# บทที่ 3

# ผล

## 1. ผลของการจำกัดรากที่มีต่อขนาดทรงพุ่ม ผลผลิต ขนาดผล และสรีรวิทยาของมังคุด

### 1.1 ขนาดทรงพุ่ม

จากการศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาซึ่งได้แก่ ความสูงต้น ความกว้างทรงพุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น พื้นที่ผิวทรงพุ่ม ปริมาตรทรงพุ่ม ของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร (RR1) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด50×50×50 เซนติเมตร (RR2) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร (RR3) ที่มีการจำกัดรากโดยใช้ตาข่ายไนลอน และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก (NR) ให้ผลดังตารางที่ 1 คือ ความสูงของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีความสูงมากที่สุดเท่ากับ 1.398 เมตร รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก มีความสูง 1.167 เมตร สำหรับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีความสูงน้อยที่สุดคือ 0.902 เมตร ส่วนต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร คือมีความสูงเท่ากับ 1.008 เมตร สำหรับความกว้างทรงพุ่ม ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ แต่ระหว่างต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีความกว้างของทรงพุ่มมากที่สุด คือ 1.655 เมตร รองลงมาคือ ต้น

มังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร โดยมีความกว้างทรงพุ่มเท่ากับ 1.257 เมตร และ 1.165 เมตร ตามลำดับ ส่วนต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีความกว้างทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 0.881 เมตร พื้นที่ผิวทรงพุ่ม พบว่าต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีพื้นที่ผิวทรงพุ่มมากที่สุด คือ 8.232 ตารางเมตร รองลงมาคือต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร คือ 5.006 ตารางเมตร สำหรับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรมีพื้นที่ผิวทรงพุ่มเท่ากับ 3.812 ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรซึ่งมีพื้นที่ผิวทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 2.597 ตารางเมตร ส่วนของปริมาตรทรงพุ่มต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีปริมาตรทรงพุ่มมากที่สุด คือ 3.78 ลูกบาศก์เมตร รองลงมาคือต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร คือ 1.81 ลูกบาศก์เมตร สำหรับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด50×50×50 เซนติเมตรมีปริมาตรทรงพุ่มเท่ากับ 1.32 ตารางเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรซึ่งมีปริมาตรทรงพุ่มน้อยที่สุดคือ 0.792 ลูกบาศก์เมตร

**ตารางที่ 2** ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของต้นมังคุดอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

| ขนาดหลุม (เซนติเมตร) | ค่าเฉลี่ยความสูง (เมตร) | ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่ม (เมตร) | ค่าเฉลี่ยพื้นที่ผิวทรงพุ่ม (ตารางเมตร) | ค่าเฉลี่ยปริมาตรทรงพุ่ม (ลูกบาศก์เมตร) |
|---|---|---|---|---|
| RR1 | 0.902c | 0.881c | 2.597c | 0.792c |
| RR2 | 1.008bc | 1.165b | 3.812bc | 1.32bc |
| RR3 | 1.167b | 1.257b | 5.006b | 1.81b |
| NR | 1.398a | 1.655a | 8.232a | 3.78a |
| F-Test | * | * | * | * |
| C.V.(%) | 15.96 | 9.56 | 23.32 | 36.79 |

* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$

ค่าเฉลี่ยที่กำกับด้วยอักษรร่วมกันในคอลัมภ์เดียวกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**ภาพที่ 1** เปรียบเทียบลักษณะทรงพุ่มของต้นมังคุดอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

(ก) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

(ข) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

(ค) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก (ก-ค มีการจำกัดรากโดยตาข่ายไนลอน)

(ง) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร โดยไม่มีการจำกัดราก

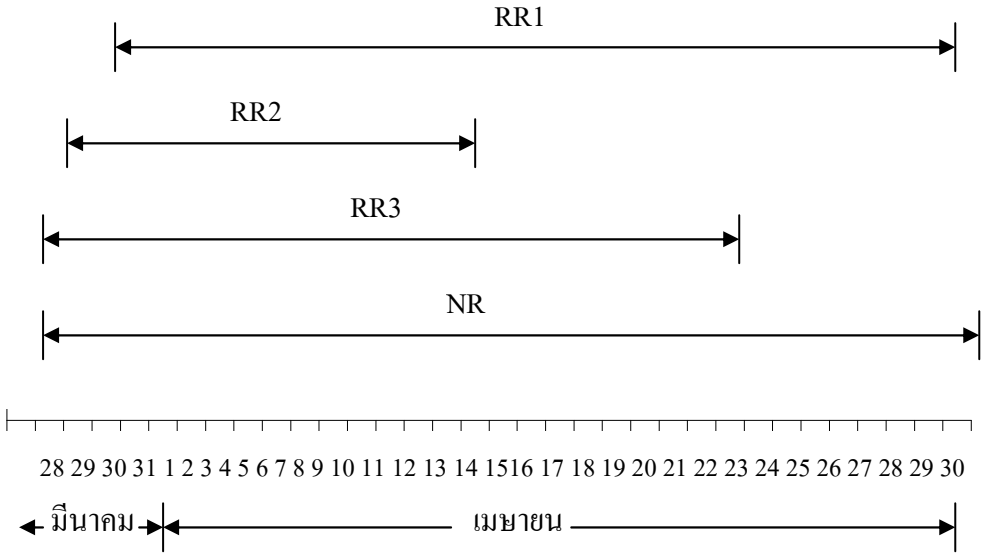
จากภาพจะเห็นได้ว่าลักษณะทรงพุ่มของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ (ภาพที่ 1) มีลักษณะทรงพุ่มที่แตกต่างกันคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีความสูงมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร 50×50×50 เซนติเมตร และ 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก ตามลำดับ ซึ่งปริมาตรทรงพุ่มมีขนาดแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีปริมาตรทรงพุ่มมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×6

เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก ตามลำดับ

**1.2 ผลผลิต**

**การออกดอก**

การออกดอกของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ซึ่งมีการจำกัดรากโดยหลุมที่มีขนาดแตกต่างกัน ทำให้ได้รูปร่างทรงพุ่มของต้นมังคุดที่แตกต่างกัน ส่งผลให้การออกดอกเกิดได้ไม่พร้อมกัน ดังภาพที่ 2 การออกดอกของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดรากเกิดขึ้นก่อน โดยเริ่มออกดอกครั้งแรกในวันที่ 28 มีนาคม 2549 รองลงมา คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร เริ่มออกดอกครั้งแรกในวันที่ 29 มีนาคม 2549 สำหรับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร การออกดอกเกิดขึ้นช้าที่สุด เริ่มออกดอกครั้งแรกวันที่ 30 มีนาคม 2549 ระยะเวลาการออกดอกของต้นมังคุดทั้ง 4 สิ่งทดลอง อยู่ในช่วง 2-5 สัปดาห์ โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ใช้เวลาน้อยที่สุดประมาณ 2 สัปดาห์ ยาวขึ้นมาคือต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก ประมาณ 3 สัปดาห์ และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ประมาณ 4 สัปดาห์ สำหรับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก ใช้ระยะเวลาการออกดอกมากที่สุด คือ 5 สัปดาห์




**ภาพที่ 2** เปรียบเทียบช่วงเวลาการออกดอกของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในขนาดหลุมต่างๆ กัน ในช่วงเดือนมีนาคม ถึงเดือนเมษายน 2549

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุม 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

