีขนาดลำต้นใกล้เคียงกันจำนวน 50 ต้น โดยแบ่งปลูกในภาชนะปลูกขนาด 45 ลิตร จำนวน 25 ต้น วางในโรงเรือนที่มีการพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ โดยดินปลูกที่ใช้มีอัตราส่วนระหว่างดิน : ทราย : ขุยมะพร้าว : ปุ๋ยคอก ในอัตราส่วน 3 : 2 : 1 : 1 และปลูกในแปลงปลูกโดยมีระยะปลูก 3 x 4 เมตร จำนวน 25 ต้น มีการให้ปุ๋ยคอกทุกเดือน โดยให้ในอัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นพร้อมกับการให้ปุ๋ยออกสโมไคท์สูตร 14-14-14 อัตรา 30 กรัมต่อต้น ให้ทุก 2 เดือน พร้อมทั้งมีการให้ปุ๋ยทางใบทุกสัปดาห์เพื่อเป็นการเร่งการผลิใบของมังคุดและมีการให้น้ำทุกวัน สำหรับต้นที่ปลูกในภาชนะปลูกจะมีการให้น้ำตราสเปรย์เป็นธาตุอาหารเสริม

3.1.2. การเก็บข้อมูล

3.1.2.1. เก็บข้อมูลอากาศ ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ซึ่งทำการติดตั้งในโรงพลาสติกพรางแสง 50 เปอร์เซ็นต์ สำหรับมังคุดที่อยู่ในโรงเรือน และจากสถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์สำหรับต้นที่ปลูกในแปลงปลูก

3.1.2.2. นับจำนวนใบและสังเกตการผลิใบอ่อนของต้นกล้ามังคุดทั้งในแปลงปลูกและภาชนะปลูก โดยทำการศึกษาในช่วงเวลา 1 ปี ตั้งแต่เดือน เมษายน 2542 ถึงเดือน มีนาคม 2543 นำค่าที่ได้มาเขียนกราฟแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ค่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศกับปริมาณการผลิใบอ่อนของมังคุด

3.1.2.3. ศึกษาความแตกต่างระหว่างการผลิใบอ่อนของมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งกระโดงและกิ่งข้าง

3.1.2.4. เปรียบเทียบการเจริญเติบโตระหว่างต้นกล้ามังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดง และกิ่งข้างโดยทำการเปรียบเทียบพื้นที่ใบจากการนับจำนวนใบของต้นกล้ามังคุดทั้งหมด จากนั้นทำการวัดความยาวใบของมังคุดแล้วนำค่าความยาวใบที่ได้มาคำนวณหาพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้น โดยการใช้สูตรของสายนท์ (2538) ดังนี้คือ

$$Y = e^{0.14X}$$

$$Y = \text{พื้นที่ใบ (ซม.}^2\text{)}$$

$$X = \text{ความยาวของใบม้งคูด (ซม.)}$$

3.2. การให้ปุ๋ยต่อการเร่งการเจริญเติบโตของรากม้งคูด

3.2.1. การเตรียมวัสดุพืชและมินิไรโซตรอนโดยการใช้ท่อพีวีซีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 12 ท่อผ่าตามความยาวให้มีหน้าตัดกว้าง 10 นิ้ว ยาว 25 นิ้ว ใช้แผ่นพลาสติกใสอย่างหนาขนาด 10 x 25 นิ้ว ปิดตรงบริเวณรอยตัด ตรงบริเวณด้านล่างปิดด้วยแผ่นไม้เจาะรูให้น้ำระบายออก ทำการบรรจุดินลงในมินิไรโซตรอนปริมาตร 30 ลิตร โดยใช้อัตราส่วนดินดำควน : ดินทราย : แกลบ : ปุ๋ยคอก อัตราส่วน 3 : 2 : 1 : 1 จากนั้นนำต้นกล้าม้งคูดเพาะเมล็ดอายุ 1 ปี ที่มีขนาดต้นสม่ำเสมอ จำนวน 12 ต้นลงปลูกในมินิไรโซตรอน โดยปลูกต้นกล้าให้ชิดกับด้านที่เป็นพลาสติกใส แล้ววางเอียงทำมุม 45 องศา โดยวางพาดบนโครงไม้ที่เตรียมไว้ จากนั้นใช้แผ่นพลาสติกดำคลุมบริเวณหน้าตัดเพื่อป้องกันไม่ให้แสงส่องผ่านไปที่ส่วนของราก ดังรูปผนวกที่ 1

3.2.2. มีการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design (CRD) มี 4 วิธีทดลอง ทำ 3 ซ้ำ จัดการทดลอง ดังนี้

