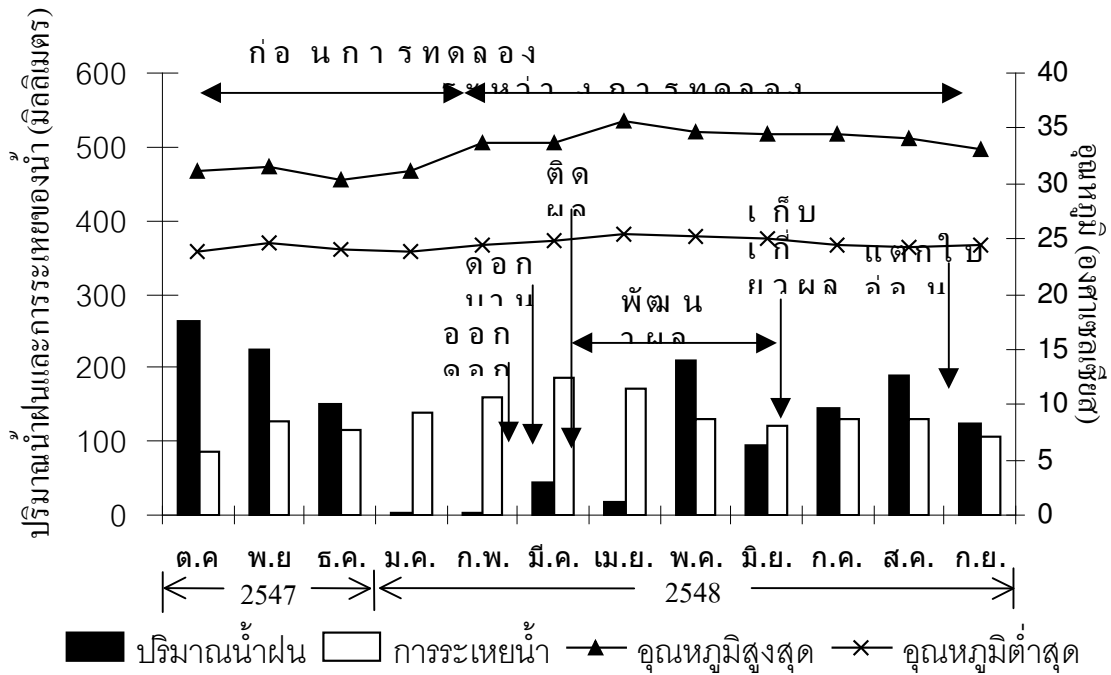


บทที่ 3

ผล

สภาพอากาศระหว่างการทดลอง (ปี 2547-2548)

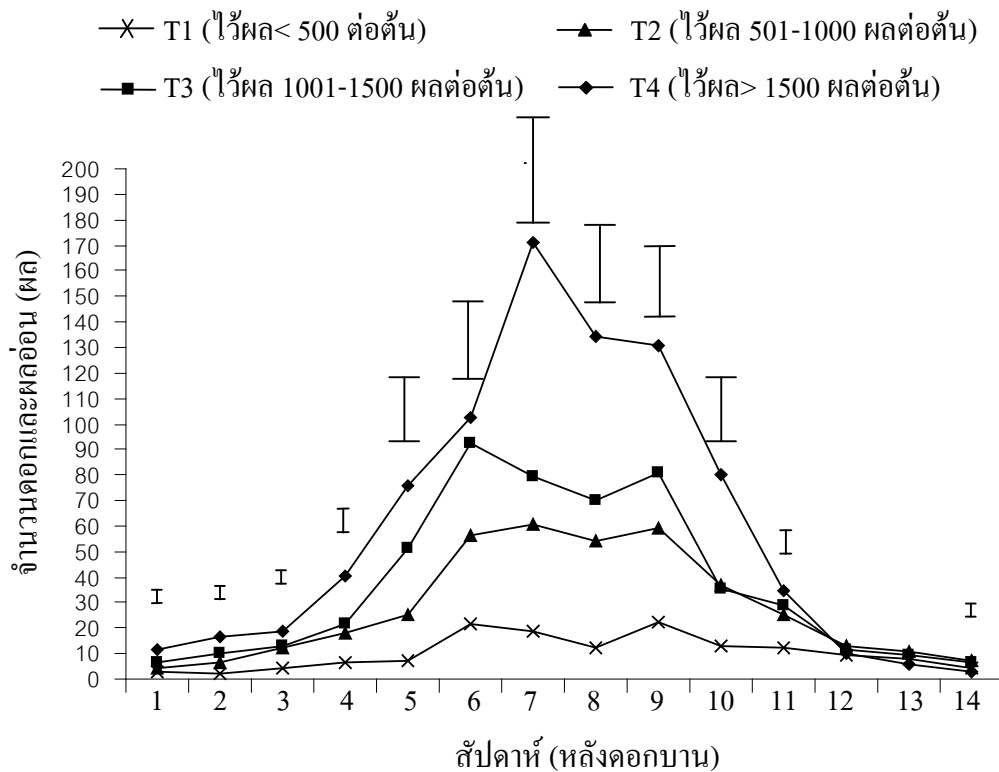
ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาระหว่างเดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 ประกอบด้วยปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และอุณหภูมิสูงสุดต่ำสุด ของแต่ละเดือนก่อนและระหว่างการทดลอง จากสถานีอากาศเกษตรคองหงส์ อำเภอหาดใหญ่ จังหวัดสงขลา ซึ่งอยู่ห่างจากที่ทำการทดลองประมาณ 3 กิโลเมตร พบว่า ตั้งแต่เดือนตุลาคม 2547 ถึงเดือนกันยายน 2548 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุด 263.2 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคม 2547 และมีปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 1.8 มิลลิเมตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2548 การระเหยน้ำสูงสุด 159.5 มิลลิเมตร ในเดือนกุมภาพันธ์ 2548 และการระเหยน้ำต่ำสุด 85.8 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคม 2547 ส่วนอุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุด 35.6 องศาเซลเซียส ในเดือนเมษายน 2548 และอุณหภูมิต่ำสุด 23.9 องศาเซลเซียส ในเดือนตุลาคม 2547 และเดือนมกราคม 2548 โดยเริ่มทำการเตรียมต้นในช่วงเดือนตุลาคม 2547 สำหรับต้นมังคุดในแปลงทดลองได้รับสภาพความชื้นในดินสูงเนื่องจากมีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในเดือนตุลาคม 2547 ทำให้มังคุดมีการแตกใบอ่อนและในเดือนมกราคมและเดือนกุมภาพันธ์ มีค่าการระเหยน้ำสูงกว่าปริมาณน้ำฝนทำให้เกิดสถานะแห้งแล้งซึ่งสามารถชักนำการออกดอกของต้นมังคุดได้และประกอบกับช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์ มังคุดเริ่มทยอยออกดอกและติดผล โดยจะไปเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ประมาณต้นเดือนกรกฎาคม (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 ปริมาณน้ำฝน ค่าการระเหยน้ำ และอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ของเดือนตุลาคม 2547-กันยายน 2548 จากสถานีอากาศเกษตรคองหงส์ ตำบลคองหงส์ อำเภอ หาดใหญ่ จังหวัดสงขลา

การร่วงของดอกและผลอ่อน

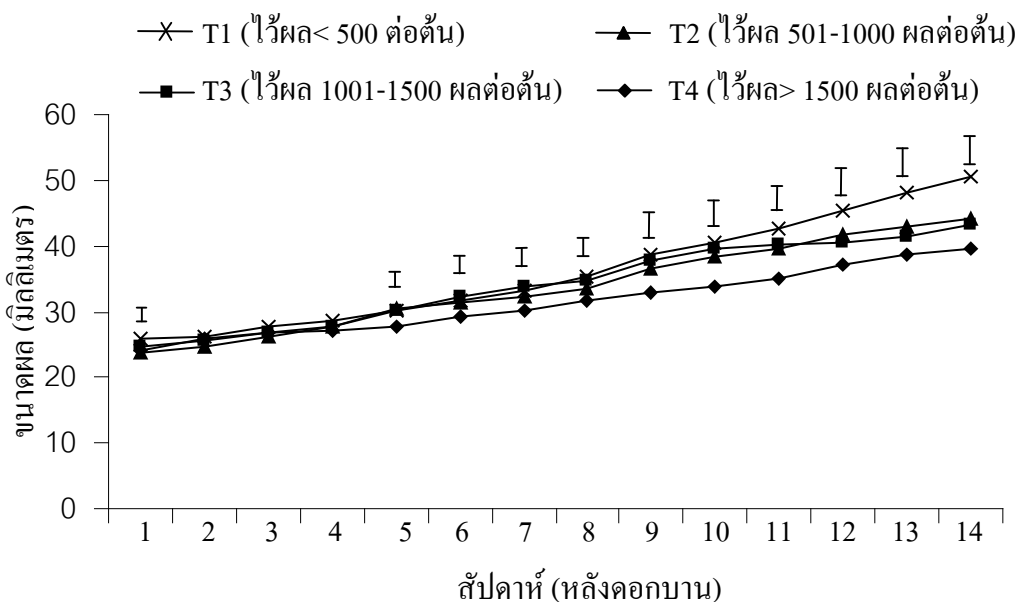
ในสัปดาห์ที่ 1-14 หลังดอกบาน ที่มีการไว้ผล T1, T2, T3 และ T4 พบว่า การร่วงของดอกและผลอ่อนของต้นมังคุดมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ในทุกสัปดาห์หลังดอกบาน โดยเฉพาะต้นมังคุด T1 มีการร่วงของดอกและผลอ่อนมากที่สุด ในทุกสัปดาห์ รองลงมาคือ T2 และ T3 ตามลำดับ ส่วน T4 มีการร่วงของดอกและผลอ่อนต่ำที่สุด และพบว่า จำนวนดอกและผลอ่อนที่ร่วงสูงที่สุดเกิดขึ้นในสัปดาห์ที่ 7 หลังดอกบาน โดย T1 มีการร่วงของดอกและผลอ่อนสูงที่สุดเฉลี่ย 171.33 ผลต่อต้น แตกต่างทางสถิติกับต้นมังคุด T2, T3 และ T4 เฉลี่ย คือ 79.17, 60.33 และ 18.50 ผลต่อต้น ตามลำดับ (ภาพที่ 2 และตารางผนวกที่ 1)