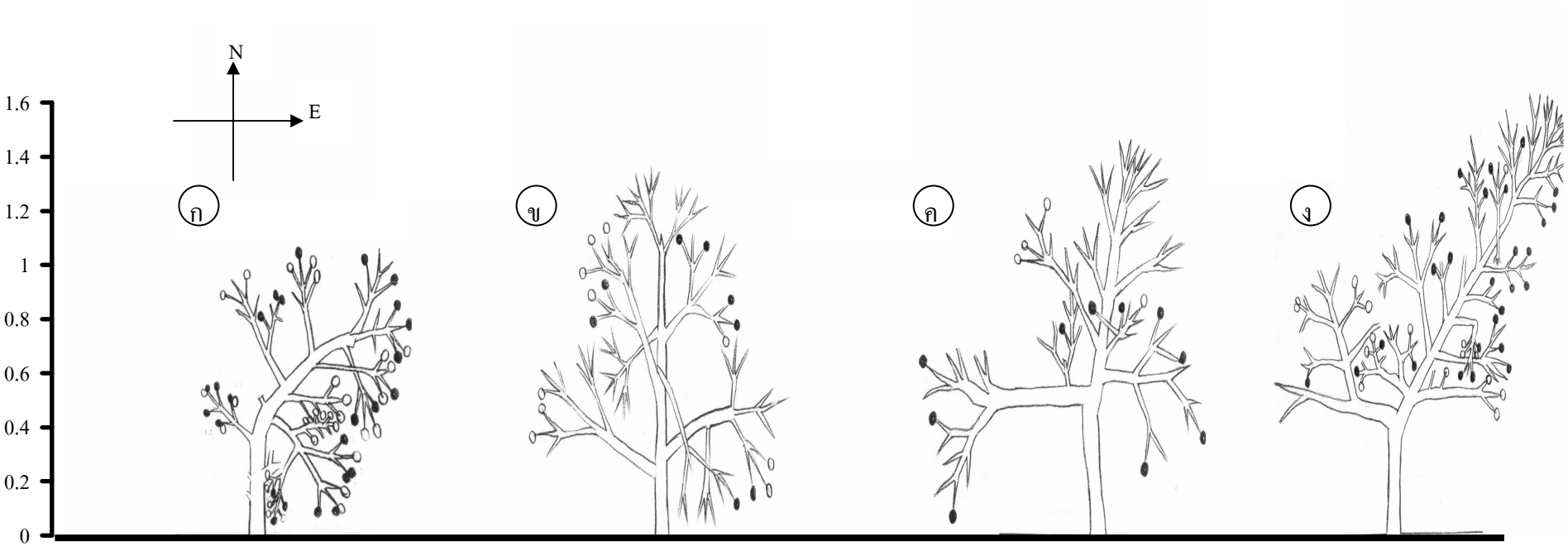
RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุม 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุม 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุม 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**ตำแหน่งการติดผล**

จากภาพที่ 3 เห็นได้ว่าการกระจายของดอกในต้นมังคุดทั้ง 4 สิ่งทดลองมีการกระจายของดอกทั่วทั้งทรงพุ่ม ดอกส่วนใหญ่จะเกิดบริเวณพื้นผิวของทรงพุ่ม สำหรับการหลุดร่วงของดอกมังคุด พบ การหลุดร่วงเกิดบริเวณส่วนบนของทรงพุ่มเป็นส่วนใหญ่ โดยเหมือนกันในต้นมังคุดทั้ง 4 สิ่งทดลอง เมื่อเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การติดผลของมังคุด พบว่าต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีเปอร์เซ็นต์การติดผลรวมทั้งต้นสูงสุด คือ 66.26 เปอร์เซ็นต์ ในทิศตะวันออกเฉียงเหนือมีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุดทั้ง 4 สิ่งทดลอง โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุด คือ 20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนเปอร์เซ็นต์การร่วงของผล พบว่าต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรมีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลรวมทั้งต้นสูงสุด คือ 51.84 เปอร์เซ็นต์ พบมากที่สุดในทิศตะวันออกเฉียงใต้ โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีเปอร์เซ็นต์การร่วงของผลสูงที่สุด คือ 18.23 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 3




**ภาพที่** 3 เปรียบเทียบตำแหน่งติดผลของต้นมังคุดอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

(ก) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร

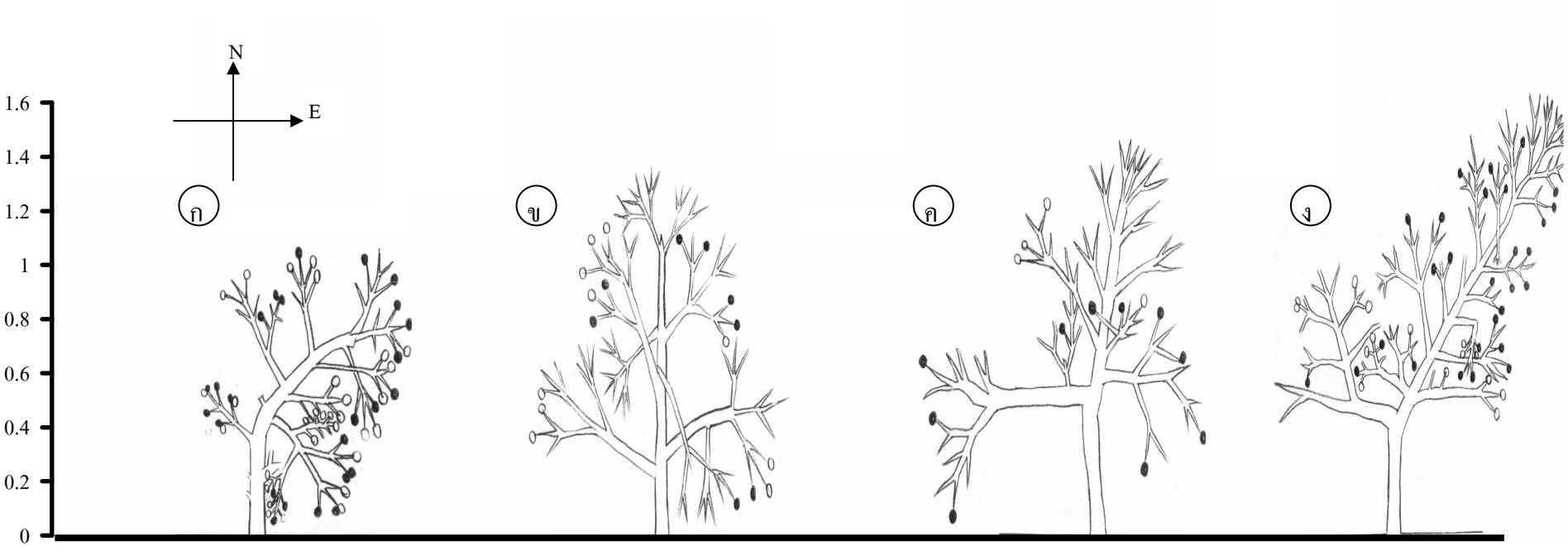
(ข) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร

(ค) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร

(ก-ค มีการจำกัดรากโดยตาข่ายไนลอนขนาด 32 mesh)

(ง) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

● แทนมังคุดที่มีการติดผล ○ แทนมังคุดที่ผลร่วง




**ภาพที่** 3 เปรียบเทียบตำแหน่งติดผลของต้นมังคุดอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

(ก) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร

(ข) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร

(ค) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร

(ก-ค มีการจำกัดรากโดยตาข่ายไนลอนขนาด 32 mesh)