วิธีทดลองที่ 1 ให้ปุ๋ยคอกอย่างเดียว

วิธีทดลองที่ 2 ให้ปุ๋ยคอก + ปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 15-30-15 (ปุ๋ยทางดิน)

วิธีทดลองที่ 3 ให้ปุ๋ยคอก + ปุ๋ยที่มี P สูง (9-45-15 : ปุ๋ยทางใบ)

วิธีทดลองที่ 4 ให้ปุ๋ยคอก + ปุ๋ยออสโมโค้ทสูตร 15-30-15 (ปุ๋ยทางดิน)
+ ปุ๋ยที่มี P สูง (9-45-15 : ปุ๋ยทางใบ)

3.2.3. มีการวัดการเจริญของรากของต้นกล้าม้งคูดทุกสัปดาห์โดยใช้แผ่นพลาสติกใส (grid line) ทาบตรงบริเวณหน้าตัดของมินิไรโซตรอน จากนั้นใช้ปากกาเขียนแผ่นใสแบบสี่ถาวรวาดการเจริญของราก โดยวัดความยาวรากตั้งแต่เริ่มต้นและวัดการเปลี่ยนแปลงของความยาวรากทุกสัปดาห์ เพื่อที่จะเป็นการเปรียบเทียบการเพิ่มขึ้นของความยาวรากในแต่ละวิธีทดลอง ขณะเดียวกันทางด้านส่วนยอดของลำต้นได้ทำการวัดความสูงต้น รวมถึงการวัดพื้นที่ใบที่เพิ่มขึ้น และความยาวยอดที่เพิ่มขึ้นด้วย เพื่อเป็นการเปรียบเทียบถึงการเจริญเติบโตของต้นกล้าม้งคูดว่าการเจริญเติบโตของส่วนยอดหรือส่วนราก ส่วนใดจะเกิดการพัฒนาขึ้นมาก่อน

3.2.4. วัดการเจริญเติบโตของต้นกล้าทุกเดือน โดยวัดความสูงต้น พื้นที่ใบ จำนวนใบ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนข้อ จำนวนปล้อง ความยาวปล้อง

3.2.5. ใช้ตารางกริดซึ่งมีขนาดช่องๆละ 1 x 1 ตารางเซนติเมตร ทาบบนแผ่นพลาสติกใสที่ทำการวางรากไว้แล้วแล้วนับจำนวนจุดตัดทั้งทางแนวนอนและแนวตั้งจากนั้นนำไปคำนวณหาค่าความยาวรากโดยใช้สูตรของ Newman (1966) ดังนี้

$$L = 11/14 \times N \times X$$

โดยกำหนดให้ L = ความยาวราก

N = จำนวนจุดตัดที่วัดได้จากตารางมาตรฐาน

X = ขนาดของตารางมาตรฐาน (1 ซม.²)

3.2.6. เก็บข้อมูลสุดท้ายหลังจากทดลองเป็นระยะเวลา 6 เดือนทดลอง โดยทำการล้างรากของต้นกล้ามังคุดให้สะอาด แล้วนำไปชั่งน้ำหนักสดแล้วนำไปหาความยาวรากโดยใช้โปรแกรม Dias root length เป็นตัวช่วยในการคำนวณหาความยาวราก นำส่วนของรากและลำต้นไปอบแห้งที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นทำการชั่งน้ำหนักแห้ง

3.2.7. วิเคราะห์ผลโดยการวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยการใช้โปรแกรม Statistic Analysis System (SAS) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย Least Significant design (LSD)

3.3. การให้น้ำและวิธีการให้น้ำเพื่อเร่งการเจริญเติบโตของต้นกล้ามังคุด

3.3.1. การเตรียมพืชคัดเลือกต้นกล้ามังคุดเสียบยอดอายุ 3 ปี จำนวน 24 ต้น โดยแบ่งเป็นต้นมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งกระโดน จำนวน 12 ต้น มังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งข้าง จำนวน 12 ต้น ทำการปลูกในแปลงปลูกเมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2543 โดยมีระยะปลูก 2 x 2 เมตร

3.3.2. มีการวางแผนการทดลองแบบแฟกตอเรียล (Factorial Design) ทำ 4 ซ้ำ มี 2 ปัจจัย คือ ต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดน และต้นมังคุดเสียบยอดด้วยกิ่งข้าง แต่ละปัจจัยมี 3 ระดับคือ

1. ชุดควบคุม (ให้น้ำคอก + น้ำสูตร 15-15-15)
2. ให้น้ำคอก + น้ำสูตร 15-15-15 + น้ำ 9-45-15 + น้ำนูตราฟอสเอ็น
3. ให้น้ำคอก + น้ำสูตร 15-15-15 + น้ำ 9-45-15 + น้ำนูตราฟอสเอ็น + น้ำพร้อมน้ำสูตร 15-0-0