ภาพที่ 2 การร่วงของดอกและผลอ่อนของมังคุดที่ไว้ผลต่างกัน ในการทดลองระยะ 1-14 สัปดาห์ หลังดอกบาน (บาร์ = $LSD_{0.05}$)

การเจริญของผลมังคุด

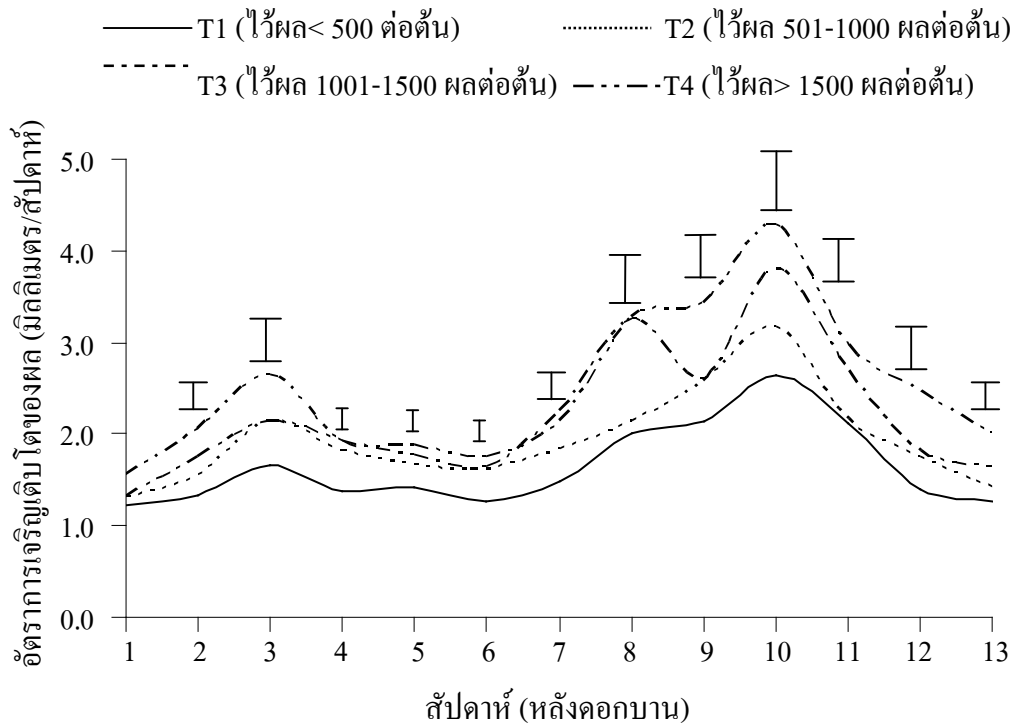
โดยวัดขนาดของผลในสัปดาห์ที่ 1-14 หลังดอกบาน พบว่า ต้นมังคุดที่มีการไว้ผลระดับต่างกัน มีการขยายขนาดของผลได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในสัปดาห์ที่ 1 หลังดอกบาน T4 มีการเจริญของผลสูงที่สุด คือ 25.94 มิลลิเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3, T2 และ T1 คือ 23.63, 24.53 และ 24.14 มิลลิเมตร ตามลำดับ และในช่วงสัปดาห์ที่ 2-4 หลังดอกบาน มีการเจริญของผลใกล้เคียงกัน แต่จะเริ่มมีความแตกต่างในสัปดาห์ที่ 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 และ 14 หลังดอกบาน โดย T4 มีการเจริญของผลสูงที่สุด คือ 50.62 มิลลิเมตร ในสัปดาห์ที่ 14 หลังดอกบาน รองลงมาคือ T3 และ T2 คือ 44.23 และ 43.14 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วน T1 มีการเจริญของผลต่ำที่สุด คือ 39.58 มิลลิเมตร (ภาพที่ 3 และตารางผนวกที่ 2)



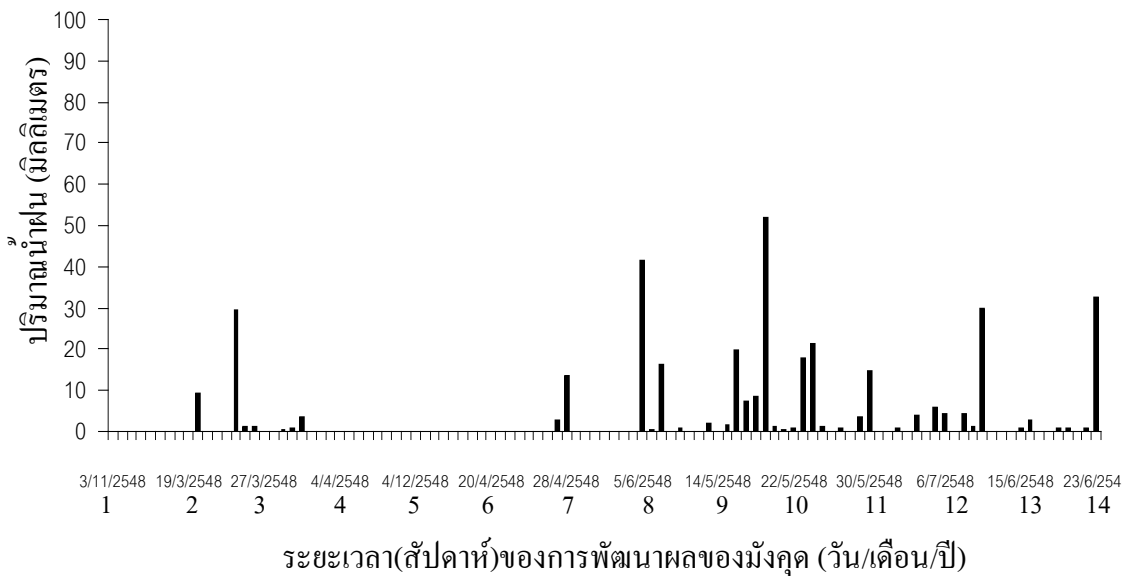
ภาพที่ 3 การเจริญของผลมังคุดที่ไว้ผลในระดับต่างกัน ในระยะ 1-14 สัปดาห์หลังดอกบาน (บาร์ = $LSD_{0.05}$)

อัตราการเจริญของผลมังคุด

อัตราการเจริญของผลมังคุดในระหว่างสัปดาห์ที่ 1-14 หลังดอกบาน พบว่า ต้นมังคุดที่มีการไว้ผลในระดับที่แตกต่างกัน มีอัตราการเจริญเติบโตของผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในสัปดาห์ที่ 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน โดย T4 มีอัตราการเจริญของผลสูงที่สุด คือ 4.28 มิลลิเมตร ในสัปดาห์ที่ 10 มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 , T2 และ T1 คือ 3.80, 3.16 และ 2.64 มิลลิเมตร ตามลำดับ และ T1 มีอัตราการเจริญของผลต่ำที่สุด (ภาพที่ 4 และตารางผนวกที่ 3) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนในช่วงที่มีการพัฒนาผล (ภาพที่ 5) พบว่า อัตราการเจริญเติบโตของผลที่เกิดขึ้นในทุกสัปดาห์มีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนในรอบวัน โดยในช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนสูงอัตราการเจริญเติบโตของผลจะสูงขึ้นตามไปด้วย



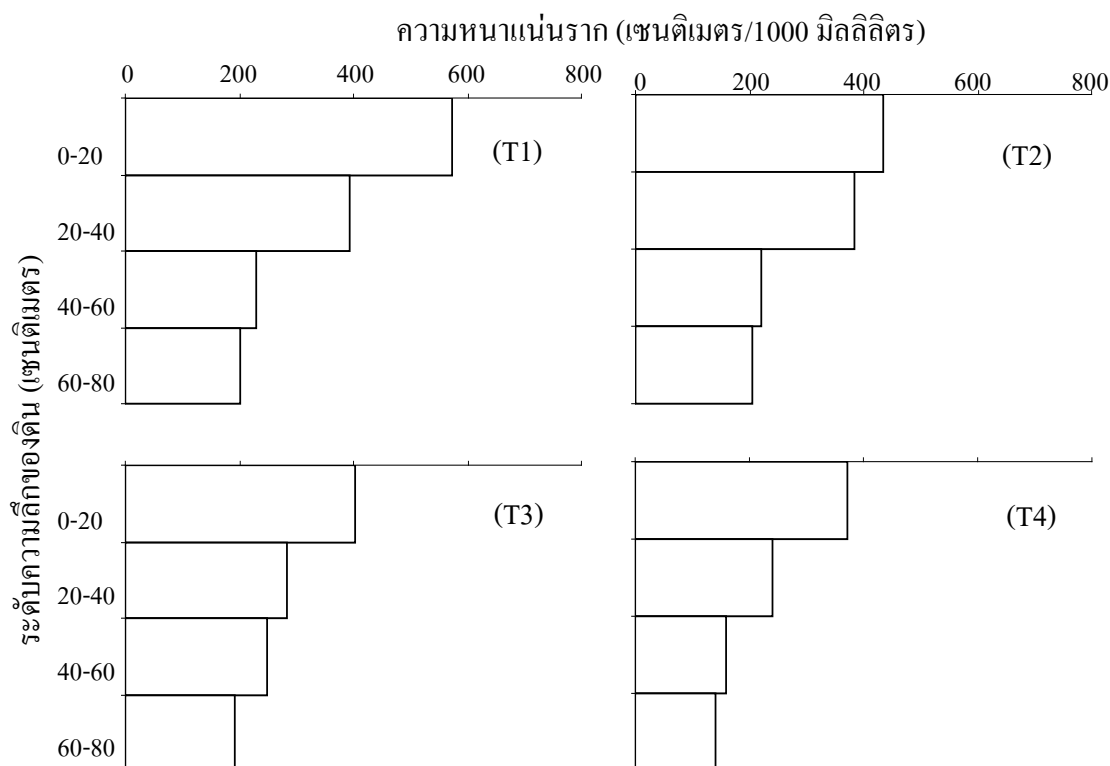
ภาพที่ 4 อัตราการเจริญของผลมังคุดที่มีการไว้ผลในระดับต่างๆ ในระยะ 1-14 สัปดาห์ หลังดอกบาน (บาร์ = $LSD_{0.05}$)