(ง) ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

● แทนมังคุดที่มีการติดผล ○ แทนมังคุดที่ผลร่วง

**ตารางที่ 3** เปอร์เซ็นต์การติดผลและการร่วงของผลมังคุดอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

| ขนาดหลุม | เปอร์เซ็นต์การติดผล | | | | | เปอร์เซ็นต์การร่วงของผล | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (เซนติเมตร) | NW | NE | SW | SE | รวม | NW | NE | SW | SE | รวม |
| RR1 | 12.78 | 20.00 | 10.94 | 6.77 | 50.49 | 12.22 | 5.00 | 14.06 | 18.23 | 49.51 |
| RR2 | 12.5 | 19.64 | 8.33 | 7.69 | 48.16 | 12.5 | 5.36 | 16.67 | 17.31 | 51.84 |
| RR3 | 10.81 | 17.11 | 9.30 | 17.22 | 54.44 | 14.19 | 7.89 | 15.70 | 7.78 | 45.56 |
| NR | 17.17 | 19.52 | 16.26 | 13.31 | 66.26 | 7.83 | 5.48 | 8.74 | 11.69 | 33.74 |

(NW = ทิศตะวันตกเฉียงเหนือ, NE = ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ, SW = ทิศตะวันออกเฉียงใต้, SE = ทิศตะวันออกเฉียงใต้)

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

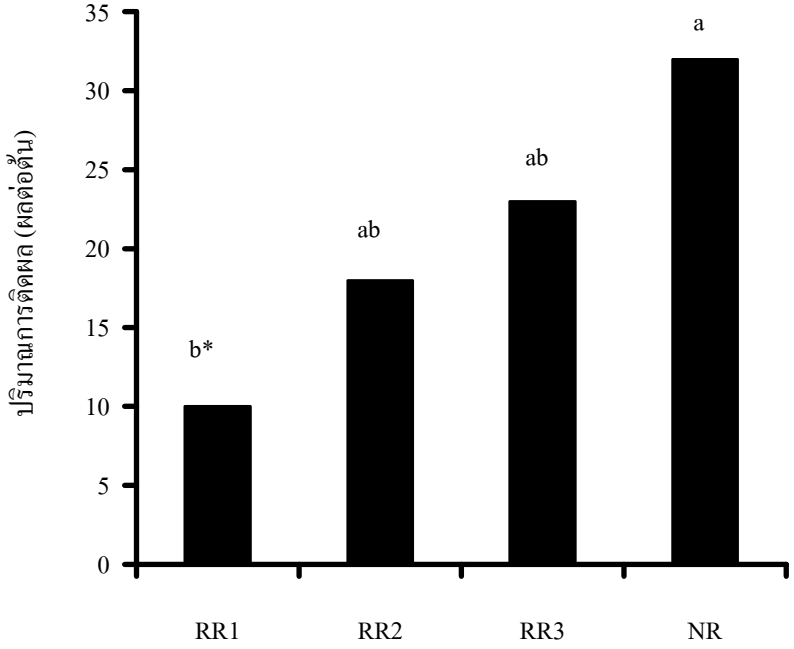
RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**ปริมาณการติดผล**

เห็นได้ว่าการติดผลของต้นมังคุดในสัปดาห์ที่ 7 หลังจากดอกบานที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร กับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก การติดผลเกิดขึ้นมากที่สุดเฉลี่ยต้นละ 32 ผล รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร เฉลี่ยการติดผลต้นละ 23 และ 18 ผล ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ส่วนต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีการติดผลน้อยที่สุดเฉลี่ยต้นละ 10 ผล (ภาพที่ 4)

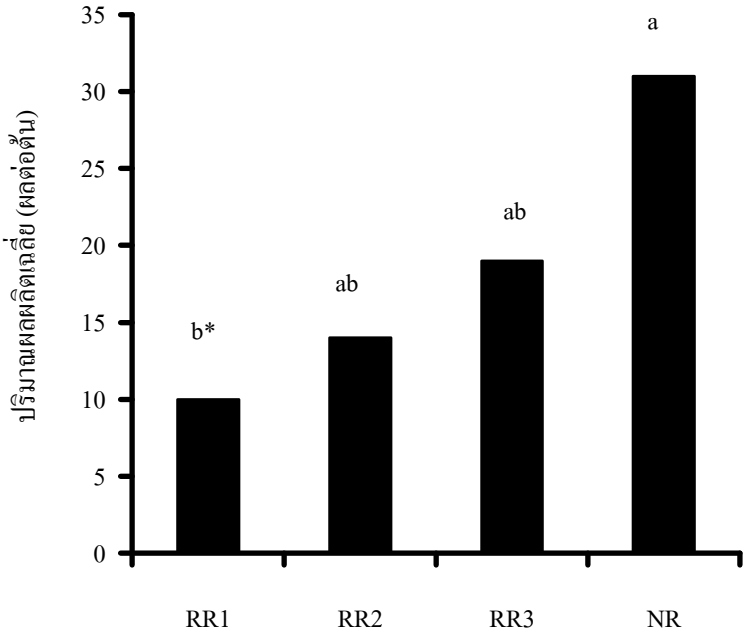



**ภาพที่** 4 เปรียบเทียบปริมาณการติดผลเฉลี่ยของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ
(* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$)
อักษรที่กำกับแท่งกราฟร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**จำนวนผลเฉลี่ย**

จากภาพที่ 5 จำนวนผลเฉลี่ยต่อต้นของมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยสูงที่สุด คือ 31 ผลต่อต้น รองลงมาคือต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร มีจำนวนผลเฉลี่ยต้นละ 19 ผล และ 14 ผลต่อต้น ตามลำดับ ในส่วนของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีจำนวนผลเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 10 ผลต่อต้น




**ภาพที่ 5** เปรียบเทียบปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในขนาดหลุมต่างๆ

(* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$)

อักษรที่กำกับแท่งกราฟร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

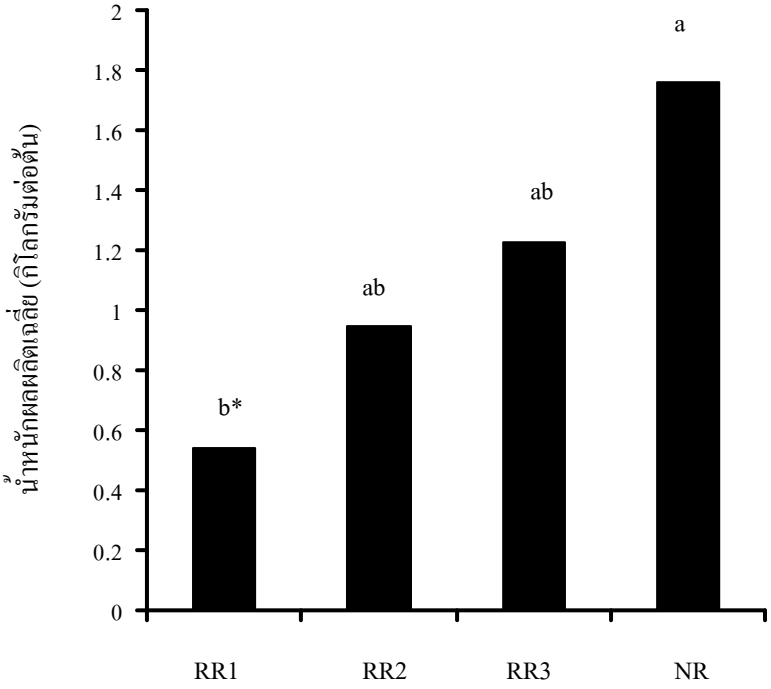
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**น้ำหนักผลผลิตเฉลี่ย**

จากภาพที่ 6 เห็นได้ว่าปริมาณน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยต่อต้นของมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยมากที่สุดต้นละ 1.76 กิโลกรัม รองลงมาคือต้นมังคุดที่มีหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร มีปริมาณผลผลิตเฉลี่ยต้นละ 1.23 และ 0.95 กิโลกรัม ตามลำดับ ซึ่งทั้งสองสิ่งทดลองไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสิ่งทดลองของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60

เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ในส่วนของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ 0.54 กิโลกรัม



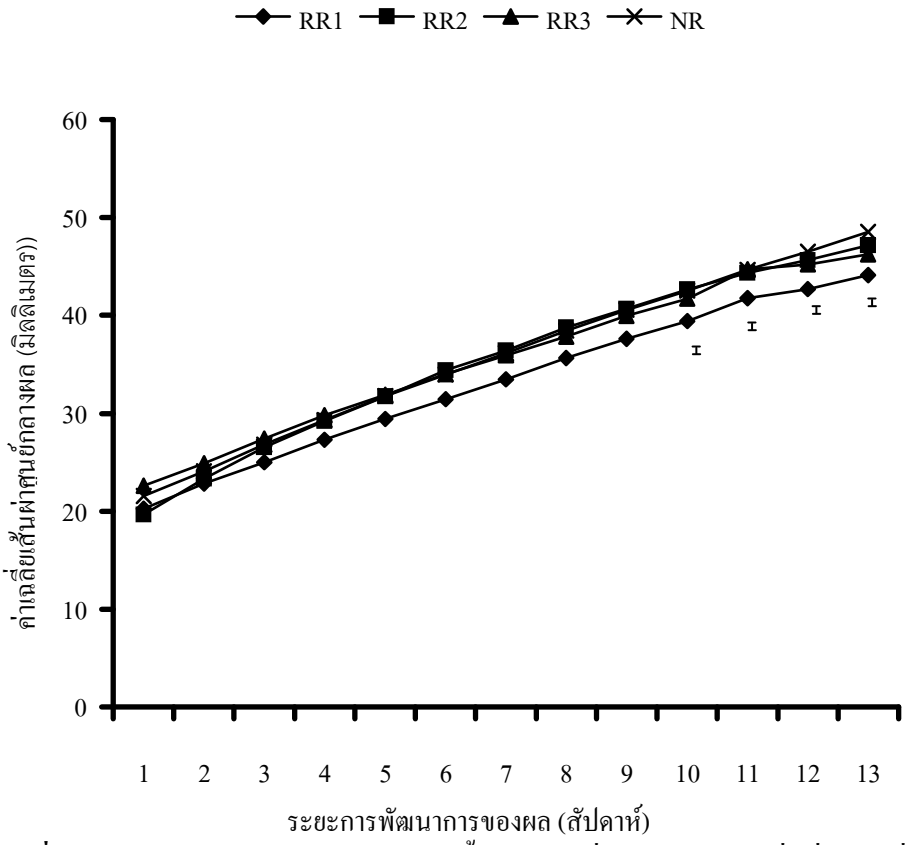

**ภาพที่ 6** เปรียบเทียบปริมาณน้ำหนักผลผลิตเฉลี่ยของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ
(* มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$)
อักษรที่กำกับแท่งกราฟร่วมกันไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก
NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**1.3 ขนาดผลมังคุด**

**การพัฒนาการของผลมังคุด**

การศึกษาการพัฒนาการของผลมังคุดดังภาพที่ 7 เริ่มทำการเก็บข้อมูลการขยายขนาดผลตั้งแต่เริ่มดอกบาน จนกระทั่งเข้าสู่ระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต (สัปดาห์ที่ 13) พบว่า ต้นมังคุดที่มีขนาดหลุม 40×40×40 เซนติเมตร มีการพัฒนาของผลมังคุดน้อยที่สุด โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก โดยตาข่ายไนลอน (สัปดาห์ที่ 10-13) ผลมังคุดในต้นที่มีหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีขนาดเล็กกว่าผลของต้นมังคุดในหลุมขนาดอื่นๆ ซึ่งเริ่มต้นในสัปดาห์ที่ 1 ผลมีขนาดใกล้เคียงกันในสัปดาห์ที่ 2 และสัปดาห์ที่ 3 การพัฒนาการของผลมีความแตกต่างกันไม่มากนัก แต่จะเริ่มเห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจนเมื่อเริ่มเข้าสู่สัปดาห์ที่ 4 และจะเห็นได้อย่างชัดเจนยิ่งขึ้นเมื่ออายุของผลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งในสัปดาห์ที่ 13 ซึ่งเป็นสัปดาห์การเก็บเกี่ยว จะเห็นได้ว่าขนาดของผลมังคุดเริ่มมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่สัปดาห์ที่ 9 เป็นต้นไป โดยมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญระหว่างผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากกับผลของต้นมังคุดที่มีหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ในต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีการขยายขนาดผลมากที่สุด เฉลี่ยเท่ากับ 48.51 มิลลิเมตร รองลงมาคือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก เท่ากับ 46.24 มิลลิเมตร ส่วนผลต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร เท่ากับ 47.16 มิลลิเมตร แต่สำหรับผลของต้นมังคุดที่มีการปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีการขยายขนาดผลน้อยที่สุดเท่ากับ 44.14 มิลลิเมตร ซึ่งถือว่ามีการพัฒนาการของผลต่ำสุด




**ภาพที่ 7** เปรียบเทียบการพัฒนาการของผลตั้งแต่ระยะเริ่มติดผลจนกระทั่งเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตของมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

($\overline{|}$ =แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ เปรียบเทียบโดย LSD)

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

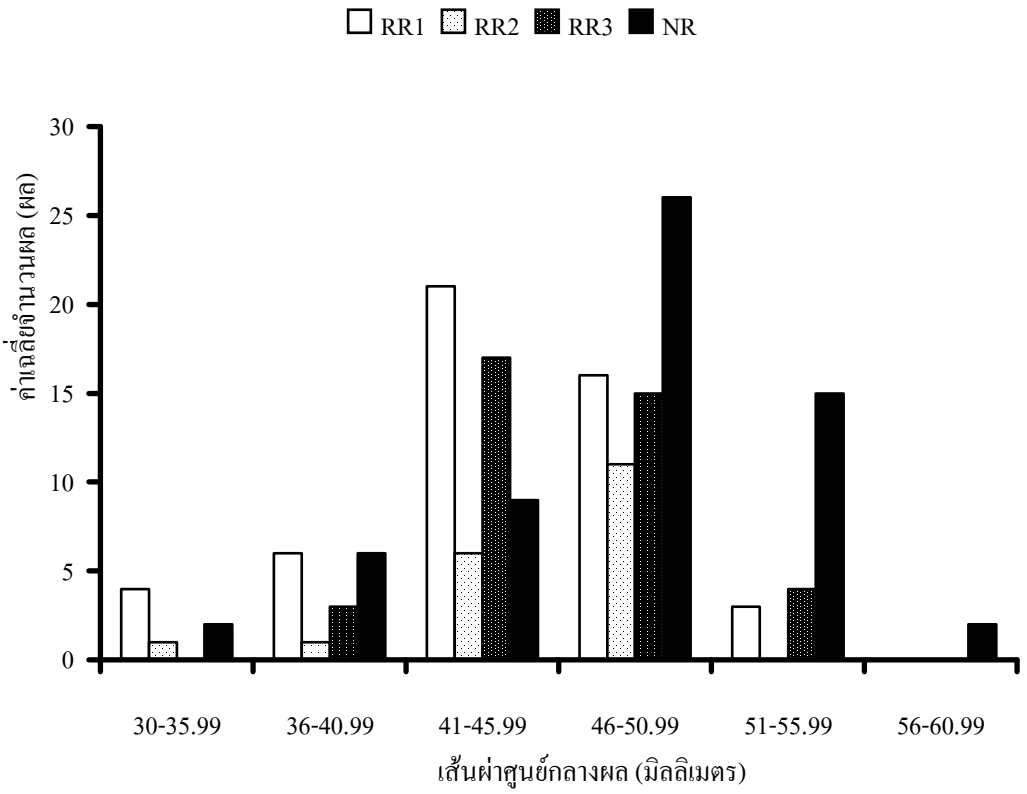
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**เส้นผ่าศูนย์กลางผล**