3.3.3. การเก็บข้อมูล

3.3.3.1. เก็บข้อมูลอากาศได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศโดยใช้ HoBo Temp

3.3.3.2. เก็บข้อมูลทางด้านสัณฐานวิทยา คือ ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น จำนวนกิ่ง จำนวนใบ พื้นที่ใบ จำนวนข้อ ความยาวปล้อง โดยทำการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตทุกเดือน เป็นเวลา 1 ปี ตั้งแต่สิงหาคม 2543 ถึงกรกฎาคม 2544)

3.3.4. ทำการวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยการใช้โปรแกรม Statistic Analysis System

3.4. ลักษณะโครงสร้างทรงพุ่มของมังคุดเพาะเมล็ดและมังคุดเสียบยอดที่แตกต่างกันต่อการเพิ่มผลผลิตมังคุดที่มีคุณภาพ

3.4.1. การเตรียมต้นพืชโดยการคัดเลือกต้นมังคุดอายุ 14 ปี จำนวน 9 ต้น (รูปผนวกที่ 2) โดยแบ่งเป็นต้นเพาะเมล็ดจำนวน 3 ต้น ต้นเสียบยอดด้วยกิ่งกระโดงจำนวน 3 ต้น และต้นเสียบยอดด้วยกิ่งข้างจำนวน 3 ต้น จากแปลงภาควิชาพืชศาสตร์ โดยมีระยะปลูก คือ 4 x 6 เมตร มีการวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomize Design โดยมี 3 วิธีการทดลอง ทำ 3 ซ้ำ คือ

1. ต้นมังคุดเพาะเมล็ด
2. ต้นมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งกระโดง
3. ต้นมังคุดเสียบยอดที่เสียบด้วยกิ่งข้าง

3.4.2. ศึกษาความแตกต่างทางด้านสัณฐานวิทยาของมังคุดทั้ง 3 ชนิด ได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่มทั้งในแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ลักษณะโครงสร้างของทรงพุ่ม ลักษณะการเรียงตัวของกิ่ง ปริมาตรทรงพุ่มโดยคำนวณได้จากสูตรของ Chapman และคณะ(1986)

$$\text{ปริมาตร ทรงพุ่ม (V)} = (H-d/2-s)\pi. (d/2)^2 + \pi(d/2)^3. 2/3$$

$$V = \text{ปริมาตรทรงพุ่ม(ม.}^3\text{)}$$

$$H = \text{ความสูงต้น(ม.)}$$

$$d = \text{เส้นผ่านศูนย์กลางรุ่มเงา (ม.) เฉลี่ยจากแนวเหนือ-ใต้ และตะวันออก-ตะวันตก}$$

$$s = \text{ความสูงจากชั้นล่างสุดของต้นจนถึงรุ่มเงา}$$

พื้นที่ผิวทรงพุ่มโดยคำนวณได้จากสูตร (เสริมสุข และคณะ, 2544)

$$\text{พื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ม.}^2\text{)} = 2\pi(d/2)^2 + \pi dh$$

$$d = \text{เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม (ม.)}$$

$$h = \text{ความสูงของทรงพุ่ม (ม.)}$$

3.4.3. ให้ปุ๋ยบำรุงต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิด โดยการให้ปุ๋ยคอกอัตรา 10 กิโลกรัมต่อต้น พร้อมกับมีการให้ปุ๋ยบำรุงต้นสูตรเสมอ 15-15-15 อัตรา 2 กิโลกรัมต่อต้น จนกระทั่งต้นมังคุดมีการแตกใบอ่อนให้ปุ๋ยสูตรฟอสเฟตอัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นหลังจากที่มีการแตกใบอ่อนเพื่อเป็นการบำรุงใบที่แตกใหม่ จนกระทั่งใบเข้าสู่ระยะที่เป็นใบเพสลาดจึงทำการให้ปุ๋ยใบเพื่อเร่งการออกดอกสูตร 10-52-10 อัตรา 35 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฉีด 2 ครั้งโดยมีระยะห่าง 1 สัปดาห์

3.4.4. ศึกษาข้อมูลอากาศใน 3 ช่วงของการเจริญของต้นมังคุด ได้แก่ ช่วงก่อนการออกดอก ช่วงดอกบานและช่วงพัฒนาการของผล โดยทำการศึกษาข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ความชื้นสัมพัทธ์

จากเครื่องวัดอุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ จากสถานีตรวจอากาศเกษตรคองหงส์ อ.หาดใหญ่ จ. สงขลา