ภาพที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของปริมาณน้ำฝนรายวันระหว่างเดือนมีนาคมถึงเดือนกรกฎาคม ในระยะการพัฒนาของผลมังคุด

ความหนาแน่นรากของมังคุด

ความหนาแน่นรากของมังคุดจากการเจาะดินในสัปดาห์ที่ 7 หลังดอกบาน ที่มีกรไ้วผล T1, T2, T3 และ T4 ที่ระดับความลึกของดิน 4 ระดับ คือ 20, 40, 60 และ 80 เซนติเมตร พบว่าที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตรจากผิวดิน มีความหนาแน่นรากของต้นมังคุดสูงที่สุดทุกระดับการไ้วผลและลดลงตามระดับความลึกของดินที่ต่ำลง และพบว่า T1 มีแนวโน้มว่าความหนาแน่นรากมีค่าสูงที่สุดที่ระดับความลึก 20 และ 40 เซนติเมตรจากผิวดิน คือ 573.25 และ 394.59 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ รองลงมา T2 คือ 433.68 และ 383.16 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ และ T3 ที่ระดับความลึก 20, 40, 60 และ 80 เซนติเมตรจากผิวดิน คือ 403.86, 383.16 และ 191.81 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ และที่เห็นได้ชัดเจนคือ T4 มีแนวโน้มว่าความหนาแน่นรากมีค่าต่ำที่สุดในทุกระดับความลึก คือ 371.64, 239.57, 158.61 และ 140.68 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ ส่วนระดับความลึก 60 เซนติเมตรจากผิวดิน มีแนวโน้มความหนาแน่นรากสูงที่สุดใน T3 คือ 249.90 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร รองลงมา T1 คือ 329.21 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ส่วนความหนาแน่นรากที่ระดับความลึก 80 เซนติเมตรจากผิวดิน มีค่าสูงสุดใน T2 คือ 203.82 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร รองลงมา T1 คือ 202.76 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร และ T3 คือ 191.81 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร (ภาพที่ 6 และตารางผนวกที่ 4)



ภาพที่ 6 การเปรียบเทียบภาพหน้าตัดของรากของต้นมังคุดที่มีการไ้ผลในระดับต่างๆ ที่ระดับความลึกของดิน 20, 40, 60 และ 80 เซนติเมตร ในการทดลองระยะ 7 สัปดาห์หลังดอกบาน

T1 = ไ้ผล < 500 ผลต่อต้น

T2 = ไ้ผล 501-1000 ผลต่อต้น

T3 = ไ้ผล 1001-1500 ผลต่อต้น

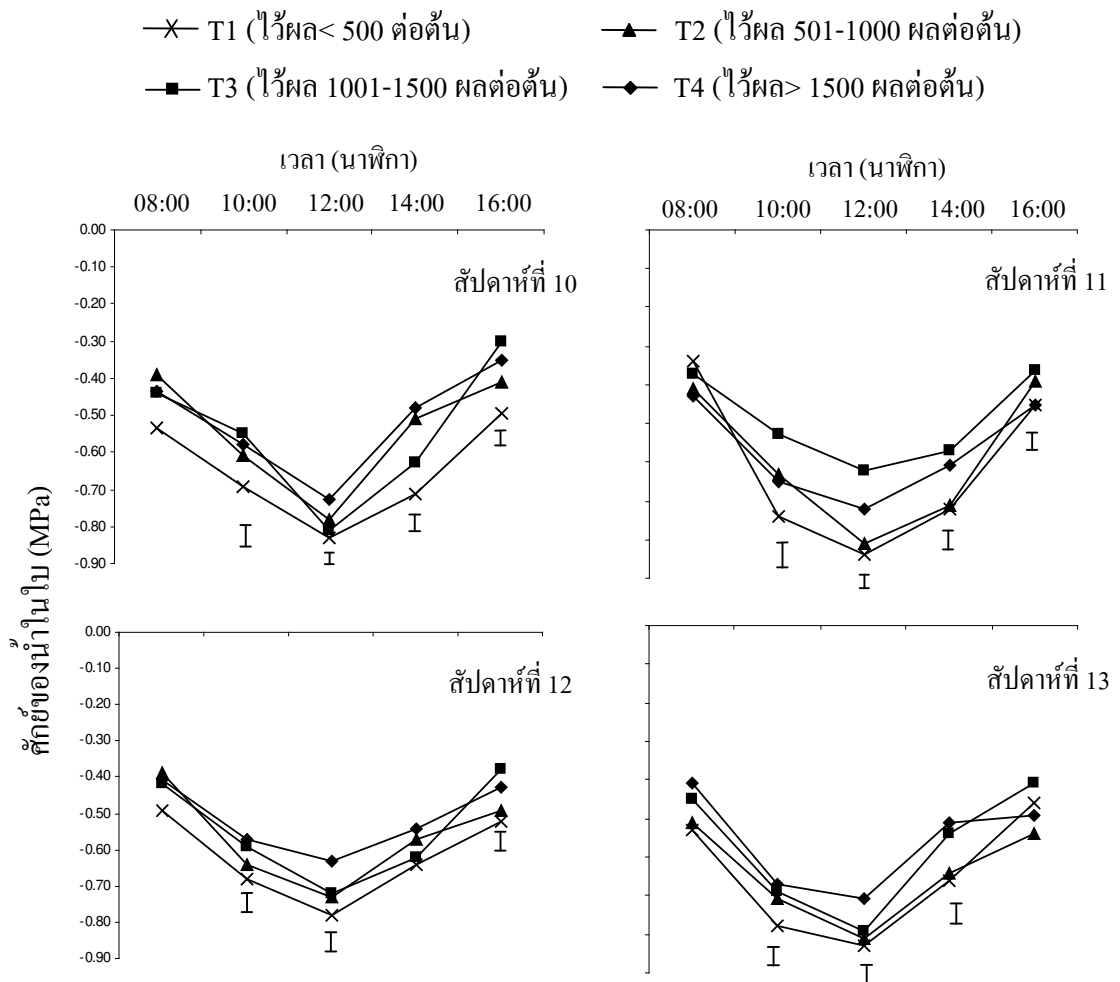
T4 = ไ้ผล > 1500 ผลต่อต้น

การตอบสนองทางสรีรวิทยา

ศักย์ของน้ำในใบ

ค่าศักย์ของน้ำในใบในรอบวันระหว่างเวลา 08:00 น.-16:00 น. ในช่วงการทดลองในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน ที่มีการไ้ผล T1, T2, T3 และ T4 ในปีที่ผ่านมา พบว่าสัปดาห์ที่ 10 ค่าศักย์ของน้ำในใบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในช่วง 10:00 น.-

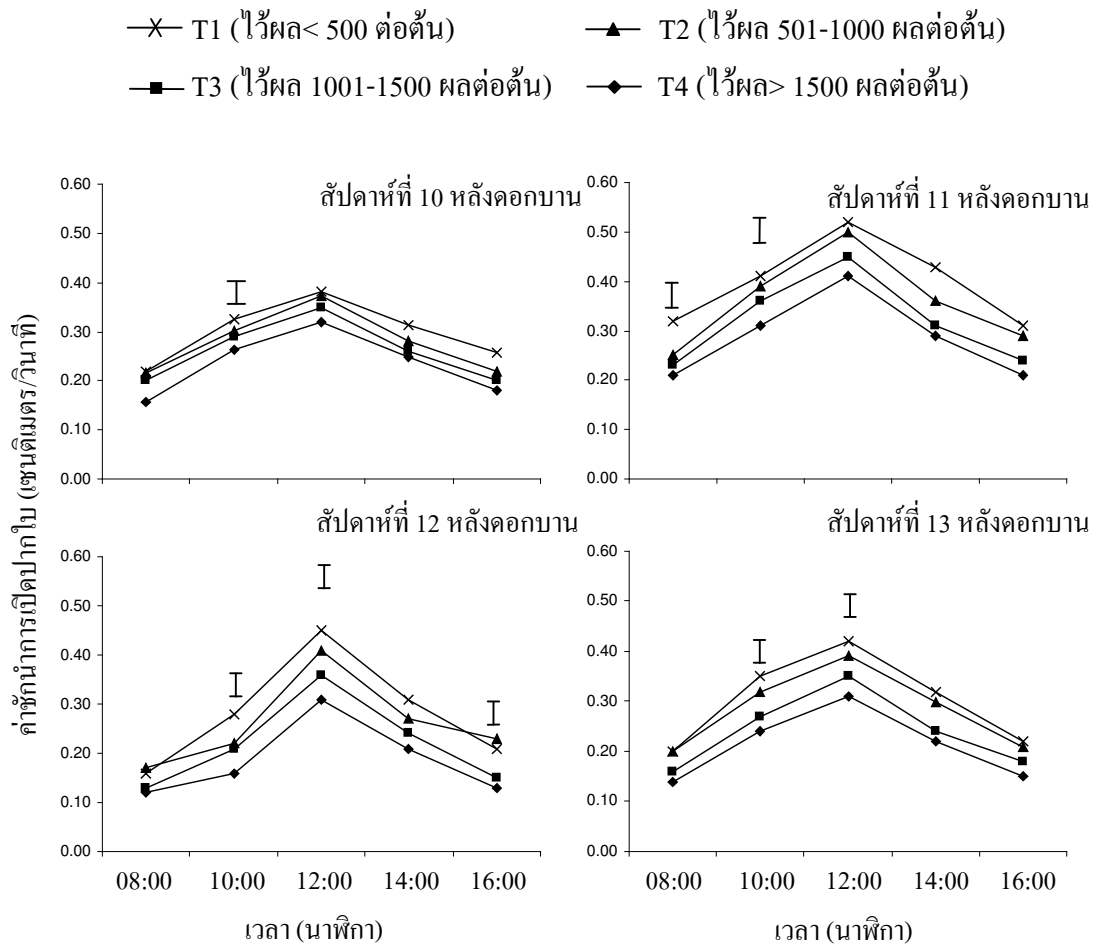
16:00 น. โดย T4 มีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงที่สุด คือ 0.73 MPa ในช่วงเวลา 11:00 น.-13:00 น. รองลงมาคือ T2 และ T3 มีค่าศักย์ของน้ำในใบเฉลี่ย เท่ากับ 0.81 และ 0.78 MPa ตามลำดับ ซึ่ง T2 และ T3 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 คือ 0.83 MPa ส่วนสัปดาห์อื่นๆ มีแนวโน้มว่า T1 มีค่าศักย์ของน้ำในใบเฉลี่ยต่ำที่สุด รองลงมาคือ T3 และ T2 ตามลำดับ ส่วน T4 มีค่าศักย์ของน้ำในใบสูงที่สุด (ภาพที่ 7 และตารางผนวกที่ 5)