การคัดขนาดโดยแบ่งตามการกระจายตัวของเส้นผ่าศูนย์กลางผลเป็นปัจจัยในการคัดขนาดผลมังคุดที่ปลูกจากต้นที่มีสิ่งทดลองแตกต่างกัน โดยทำการคัดขนาดผลจากจำนวนผลทั้งหมด 168 ผล จากภาพที่ 8 เห็นได้ว่า ผลมังคุดที่เกิดจากต้นที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีขนาดใหญ่ เส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดในช่วง 46-50 มิลลิเมตร เฉลี่ย 26 ผล ส่วนผลที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 50 มิลลิเมตร เฉลี่ย 17 ผล ผลจากต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด

40×40×40 เซนติเมตร และ 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดรากเส้นผ่าศูนย์กลางมีค่าใกล้เคียงกัน




**ภาพที่ 8** เปรียบเทียบการกระจายตามขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลกับจำนวนผลของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

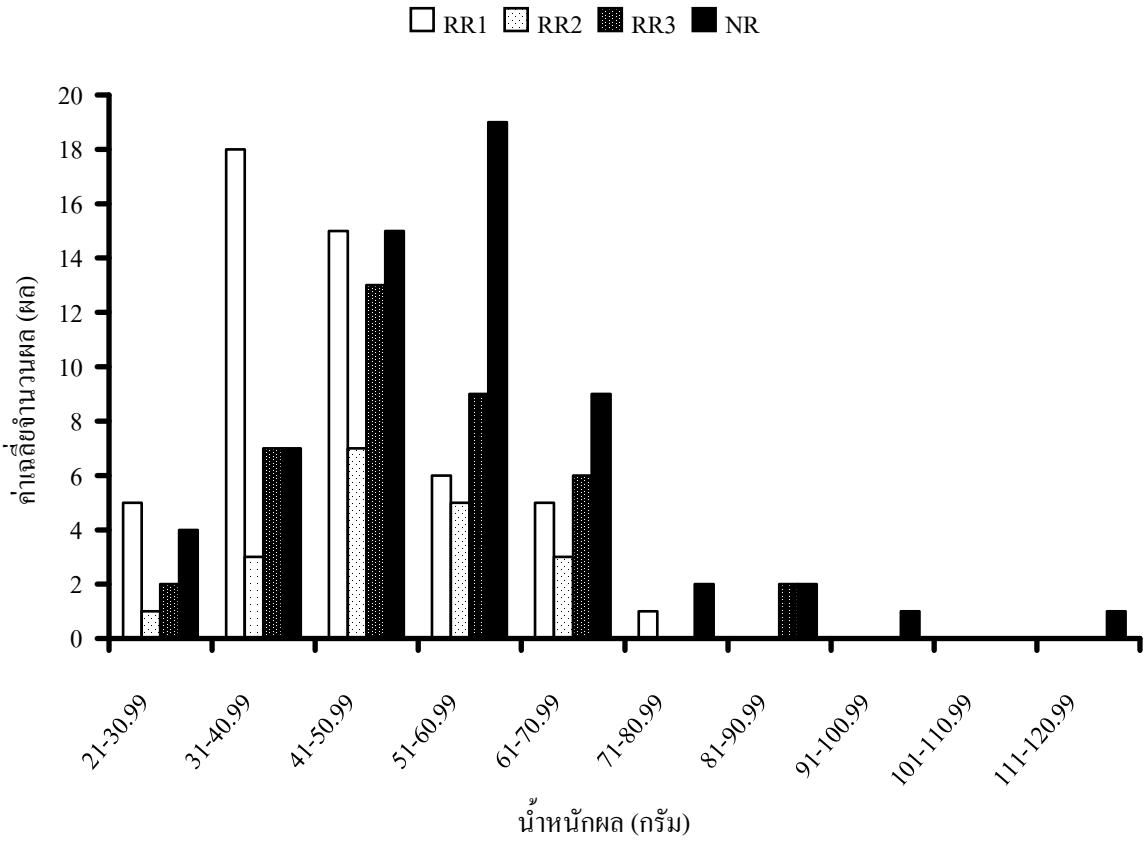
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**น้ำหนักผล**

การคัดขนาดนอกจากทำการวัดการกระจายของผลโดยใช้เส้นผ่าศูนย์กลางผลแล้ว ยังมีการคัดขนาดโดยใช้การกระจายตัวของน้ำหนักผลเป็นเกณฑ์ในการคัดขนาดผล ดังภาพที่ 9 เห็นได้ว่าผลมังคุดของต้นที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีน้ำหนักต่อผลน้อยเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งน้ำหนักต่อผลส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 31-40 กรัม มีเฉลี่ย 18 ผล ในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด

50×50×50 เซนติเมตร มีน้ำหนักต่อผลส่วนใหญ่ในช่วง 41-50 กรัม เฉลี่ย 13 และ 7 ผล ตามลำดับ ส่วนในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีน้ำหนักต่อผลส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 51-60 กรัม เฉลี่ย 19 ผล




**ภาพที่ 9** เปรียบเทียบการกระจายตามน้ำหนักผลกับจำนวนผลของต้นมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

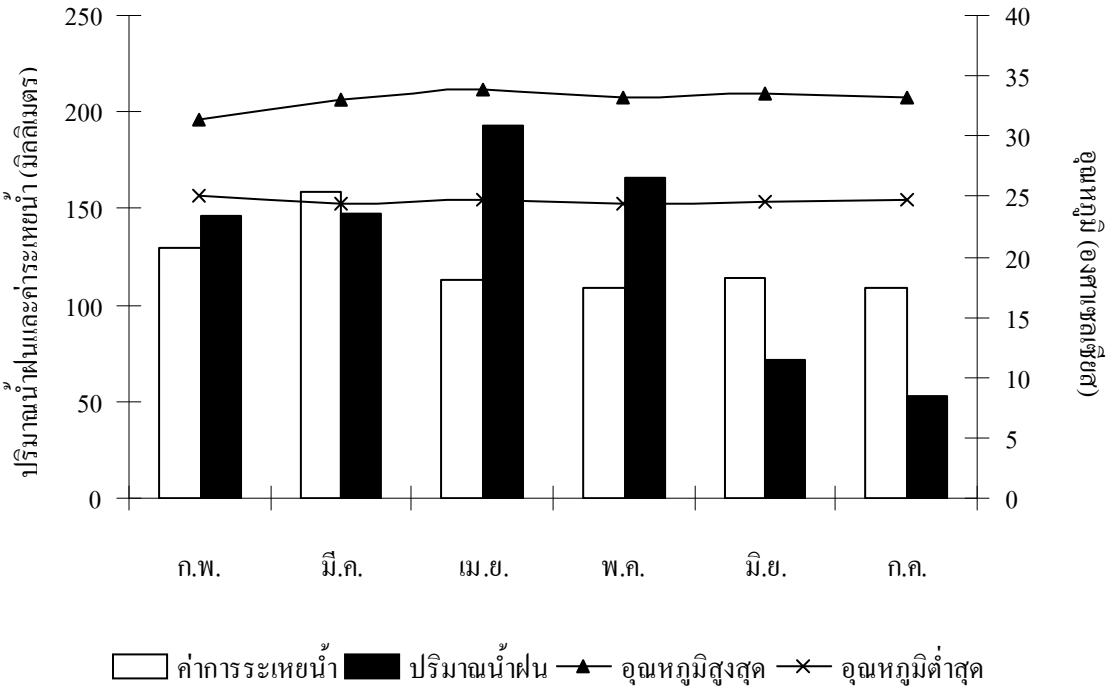
RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**1.4 สรีรวิทยาของต้นมังคุดในช่วงพัฒนาการของผล**