3.4.5. ศึกษาข้อมูลทางด้านสรีรวิทยาใน 3 ช่วงของการเจริญเติบโต คือ 1. ช่วงก่อนออกดอก 6 สัปดาห์ ได้แก่ ค่าศักย์ของน้ำในใบ ค่าชักนำปากใบ ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซนซ์ 2. ช่วงดอกบาน ศึกษาข้อมูลทางด้านสรีรวิทยาของมังคุดทั้ง 3 ชนิด โดยทำการวัดค่าทางด้านสรีรวิทยาในรอบวันในวันที่ 6 เมษายน 2544 ตั้งแต่เวลา 8.00 น จนถึงเวลา 16.00 น ได้แก่ ค่าการใช้ น้ำของพืช ค่าศักย์ของน้ำในใบ ค่าชักนำปากใบ ค่าปริมาณแสงเหนือและใต้ทรงพุ่ม 3. ช่วงพัฒนาการของผล โดยทำการวัดค่าสรีรวิทยาในรอบวัน ในวันที่ 26 กรกฎาคม 2544 ตั้งแต่เวลา 8.00 น จนถึงเวลา 16.00 น ได้แก่ ค่าการใช้ น้ำของพืช ค่าศักย์ของน้ำในใบ ค่าชักนำปากใบ ค่าปริมาณแสงเหนือและใต้ทรงพุ่ม

3.4.6. ศึกษาข้อมูลปริมาณทรงพุ่ม พื้นที่ผิวทรงพุ่ม เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่ม ความสูงต้น คัดนี้พื้นที่ใบ การกระจายของแสงในทรงพุ่ม พื้นที่กระพี้ เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น วันออกดอก เปอร์เซ็นต์ดอกบาน ช่วงการบานของดอก เปอร์เซ็นต์ดอกร่วง การติดดอก การติดผล ตำแหน่งผล พัฒนาการของผล ของต้นมังคุดทั้ง 3 ชนิด วัดการขยายขนาดของผลโดยทำการสุ่มวัดจากผลมังคุด 10 ผลในแต่ละต้นสุ่มเลือกจากทั่วทั้งต้น หาค่าเฉลี่ยของผลที่ได้นำมาเขียนกราฟหาความสัมพันธ์ น้ำหนักผลผลิตต่อต้น ปริมาณผลต่อต้น

3.4.7. วิเคราะห์คุณภาพผลมังคุดโดยทำการเก็บมังคุดจาก 9 ต้น แบ่งการเก็บผลเป็น 3 ระดับชั้น คือ ชั้นบน ชั้นกลาง และชั้นล่าง โดยในแต่ละระดับชั้นจะแบ่งเป็นทิสมี 4 ทิส คือ ทิสเหนือ ทิสใต้ ทิสตะวันออก และทิสตะวันตก โดยจะแบ่งเก็บทิสละ 10 ผล รวมเก็บต้นละ 120 ผล โดยมีวิธีการศึกษาคุณภาพผลดังนี้คือ

- เส้นผ่านศูนย์กลางผล (มิลลิเมตร)
- ลักษณะผิวผล
- น้ำหนักผล (กรัม)
- ความหนาเปลือก (มิลลิเมตร)
- ความแน่นเนื้อ (นิวตัน)
- ลักษณะเนื้อ
- น้ำหนักเนื้อ (กรัม)
- ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ($^{\circ}$ Brix)
- เปอร์เซ็นต์กรด (เปอร์เซ็นต์)

การหาปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้

นำผลมังคุดมาผ่าแล้วคั้นน้ำด้วยผ้าขาวบาง นำน้ำที่คั้นได้ไปวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ โดยใช้ Hand refractometer ค่าที่วัดได้เป็น $^{\circ}$ Brix

การหาปริมาณกรดที่ไทเทรตได้

ไทเทรตน้ำคั้นมังคุดด้วยสารละลาย NaOH ความเข้มข้น 0.1 N ใช้สารละลาย phenolphthaleine ความเข้มข้น 0.1 เป็นตัวเปรียบเทียบสี (indicator) ของสารละลายที่ไทเทรตได้ นำค่าที่วัดได้มาคำนวณปริมาณกรดที่ไทเทรตได้เทียบกับกรดซิตริกดังนี้

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

โดยที่ N base = ความเข้มข้น (normality) ของสารละลายต่างมาตรฐาน

มล. base = จำนวนมิลลิลิตรของสารละลายต่างมาตรฐาน

meq. wt. = 0.06404

3.4.8. วิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยใช้โปรแกรม Statistic Analysis System และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Least Significant Design