ภาพที่ 7 ค่าเฉลี่ยศักย์ของน้ำในใบ ช่วงปลายการพัฒนาผลของมังคุดในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน (บาร์ = $LSD_{0.05}$)

การชักนำการเปิดปากใบ

ค่าการชักนำการเปิดปากใบเฉลี่ยในรอบวันระหว่างเวลา 08:00 น.-16:00 น. ทำการวัดในช่วงสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน พบว่า T1 มีค่าการชักนำการเปิดปากใบสูงสุดตั้งแต่สัปดาห์ที่ 10 ถึงสัปดาห์ที่ 13 หลังดอกบานในช่วงเวลา 11:00 น.-13:00 น. คือ 0.38, 0.52, 0.45 และ 0.42 เซนติเมตร/วินาที ตามลำดับ รองลงมา T2 คือ 0.37, 0.50, 0.41 และ 0.39 เซนติเมตร/วินาที ตามลำดับ และ T3 คือ 0.35, 0.45, 0.36 และ 0.35 เซนติเมตร/วินาที ตามลำดับ ส่วน T4 พบว่ามีค่าการชักนำการเปิดปากใบในรอบวันต่ำสุดคือ 0.32, 0.41, 0.31 และ 0.31 เซนติเมตร/วินาที ตามลำดับ และพบว่า T1 มีค่าการชักนำการเปิดปากใบในรอบวันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับ T4 ในสัปดาห์ที่ 12 และ 13 (ภาพที่ 8 และตารางผนวกที่ 6-9)



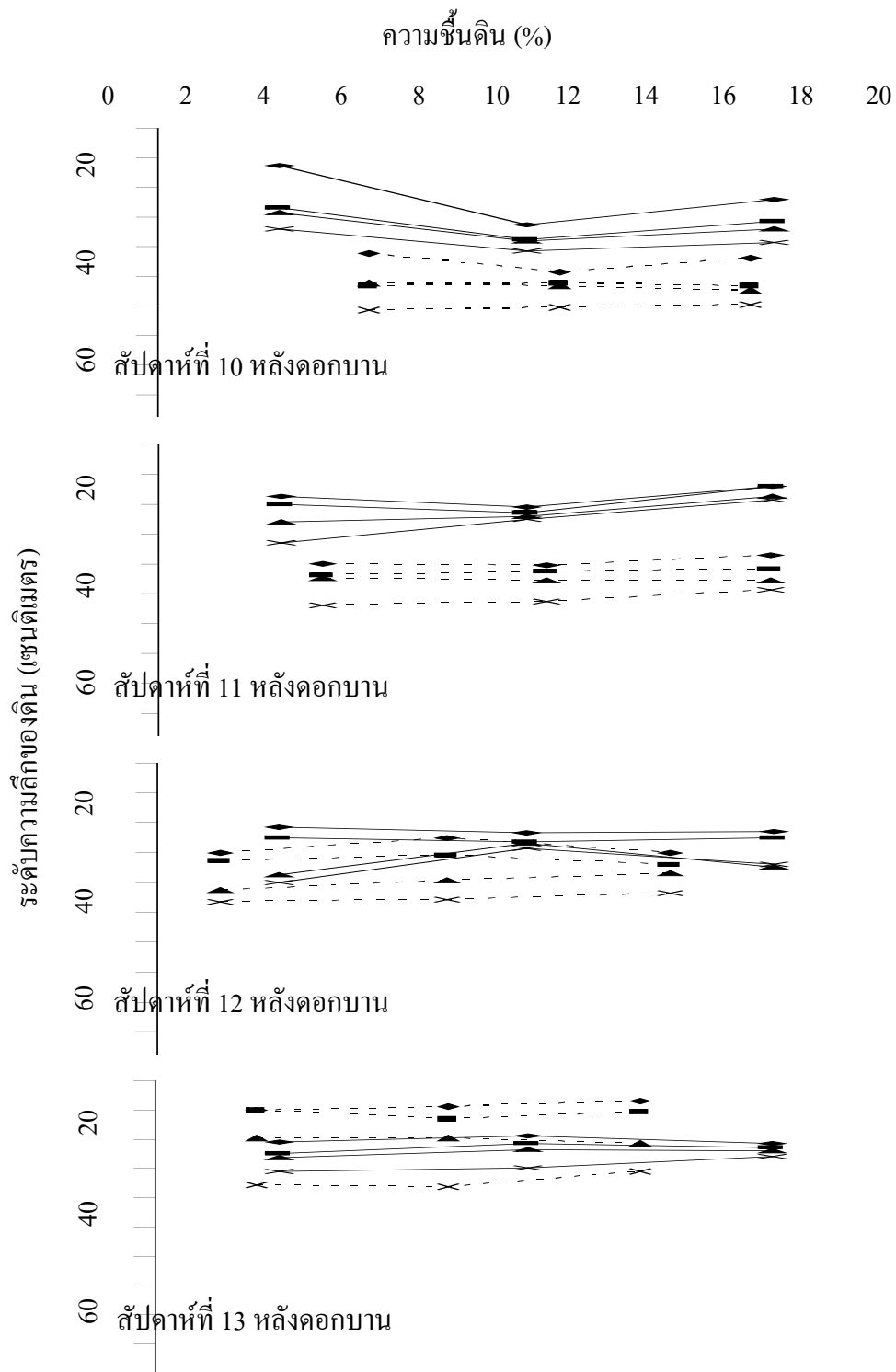
ภาพที่ 8 ค่าเฉลี่ยการชักนำการเปิดปากใบช่วงปลายการพัฒนาผลของมังคุด ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน (บาร์ = $LSD_{0.05}$)

ปริมาณความชื้นดิน

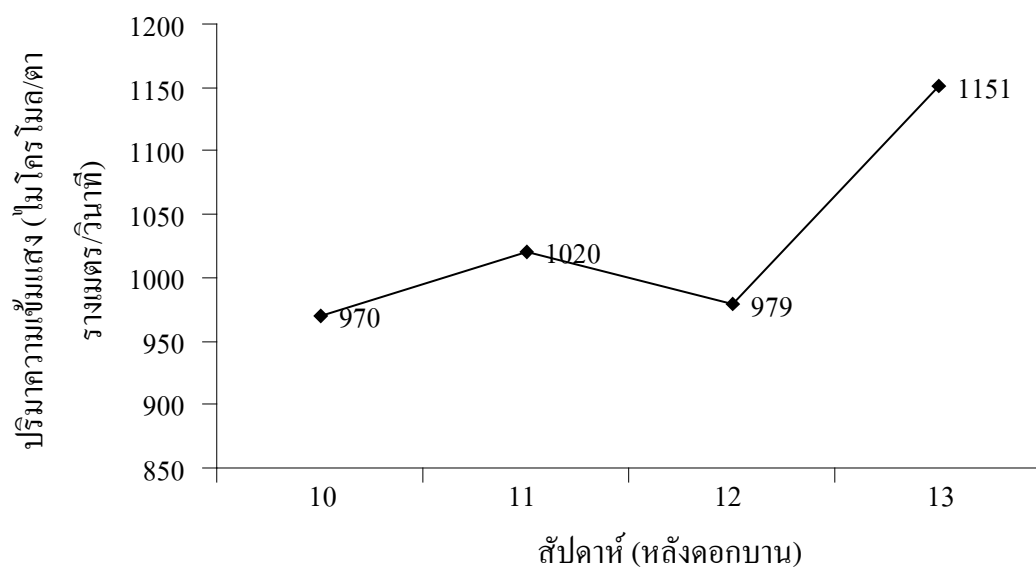
การเปลี่ยนแปลงปริมาณความชื้นดินในช่วงเวลา 08:00 น. และ 16:00 น. ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน ที่ระดับความลึกของดิน 20, 40 และ 60 เซนติเมตรจากผิวดิน พบว่า T1 มีการเปลี่ยนแปลงความชื้นในดินสูงที่สุด ในสัปดาห์ที่ 12 ในทุกระดับความลึกของดิน ในช่วงเวลา 08:00 น. และ 16:00 น. คือ มีความเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินอยู่ในช่วง 12.0 และ 7.4, 14.3 และ 7.6 และ 13.2 และ 8.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน T2 มีแนวโน้มว่าปริมาณการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดินที่ใกล้เคียงกัน คือ 12.5 และ 8.4, 14.6 และ 9.2 และ 13.0 และ 9.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในขณะที่ T3 และ T4 ก็มีแนวโน้มว่ามีปริมาณความชื้นของดินที่ใกล้เคียงกันด้วย คือ 15.0 และ 10.8, 14.7 และ 11.3 และ 15.0 และ 10.5 เปอร์เซ็นต์ และ 15.7 และ 11.5, 15.3 และ 12.7 และ 15.4 และ 11.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และ T4 ยังมีแนวโน้มว่ามีปริมาณการเปลี่ยนแปลงความชื้นของดิน ต่ำที่สุด (ภาพที่ 9)