**สภาพอากาศในช่วงระยะเวลาทำการทดลอง**

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 ได้แก่ อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และค่าการระเหยน้ำในแต่ละเดือน จากสถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา พบว่า ระยะเวลาทำการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม 2549 มีอุณหภูมิสูงสุดในเดือนเมษายน คือ 33.9 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดในเดือนมีนาคม และเดือนพฤษภาคม คือ 24.4 องศาเซลเซียส ปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนเมษายน 192.6 มิลลิเมตร ปริมาณน้ำฝนต่ำสุดในเดือนกรกฎาคม 53.4 มิลลิเมตร ค่าการระเหยของน้ำสูงสุดในเดือนมีนาคม 159 มิลลิเมตร และต่ำสุดในเดือนพฤษภาคม และเดือนกรกฎาคม 108.9 มิลลิเมตร (ภาพที่ 10)




**ภาพที่ 10** อุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ปริมาณน้ำฝน และค่าการระเหยน้ำในเดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนกรกฎาคม 2549

ที่มา : สถานีอากาศเกษตรคอหงส์ อ. หาดใหญ่ จ. สงขลา

**สรีรวิทยาของต้นมังคุด**

การศึกษาข้อมูลทางด้านสรีรวิทยาของมังคุดที่ปลูกโดยการจำกัดขนาดรากในหลุมขนาดต่างๆ เริ่มทำการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 22 เมษายน 2549 จนถึงวันที่ 8 มิถุนายน 2549 ในช่วงเวลา 11:00 น. ถึง 13:00 น. โดยเก็บข้อมูล 2 สัปดาห์ต่อครั้ง โดยเก็บข้อมูลค่าปริมาณแสงนอกทรงพุ่ม ค่าศักย์ของน้ำในใบ ค่าการชักนำปากใบ ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซ็นต์ ค่าความชื้นในดิน และค่าปริมาณแสงในทรงพุ่ม พบว่า ปริมาณแสงนอกทรงพุ่มสูงที่สุดในช่วงวันแรกที่ทำการวัด คือ วันที่ 22 เมษายน 2549 มีปริมาณแสง 1539.86 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที และในวันที่ 25 พฤษภาคม 2549 มีปริมาณแสงนอกทรงพุ่มน้อยที่สุด คือ 1107.99 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที (ภาพที่ 11)

ในการวัดข้อมูลอื่นๆทางด้านสรีรวิทยา พบว่า ค่าศักย์ของน้ำในใบไม่มีความแตกต่างทางสถิติในช่วงที่ทำการวัด โดยในช่วงวันแรกที่ทำการวัด คือวันที่ 22 เมษายน 2549 ค่าศักย์ของน้ำในใบของต้นมังคุดมีค่าต่ำที่สุด โดยต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีค่าสูงที่สุด รองลงมา คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก ตามลำดับ หลังจากนั้นพบว่าค่าศักย์ของน้ำในใบสูงขึ้นเรื่อยๆจนกระทั่ง ในช่วงวันที่ 25 เมษายน 2549 มีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงที่สุด คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีค่าศักย์ของน้ำในใบเท่ากับ –0.4 เมกะปาสคาล รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก โดยมีค่าศักย์ของน้ำในใบเท่ากัน คือ –0.43 เมกะปาสคาล ส่วนต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีค่าศักย์ของน้ำในใบต่ำที่สุด คือ –0.45 เมกกะปาสคาล (ภาพที่ 12ก)

สอดคล้องกับค่าการชักนำปากใบ ค่าความชื้นในดิน คือ ในช่วงวันที่ 22 เมษายน 2549 ค่าการชักนำปากใบมีค่าสูงที่สุด คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากโดยมีค่าการชักนำปากในสูงที่สุด 344.44 มิลลิโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร โดยมีค่าการชักนำปากใบเท่ากับ 298.17, 281.11 และ 240.39 มิลลิโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ตามลำดับ ส่วนในวันที่ 25 เมษายน 2549 ค่าการชักนำปากใบมีค่าต่ำที่สุด ในต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีค่าการชักนำปากในสูงที่สุด 189.92 มิลลิโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร โดยมีค่าการชักนำปากใบเท่ากับ 189.33, 164.82 และ 144.82 มิลลิโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ตามลำดับ (ภาพที่ 12ข)

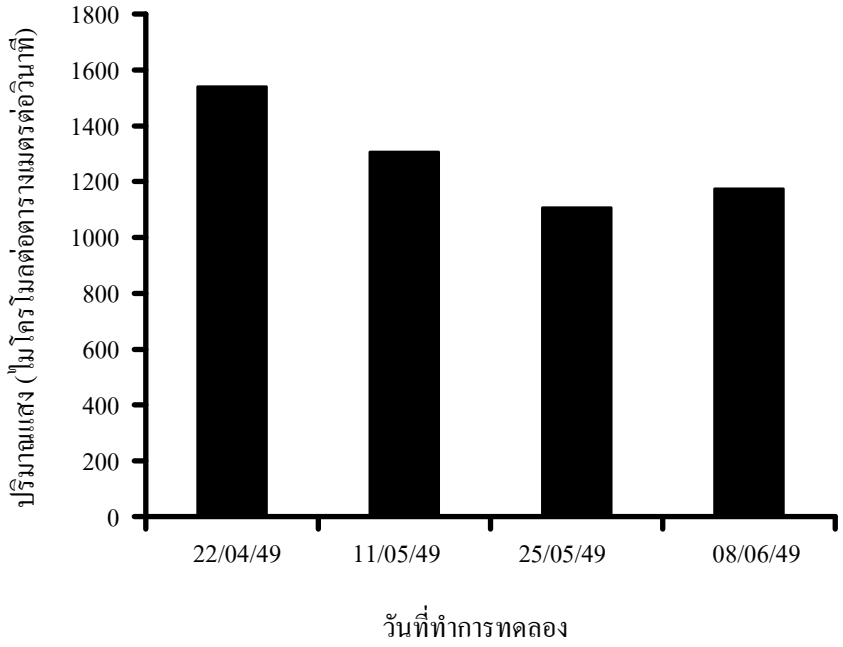
ค่าความชื้นในดิน พบว่า ในวันที่ 25 เมษายน 2549 ค่าความชื้นในดินสูงที่สุด คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีค่าความชื้นในดินเท่ากับ 30.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก มีความชื้นในดินเท่ากับ 28.92 และ 28.89 เปอร์เซ็นต์ ส่วนต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีค่าความชื้นในดินต่ำที่สุด คือ 28.87 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 13ก)

ค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซ็นต์ไม่แตกต่างกันมากนักทั้งต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก (ภาพที่ 12ค)

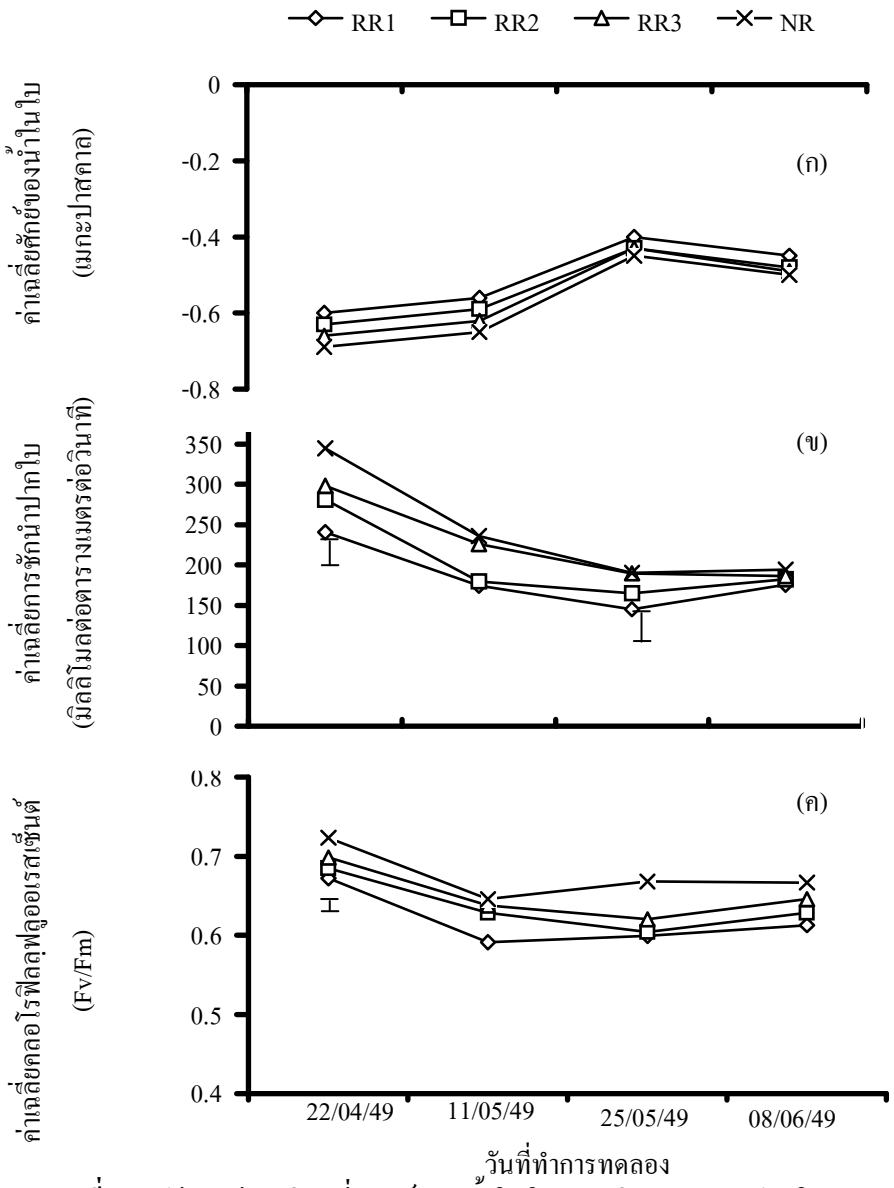
สำหรับค่าค่าปริมาณแสงในทรงพุ่ม พบว่า ปริมาณแสงเหนือทรงพุ่มมีค่าสูงที่สุด รองลงมาคือ ปริมาณแสงกลางทรงพุ่ม และปริมาณแสงใต้ทรงพุ่มตามลำดับ โดยปริมาณแสงในทรงพุ่มมีค่าสูงที่สุดในวันที่ 22 เมษายน 2549 โดยปริมาณแสงเหนือทรงพุ่มของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรมีค่าสูงที่สุด คือ 1669.17 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีปริมาณแสง 1439, 1432.17 และ 1132.83 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ปริมาณแสงกลางทรงพุ่มเช่นกัน ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีค่าสูงที่สุด คือ 816.67 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีปริมาณแสง 700.17, 649.17 และ 549.83 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที ตามลำดับ และในปริมาณแสงใต้ทรงพุ่ม ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีค่าสูงที่สุด คือ 331.83 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที รองลงมาคือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดรากมีปริมาณแสง 308.33 และ 187.33 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที และมีปริมาณแสงน้อยที่สุดในต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60

เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีปริมาณแสง 137.33 ไมโครโมลต่อตารางเมตรต่อวินาที (ภาพที่ 13 ข)

สำหรับความยาวราก ทำการศึกษาการแผ่กระจายของรากมังคุดที่ระดับต่างๆ จากผิวดิน และวัดความยาวรากของต้นมังคุด โดยใช้โปรแกรม Dias root length เป็นตัวช่วยในการคำนวณ ซึ่งพบว่าการกระจายของรากที่พบส่วนใหญ่เป็นการแผ่กระจายของรากในแนวดิ่งมากกว่าในแนวนอน เมื่อทำการเปรียบเทียบการแผ่กระจายของรากที่ระดับความลึกต่างๆ ของผิวดิน พบว่าการแผ่กระจายของรากต้นมังคุดจะเกิดได้ดีที่สุดที่ระดับความลึกระหว่าง 10 ถึง 20 เซนติเมตร ในทุกต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ ซึ่งพบว่าในต้นที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากมีการแผ่กระจายของรากดีที่สุด (ภาพที่ 14)




**ภาพที่ 11** เปรียบเทียบค่าปริมาณแสงเวลา 12:00 น. ของมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ ในช่วงพัฒนาการของผล