ปริมาณความเข้มแสง

ปริมาณความเข้มแสงในรอบวันตั้งแต่เวลา 08:00 น.–16:00 น. ในช่วงที่ทำการทดลองได้ทำการวัดปริมาณความเข้มแสงภายในแปลงทดลอง ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน ในวันที่ทำการวัดค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นมังคุดที่มีการไว้ผล T1, T2, T3 และ T4 พบว่า ปริมาณความเข้มแสงเพิ่มขึ้นจากช่วงเช้า สูงสุดในช่วงเที่ยง และลดต่ำลงในช่วงบ่าย โดยปริมาณความเข้มแสงเฉลี่ยสูงสุด 1151 ไมโครโมล/ตารางเมตร/วินาที ในสัปดาห์ที่ 13 หลังดอกบาน และปริมาณความเข้มแสงเฉลี่ยต่ำสุด 970 ไมโครโมล/ตารางเมตร/วินาที ในสัปดาห์ที่ 10 หลังดอกบาน (ภาพที่ 10)



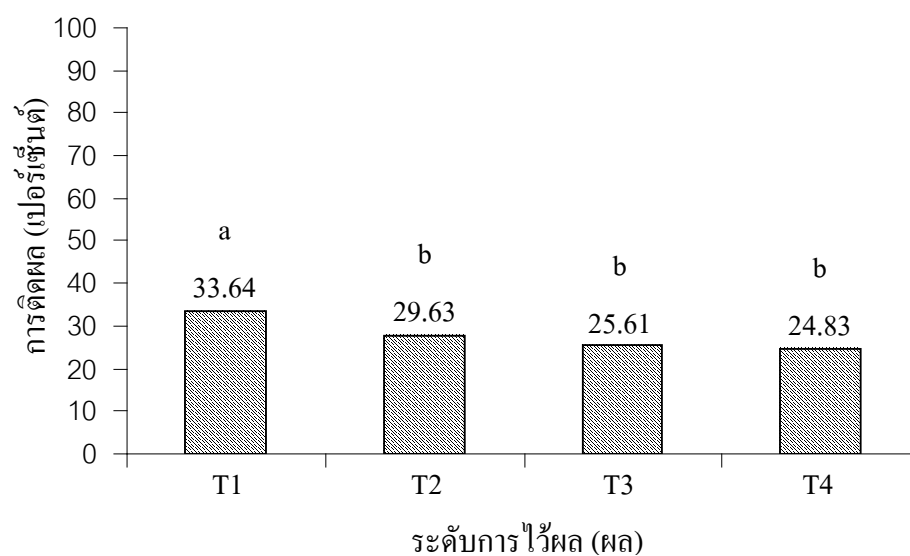
ภาพที่ 9 เปรูเซ็นต์ความชื้นดินของมังคุดที่มีการไถ้ผลในระดับต่างกัน: T1 (x), T2 (▶), T3 (■) และ T4 (◆) ที่ระดับความลึกของดิน 20, 40 และ 60 เซนติเมตร ช่วงเวลา 08.00 น. (—) และ 16.00 น. (---) ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังคอกบาน



ภาพที่ 10 ปริมาณความเข้มแสงในแปลงทดลองช่วงเวลา 11.00 น.-13.00 น. ในวันที่ทำการวัดการตอบสนองทางสรีรวิทยาของต้นมังคุด ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังคอกบาน

เปอร์เซ็นต์การติดผล

เปอร์เซ็นต์การติดผลของต้นมังคุด T1, T2, T3 และ T4 ในช่วงสัปดาห์ที่ 13 หลังคอกบาน พบว่า T1 มีเปอร์เซ็นต์การติดผลสูงที่สุดคือ 33.64 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกระดับการติดผล ส่วน T2 มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 29.63 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 25.61 เปอร์เซ็นต์ และ T4 มีเปอร์เซ็นต์การติดผล 24.83 เปอร์เซ็นต์ (ภาพที่ 11)

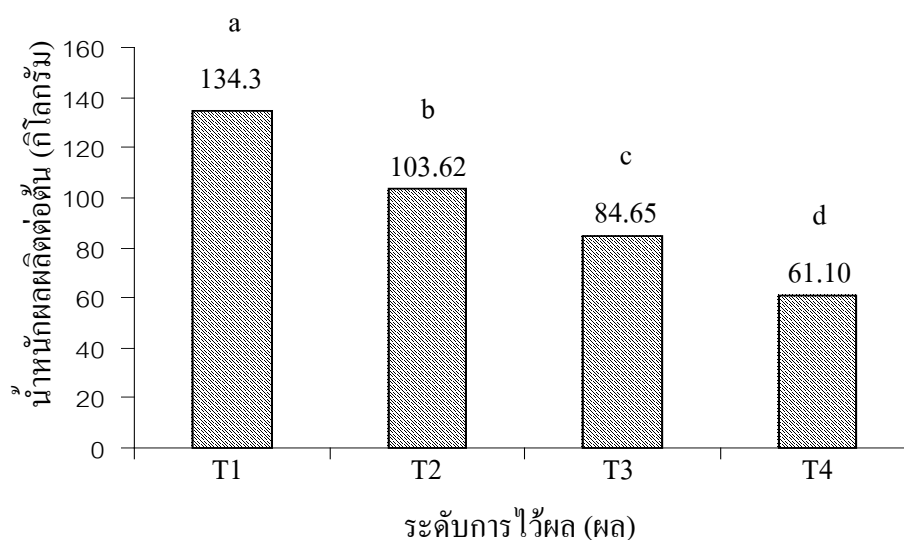


ภาพที่ 11 เปอร์เซ็นต์การติดผลของมังคุดที่มีการไว้ผลแตกต่างกันในช่วงสัปดาห์ที่ 14 หลังดอกบาน

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย $LSD_{0.05}$

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นเฉลี่ย

น้ำหนักผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยของต้นมังคุด T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดย T1 มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยสูงที่สุด 134.37 กิโลกรัม รองลงมาคือ T2 และ T3 คือ 103.62 และ 84.65 กิโลกรัม ตามลำดับ ส่วน T4 มีน้ำหนักผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยต่ำที่สุด คือ 61.10 กิโลกรัม (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 จำนวนหน้กผลผลิตต่อต้นเฉลี่ยของมังคุดที่มีการไ้ผลแตกต่างกัน ในช่วงเก็บเกี่ยวผลผลิต
 หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสคมก็มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย $LSD_{0.05}$

ดัชนีการติดผลเว้นปี

จากการศึกษาการไ้ผลระดับต่างๆ ของมังคุด อายุ 15 ปี ในปี 2547-2548 พบว่า ต้นมังคุด T1 ที่ให้ผลผลิตน้อยที่สุดในปีที่ 1 (ปี พ.ศ. 2547) เมื่อเข้าสู่ปีที่ 2 (ปี พ.ศ. 2548) จะให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ ต้นมังคุด T2 และ T3 ตามลำดับ ส่วนต้นมังคุด T4 มีการให้ผลผลิตน้อยที่สุด และเมื่อนำผลผลิตที่ได้ทั้ง 2 ปี มาคำนวณหาดัชนีการติดผลเว้นปี พบว่า ต้นมังคุด T1 มีดัชนีการติดผลเว้นปีมากที่สุด คือ 53.48 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือต้นมังคุด T4 และ T2 คือ 32.46 และ 21.75 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนต้นมังคุด T3 มีดัชนีการติดผลเว้นปีต่ำที่สุด คือ 0.25 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแสดงให้เห็นว่า หากมีการไ้ผลที่ระดับ 1001-1500 ผลต่อต้น จะทำให้เกิดการติดผลสม่ำเสมอที่สุด (ตารางที่ 1)

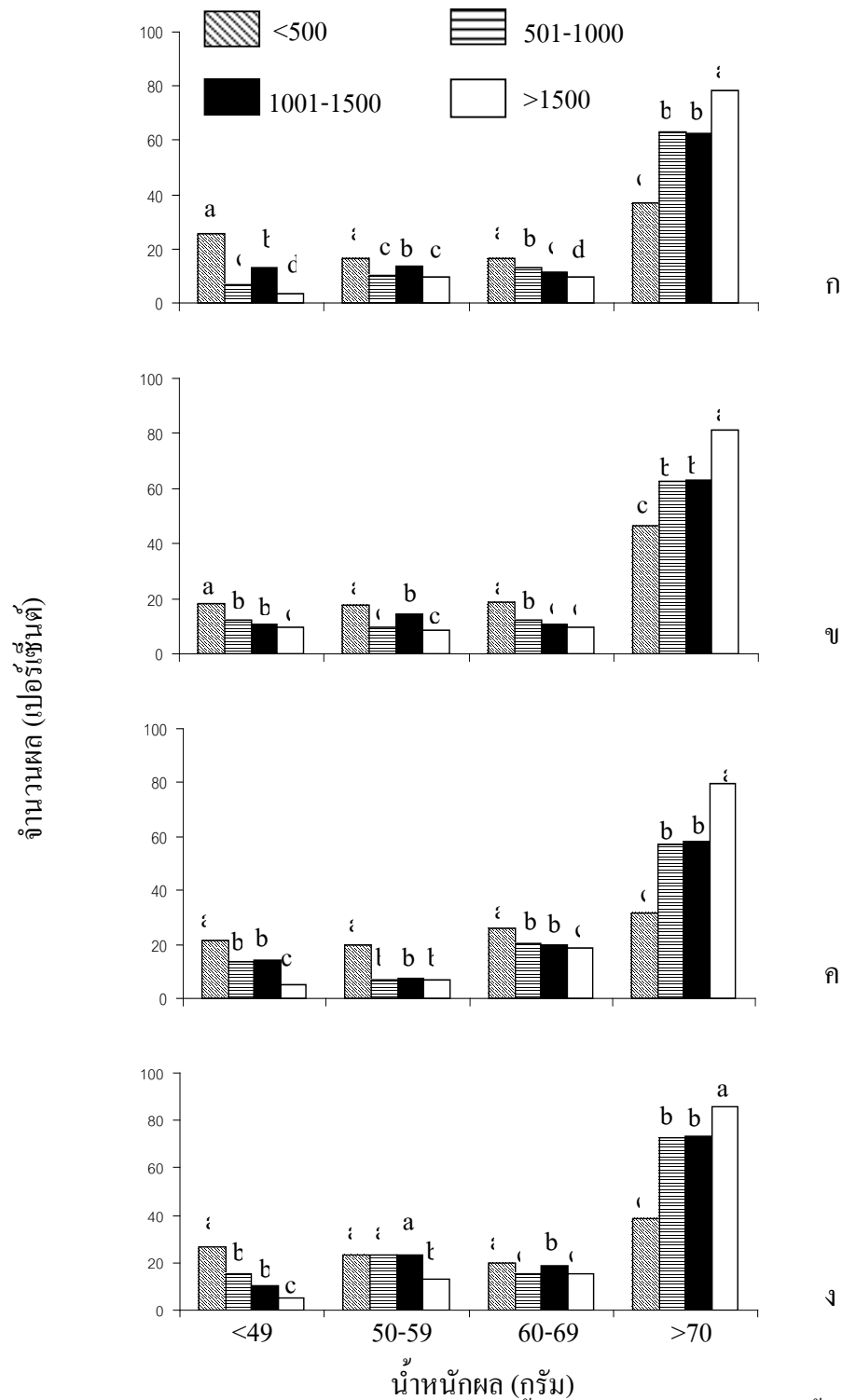
ตารางที่ 1 ดัชนีการติดผลเว้นปี ในต้นมังคุดที่มีการไว้ผลระดับต่างๆ

สิ่งทดลอง	ผลผลิตปี 2547	ผลผลิตปี 2548	ดัชนีการติดผลเว้นปี
T1	40.73	134.37	53.48
T2	66.60	103.62	21.75
T3	84.23	84.65	0.25
T4	119.84	61.10	32.46

ที่มา: คชาธาร (2548)

การกระจายตัวของน้ำหนักผลมังคุด

การกระจายตัวของน้ำหนักผลมังคุดจากต้น T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T4 มีเปอร์เซ็นต์การกระจายของน้ำหนักผล ในช่วงน้ำหนักมากกว่า 70 กรัม สูงที่สุดในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 เท่ากับ 78.63, 81.03, 79.63 และ 85.90 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มีความแตกต่างทางสถิติกับทุกระดับของการติดผล ส่วน T3 มีเปอร์เซ็นต์การกระจายของน้ำหนักผล ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 คือ 62.53, 63.33, 58.23 และ 73.27 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 ที่มีค่าเท่ากับ 63.23, 62.50, 57.33 และ 72.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน T1 มีเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผลมากกว่า 70 กรัม ต่ำที่สุด ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 2, 3 และ 4 คือ 36.67, 46.67, 31.53 และ 38.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และพบว่า การกระจายของน้ำหนักผลในระดับต่างๆ (<49, 50-59 และ 60-69 กรัม) ซึ่งเป็นระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานในการส่งออก T1 มีขนาดที่กระจายตัว 3 ช่วง น้ำหนัก สูงที่สุดในทุกครั้งที่ทำการเก็บผลผลิต ส่วนต้นมังคุดที่มีการติดผลระดับอื่นๆ มีการกระจายตัวอยู่ในช่วงน้ำหนัก < 49, 51-59 และ 60-69 กรัม ในระดับที่ใกล้เคียงกัน (ภาพที่ 13 และตารางผนวกที่ 10-13)



ภาพที่ 13 การเปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์การกระจายตัวของน้ำหนักผลมังคุด: เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 (ก), เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 (ข), เก็บเกี่ยวครั้งที่ 3 (ค) และเก็บเกี่ยวครั้งที่ 4 (ง)

หมายเหตุ: ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรเหมือนกันในแต่ละสิ่งทดลองมีความแตกต่างทางสถิติ จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย $LSD_{0.05}$

สัดส่วนของจำนวนใบต่อจำนวนผล

สัดส่วนของจำนวนใบต่อจำนวนผลของต้นมังคุดที่มีการไว้ผล ระดับต่างๆ โดยการใช้โครงลูกบาศก์ สุ่มโดยรอบทรงพุ่มมังคุด เพื่อหาจำนวนใบรวม จำนวนผลรวม และนำมาหาสัดส่วนระหว่างจำนวนใบรวมต่อจำนวนผลรวม (ตารางที่ 2) พบว่า จำนวนใบรวมไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่จำนวนผลรวมมีความแตกต่างทางสถิติโดย พบว่า T1 มีจำนวนผลสูงที่สุด คือ 10.46 ผล แตกต่างทางสถิติกับการติดผลทุกระดับ และรองลงมาคือ T2 มีจำนวนผลรวม 7.40 ผล ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 5.81 ผล และ T4 คือ 5.29 ผล แต่ T3 และ T4 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนสัดส่วนของจำนวนใบต่อผล พบว่า T4 มีสัดส่วนของจำนวนใบต่อจำนวนผลสูงที่สุด คือ 32.54 ใบต่อ 1 ผล รองลงมา T3 คือ 29.63 ใบต่อ 1 ผล ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วน T1 มีสัดส่วนของจำนวนใบต่อผลต่ำที่สุด คือ 16.74 ใบต่อ 1 ผล

ตารางที่ 2 จำนวนใบต่อจำนวนผลของมังคุดที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน 4 สิ่งทดลอง โดยการใช้โครงลูกบาศก์สุ่มโดยรอบทรงพุ่ม ในระยะ 13 สัปดาห์หลังดอกบาน

สิ่งทดลอง	จำนวนใบรวม (ใบ/๘)	จำนวนผลรวม (ผล/๘)	สัดส่วนของจำนวนใบต่อ จำนวนผล (ใบ/1ผล)
T1	175.06	10.46a	16.74c
T2	173.40	7.40b	23.43b
T3	172.17	5.81c	29.63a
T4	172.15	5.29c	32.54a
F-Test	ns	*	*
C.V. (%)	6.07	9.76	12.58

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี $LSD_{0.05}$

คุณภาพผลผลิตช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยว

เส้นผ่านศูนย์กลางผล พบว่า การไว้ผลในทุกระดับมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง คือ T4 มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางผลสูงที่สุด 59.22 มิลลิเมตร รองลงมาคือ T3 และ T2 คือ 55.64 และ 51.90 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วน T1 มีขนาดของเส้นผ่านศูนย์กลางเพียง 47.89 มิลลิเมตร (ตารางที่ 3)

น้ำหนักผล พบว่า T4 มีน้ำหนักผลสูงที่สุด คือ 92.80 กรัม มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 และ T1 คือ 81.21 และ 77.84 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 88.62 กรัม ส่วน T2 น้ำหนักผลไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 และ T1 (ตารางที่ 3)

ความหนาเปลือก พบว่า T4 มีความหนาเปลือกสูงที่สุด คือ 7.12 มิลลิเมตร มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 และ T1 คือ 6.46 และ 6.30 มิลลิเมตร ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 7.16 มิลลิเมตร ส่วน T2 และ T4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ความแน่นเนื้อ พบว่า T4 มีความแน่นเนื้อสูงที่สุด คือ 2.65 นิวตัน มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3, T2 และ T1 คือ 2.30, 1.96 และ 1.95 นิวตัน ตามลำดับ ส่วน T2 มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 (ตารางที่ 3)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า การไว้ผลทุกระดับมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย T1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด คือ 19.90 องศาบริกซ์ รองลงมาคือ T2 19.24 องศาบริกซ์ และ T3 คือ 18.38 องศาบริกซ์ ส่วน T4 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่ำที่สุด คือ 16.74 องศาบริกซ์ (ตารางที่ 3)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่า T1 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงที่สุด คือ 0.67 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับ T4 คือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 และ T3 คือ 0.64 และ 0.62 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วน T4 ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 และ T2 (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือก พบว่า การไว้ผลทุกระดับมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดย T4 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือกสูงที่สุดคือ 65.94 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา T3 คือ 64.37 เปอร์เซ็นต์ และ T2 คือ 63.17 เปอร์เซ็นต์ ส่วน T1 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือกต่ำที่สุด คือ 61.52 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 3)

เปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อ พบว่า T4 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อสูงที่สุดคือ 87.02 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 และ T1 คือ 84.24 และ 82.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 86.87 เปอร์เซ็นต์ ส่วน T2 มีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 คือ 84.24 และ 82.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 คุณภาพผลผลิตช่วงต้นฤดูการเก็บเกี่ยวที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน

สิ่ง ทดลอง	คุณภาพผลผลิต							
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ผล (mm.)	น้ำหนัก ผล (g.)	ความ หนา เปลือก (mm.)	ความ แน่น เนื้อ (N)	ปริมาณ ของแข็ง ที่ละลาย น้ำได้ (^o brix)	ปริมาณ กรดที่ ไทเทรต ได้ (%)	เปอร์เซ็นต์ น้ำใน เปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ น้ำในเนื้อ ผล (%)
T1	47.89d	77.84c	6.30b	1.95c	19.90a	0.67a	61.52d	82.67c
T2	51.90c	81.21bc	6.46b	1.96c	19.24b	0.64ab	63.17c	84.24b
T3	55.64b	88.62ab	7.16a	2.30b	18.38c	0.62ab	64.37b	86.87a
T4	59.22a	92.80a	7.12a	2.65a	16.74d	0.59b	65.94a	87.02a
F-test	*	*	*	*	*	*	*	*
C.V.(%)	4.03	10.45	3.45	10.63	2.22	8.36	1.13	1.03

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี $LSD_{0.05}$

คุณภาพผลผลิตช่วงปลายฤดูการเก็บเกี่ยว

เส้นผ่านศูนย์กลางผล พบว่า การไว้ผลทุกระดับมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ โดย T4 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลสูงที่สุด คือ 58.17 มิลลิเมตร รองลงมาคือ T3 คือ 55.83 มิลลิเมตร และ T2 คือ 52.64 มิลลิเมตร ส่วน T1 มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางผลต่ำที่สุด คือ 49.48 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4)