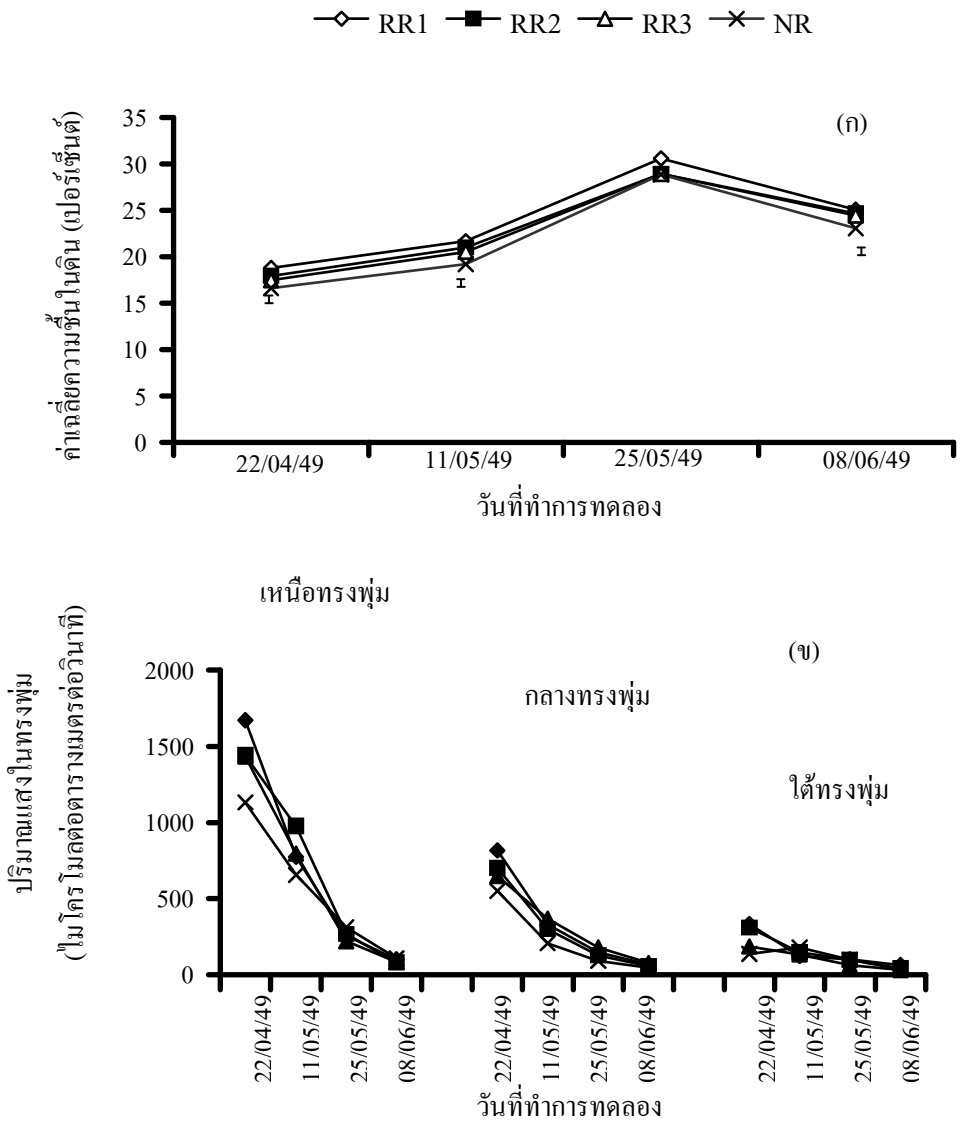

**ภาพที่ 12** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบ (ก) ค่าการชักนำปากใบ (ข) และค่าคลอโรฟิลล์ฟลูออเรสเซ็นต์ (ค) ของมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ ในช่วงพัฒนาการของผล ( $\overline{\perp}$ =แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ เปรียบเทียบโดย LSD)

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก




**ภาพที่ 13** เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นในดิน (ก) ปริมาณแสงในทรงพุ่ม (ข) ของมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ ในช่วงพัฒนาการของผล

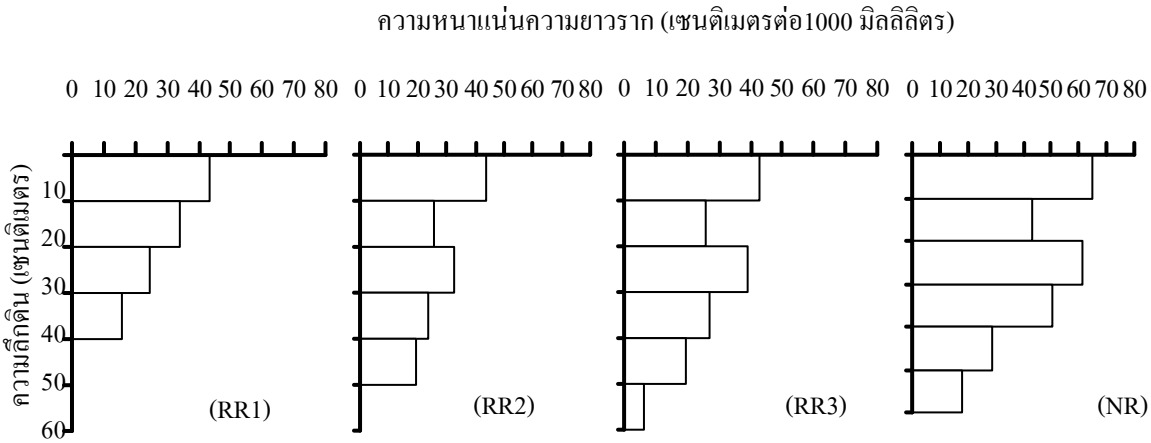
($\overline{\perp}$=แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ เปรียบเทียบโดย LSD)

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก




**ภาพที่ 14** เปรียบเทียบความหนาแน่นของความยาวรากของมังคุดอายุ 5 ปี ที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ ในช่วงที่ทำการวัดทางสรีรวิทยา

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก

**2. ศึกษาผลของการจำกัดรากที่มีต่อคุณภาพผลมังคุด**

จากการวิเคราะห์คุณภาพผลมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุมที่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 4 คือ ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในขนาดหลุม 50×50×50 เซนติเมตร ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตร โดยทั้งหมดมีการจำกัดรากโดยตาข่ายไนลอนขนาด 32 mesh และต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดรากโดยตาข่ายไนลอน พบว่า เส้นผ่าศูนย์กลางผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลมากที่สุด คือ 48.51 มิลลิเมตร รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก เท่ากับ 47.16 และ 46.24 มิลลิเมตร ตามลำดับ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีเส้นผ่าศูนย์กลางผลน้อยที่สุด คือ 44.14 มิลลิเมตร

สำหรับน้ำหนักผลเฉลี่ย ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร โดยผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล เท่ากับ 55.87 กรัม รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร เท่ากับ 51.17 และ 49.28 กรัม ตามลำดับ ในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักผลน้อยที่สุด คือ 45.14 กรัม

ค่าเฉลี่ยความหนาเปลือก พบมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก กับผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร โดยผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก มีความหนาเปลือกสูง เท่ากับ 6.06 และ 5.90 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร โดยมีความหนาเปลือก 5.08 มิลลิเมตร ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร มีความหนาเปลือกต่ำที่สุด คือ 4.89 มิลลิเมตร

ในส่วนค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ และปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก มีค่าสูงที่สุด คือ 4.86 นิวตัน รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร คือ 4.53, 4.52 และ 4.32 นิวตัน ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีค่าสูงที่สุด คือ 17.85 กรัม รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร คือ 17.78, 17.06 และ 16.98 กรัม ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบในผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร มีค่าสูงที่สุด คือ 19.24 ˚Brix รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก โดยมีค่า 19.14, 18.90 และ 18.88 ˚Brix ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก มีค่าสูงที่สุด คือ 0.590 รองลงมา คือ ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตร ผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก และผลของต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตร คือ 0.585, 0.580 และ 0.566 ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** เปรียบเทียบคุณภาพผลมังคุดจากต้นอายุ 5 ปีที่ปลูกในหลุมขนาดต่างๆ

| คุณภาพ | ขนาดหลุม (เซนติเมตร) | | | | F-Test | C.V.(%) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | RR1 | RR2 | RR3 | NR | | |
| ค่าเฉลี่ยเส้นผ่าศูนย์กลางผล (มิลลิเมตร) | 44.14b | 47.16ab | 46.24ab | 48.51a | * | 5.19 |
| ค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล (กรัม) | 45.14b | 49.28ab | 51.17ab | 55.87a | * | 10.32 |
| ค่าเฉลี่ยความหนาเปลือก (มิลลิเมตร) | 4.89c | 5.08bc | 5.90ab | 6.06a | * | 10.26 |
| ค่าเฉลี่ยความแน่นเนื้อ (นิวตัน) | 4.32 | 4.52 | 4.86 | 4.53 | NS | 10.31 |
| ค่าเฉลี่ยน้ำหนักเนื้อ (กรัม) | 16.98 | 17.06 | 17.78 | 17.85 | NS | 13.98 |
| ค่าเฉลี่ยของแข็งที่ละลายน้ำได้ (˚Brix) | 19.14 | 19.24 | 18.88 | 18.90 | NS | 6.11 |
| ค่าเฉลี่ยปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ (เปอร์เซ็นต์กรด) | 0.585 | 0.566 | 0.580 | 0.590 | NS | 10.11 |

(*= แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ $p \leq 0.05$ )

NS=ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่กำกับโดยตัวอักษรร่วมกันในแถวเดียวกันไม่มีความแตกต่างกัน โดยเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

RR1 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 40×40×40 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR2 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 50×50×50 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

RR3 = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่มีการจำกัดราก

NR = ต้นมังคุดที่ปลูกในหลุมขนาด 60×60×60 เซนติเมตรที่ไม่มีการจำกัดราก