น้ำหนักผล พบว่า T4 จะมีน้ำหนักผลมากที่สุด คือ 90.59 กรัม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 86.35 กรัม แต่จะมีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 และ T1 คือ 79.29 และ 73.88 กรัม ตามลำดับ ส่วน T1 จะมีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 (ตารางที่ 4)

ความหนาเปลือก พบว่า การไว้ผลทุกระดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่า T4 มีความหนาเปลือกสูงที่สุด คือ 6.49 มิลลิเมตร รองลงมาคือ T3 6.41 มิลลิเมตร และ T1 จะมีความหนาเปลือก 6.17 มิลลิเมตร ส่วน T2 มีแนวโน้มว่าจะมีความหนาเปลือกต่ำที่สุด คือ 6.14 มิลลิเมตร (ตารางที่ 4)

ความแน่นเนื้อ พบว่า T4 จะมีความแน่นเนื้อสูงที่สุดเท่ากับ 2.90 นิวตัน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับการไว้ผลทุกระดับ ส่วน T3 คือ 2.66 นิวตัน ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 คือ 2.33 นิวตัน แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 คือ 2.59 นิวตัน (ตารางที่ 4)

ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ พบว่า T1 มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้สูงที่สุด คือ 16.92 งามสารริกซ์ ซึ่งมีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 คือ 16.17 งามสารริกซ์ และ T1 คือ 14.13 งามสารริกซ์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 คือ 16.91 งามสารริกซ์ ส่วน T3 มีความแตกต่างทางสถิติกับ T4 (ตารางที่ 4)

ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ พบว่า T1 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้สูงที่สุดคือ 0.62 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 0.58 เปอร์เซ็นต์ และ T4 คือ 0.54 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ T2 คือ 0.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วน T3 มีปริมาณกรดที่ไทเทรตได้แตกต่างทางสถิติกับ T4 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 (ตารางที่ 4)

เปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือก พบว่า T4 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือกสูงที่สุด คือ 67.84 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับการไว้ผลทุกระดับ ส่วน T3 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเปลือก 64.11 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 คือ 61.38 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 คือ 63.45 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4)

เปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อ พบว่า T4 มีเปอร์เซ็นต์น้ำในเนื้อสูงที่สุด คือ 85.88 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 คือ 83.82 เปอร์เซ็นต์ และ T1 คือ 82.04 เปอร์เซ็นต์ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 คือ 84.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วน T2 มีความแตกต่างทางสถิติกับ T1 (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 คุณภาพผลผลิตช่วงปลายฤดูกาลการเก็บเกี่ยวที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน

สิ่ง ทดลอง	คุณภาพผลผลิต							
	เส้นผ่าน ศูนย์กลาง ผล (mm.)	น้ำหนัก ผล (g.)	ความ หนา เปลือก (mm.)	ความ แน่น เนื้อ (N)	ปริมาณ ของแข็ง ที่ละลาย น้ำได้ (^o brix)	ปริมาณ กรดที่ ไทเทรต ได้ (%)	เปอร์เซ็นต์ น้ำใน เปลือก (%)	เปอร์เซ็นต์ น้ำในเนื้อ ผล (%)
T1	49.48d	73.88c	6.17	2.33c	16.92a	0.62a	61.38c	82.04c
T2	52.64c	79.20b	6.14	2.59b	16.91a	0.60ab	63.45b	83.82b
T3	55.30b	86.35a	6.41	2.66b	16.17b	0.58b	64.11b	84.90a
T4	58.17a	90.59a	6.49	2.90a	14.13c	0.54c	67.84a	85.88a
F-test	*	*	ns	*	*	*	*	*
C.V.(%)	2.79	4.99	5.79	7.65	3.37	4.82	1.35	1.03

หมายเหตุ: * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $P \leq 0.05$

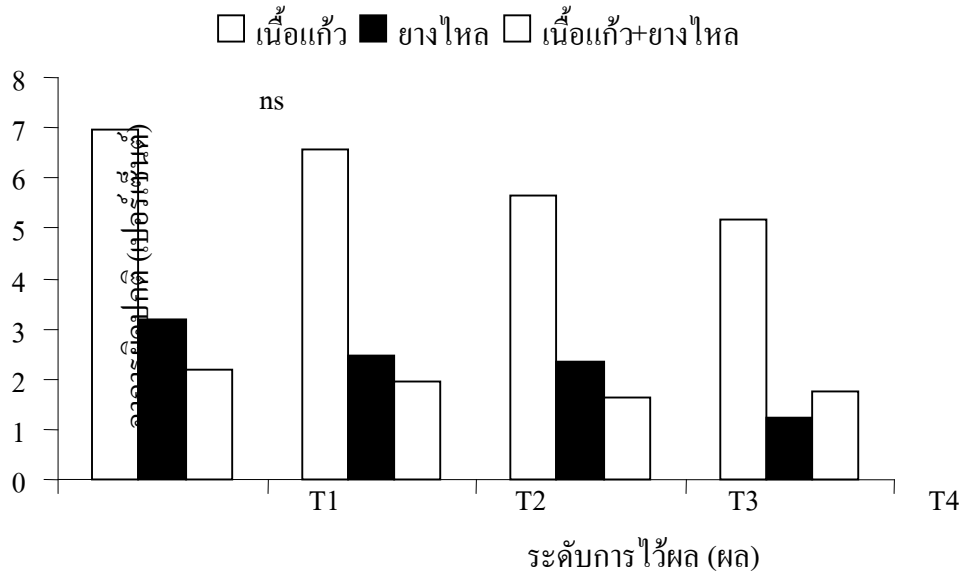
ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ค่าเฉลี่ยที่มีตัวอักษรแตกต่างกันในแต่ละสดมภ์มีความแตกต่างทางสถิติจากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี $LSD_{0.05}$

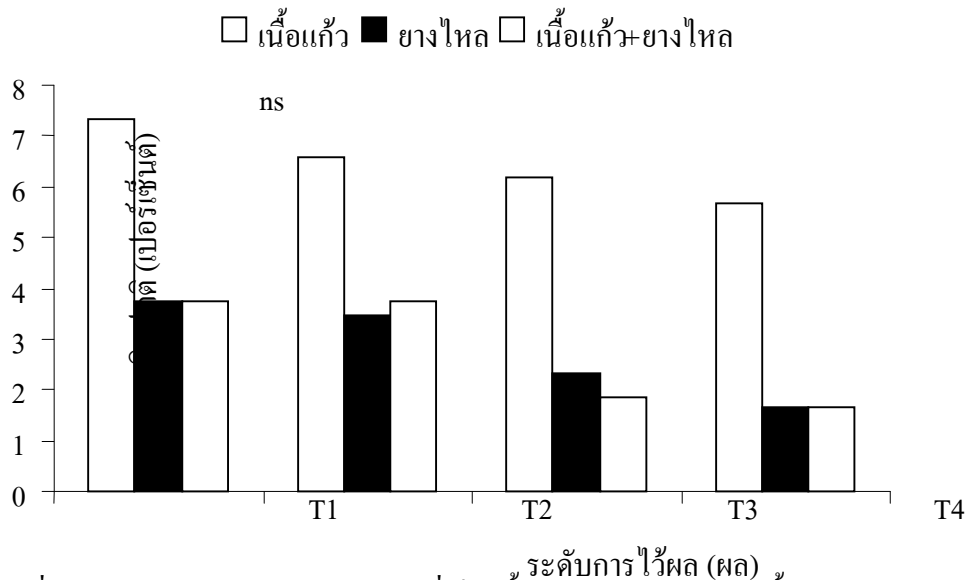
อาการผิดปกติของเนื้อผล

ปริมาณผลผลิตที่เป็นเนื้อแก้ว ขางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับขางไหล ในผลของมังคุดช่วงต้น (ภาพที่ 14) และช่วงปลายของการเก็บเกี่ยวผลผลิต (ภาพที่ 15) พบว่า ปริมาณผลผลิตที่เป็นเนื้อแก้ว ขางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับขางไหลทั้ง 2 ช่วงของการเก็บเกี่ยว มีลักษณะในทำนองเดียวกันคือ ต้นมังคุดที่มีการไว้ผลแต่ละระดับไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แต่พบว่า อาการเนื้อแก้วเป็นอาการผิดปกติที่เกิดขึ้นภายในผลมังคุดสูงที่สุดในทุกระดับการไว้ผล รองลงมาคือ อาการขางไหล ส่วนอาการเนื้อแก้วร่วมกับขางไหลเป็นอาการผิดปกติหลังจากผ่าผลที่เกิดขึ้นน้อยที่สุด และพบว่า T1 มีแนวโน้มจำนวนผลที่เป็นเนื้อแก้ว ขางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับขางไหลสูงกว่าผลมังคุดที่มีการไว้ผลระดับอื่นๆ ส่วน T4 มีแนวโน้มจำนวนผลที่เป็นเนื้อแก้ว ขางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับขางไหล ต่ำที่สุดในทุกระดับการไว้ผล ทั้ง 2 ช่วงของการเก็บเกี่ยว และนอกจากนี้ยังพบว่า ปริมาณ

ผลผลิตที่เกิดอาการผิดปกติดังกล่าวมีแนวโน้มว่าในช่วงปลายการเก็บเกี่ยวผลผลิตจะสูงกว่าช่วงต้นการเก็บเกี่ยวผลผลิตเล็กน้อย



ภาพที่ 14 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตที่เป็นเนื้อแก้ว ยางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับยางไหล ของมังคุดที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน ในช่วงต้นของการเก็บเกี่ยวผลผลิต (เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1-2) ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 15 เปรียบเทียบจำนวนผลผลิตที่เป็นเนื้อแก้ว ยางไหล และเนื้อแก้วร่วมกับยางไหล ของมังคุด ที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน ในช่วงต้นของการเก็บเกี่ยวผลผลิต (เก็บเกี่ยวครั้งที่ 3-4) ns ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

การแตกใบอ่อน

การแตกใบอ่อนหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตในสัปดาห์ที่ 8, 9, 10 และ 11 ของต้น มังคุดที่มีการไว้ผล T1, T2, T3 และ T4 พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T4 มีการแตกใบอ่อน สูงที่สุด (96.67 เปอร์เซ็นต์) ในสัปดาห์ที่ 11 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต แตกต่างทางสถิติกับ T1 (45.83 เปอร์เซ็นต์) ส่วน T3 (92.50 เปอร์เซ็นต์) ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T2 (73.33 เปอร์เซ็นต์) (ภาพที่ 16ก และตารางผนวกที่ 14)

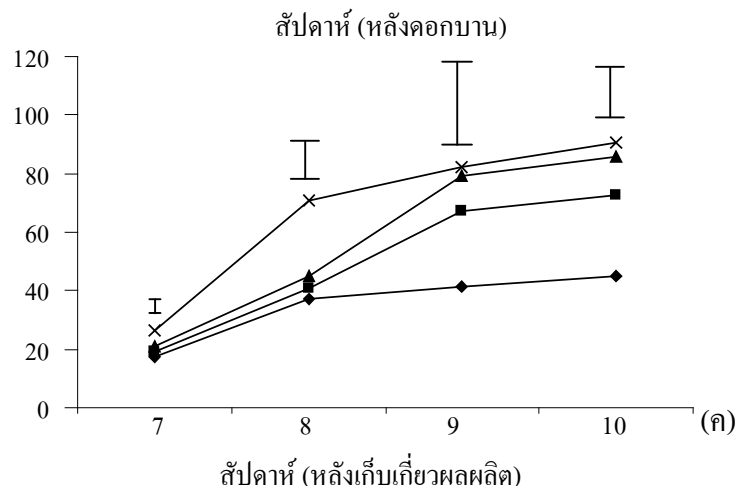
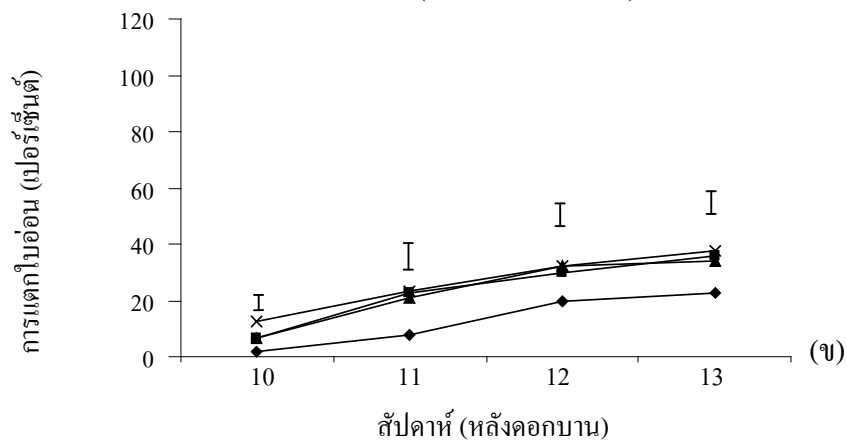
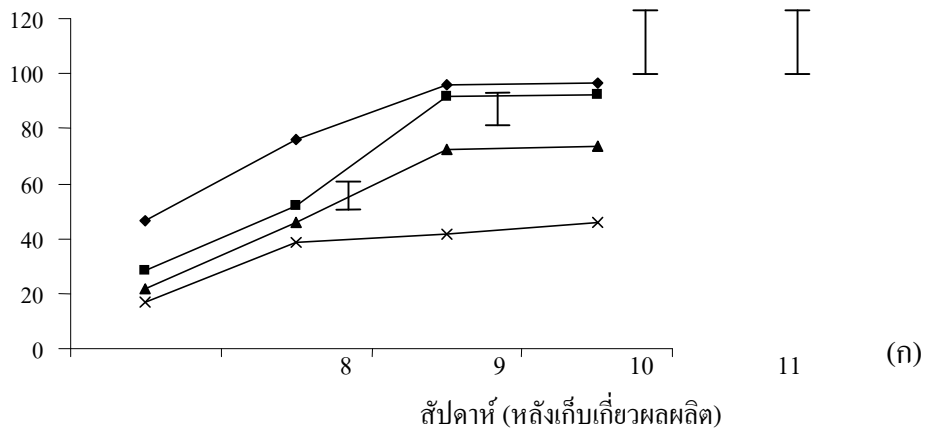
การแตกใบอ่อนช่วงพัฒนาผล ในสัปดาห์ที่ 10, 11, 12 และ 13 หลังดอกบาน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดย T4 มีการแตกใบอ่อนสูงที่สุด (37.50 เปอร์เซ็นต์) ในสัปดาห์ที่ 13 หลังดอกบาน ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 (34.17 เปอร์เซ็นต์) และ T2 (35.83 เปอร์เซ็นต์) ส่วน T1 (22.50 เปอร์เซ็นต์) มีการแตกใบอ่อนแตกต่างทางสถิติกับ T4 (ภาพที่ 16ข และตาราง ผนวกที่ 15)

การแตกใบอ่อนช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต ในสัปดาห์ที่ 7, 8, 9 และ 10 พบว่า มี ความแตกต่างทางสถิติ โดย T4 มีการแตกใบอ่อนสูงที่สุด (90.83 เปอร์เซ็นต์) ในสัปดาห์ที่ 10 หลัง เก็บเกี่ยวผลผลิต ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับ T3 และ T2 (85.83 และ 72.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) ส่วน T1 (45.00 เปอร์เซ็นต์) มีการแตกใบอ่อนแตกต่างทางสถิติกับ T4 (ภาพที่ 16ค และตาราง ผนวกที่ 16)

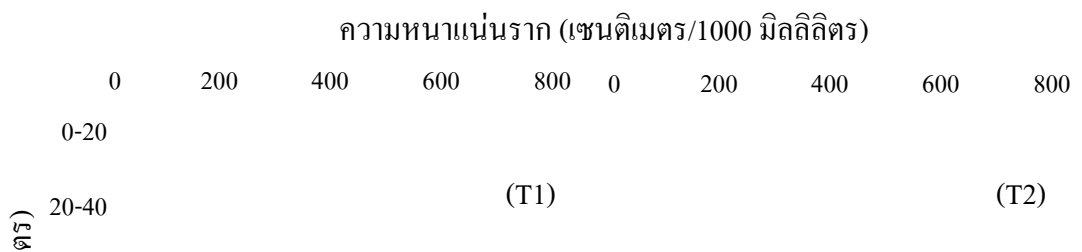
ความหนาแน่นราก

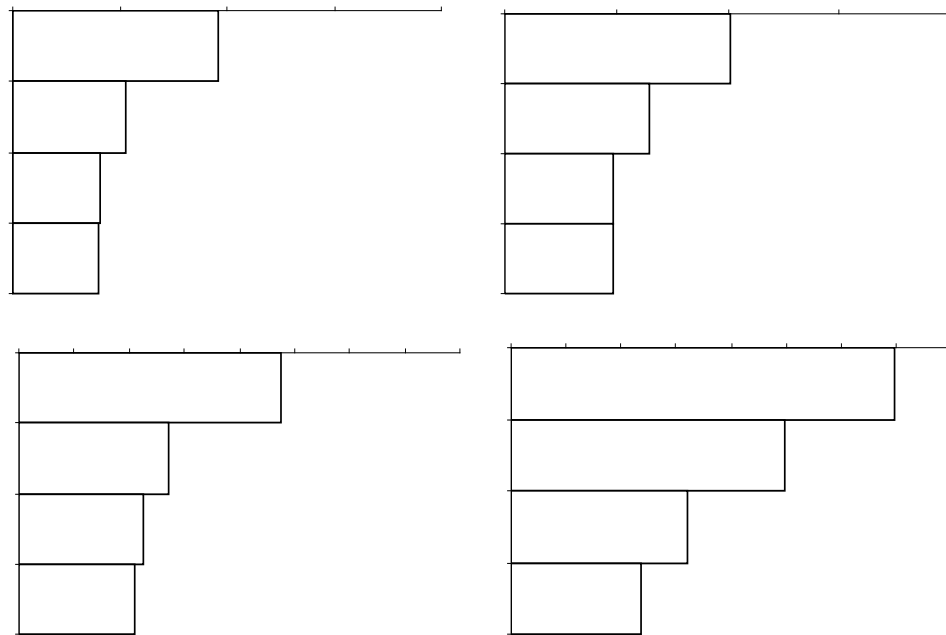
ความหนาแน่นรากของต้นมังคุดที่มีการไว้ผล T1, T2, T3 และ T4 ในสัปดาห์ที่ 11 หลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต พบว่า ความหนาแน่นรากมีแนวโน้มไปในทางตรงกันข้ามกับความหนา แน่นรากในสัปดาห์ที่ 7 หลังดอกบาน โดย T4 มีความหนาแน่นรากในทุกระดับความลึก (20, 40, 60 และ 80 เซนติเมตร) สูงที่สุด คือ 698.12, 496.85, 320.28 และ 237.33 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตาม ลำดับ รองลงมาคือ T3 474.88, 271.08, 224.42 และ 211.53 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ และ T2 คือ 403.12, 260.64, 195.47 และ 193.52 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ และเห็นได้ ชัดเจนว่า T1 มีแนวโน้มความหนาแน่นรากต่ำที่สุดในทุกระดับความลึก คือ 382.71, 210.33, 163.13 และ 158.62 เซนติเมตร/1000 มิลลิลิตร ตามลำดับ (ภาพที่ 17 และตารางผนวกที่ 17)

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------------|
| —◇— T1 (ไว้ผล < 500 ต่อต้น) | —■— T2 (ไว้ผล 501-1000 ผลต่อต้น) |
| —▲— T3 (ไว้ผล 1001-1500 ผลต่อต้น) | —×— T4 (ไว้ผล > 1500 ผลต่อต้น) |



ภาพที่ 16 การแตกใบอ่อนของต้นมังคุดที่มีการไว้ผลแตกต่างกัน ในช่วงสัปดาห์ที่ 8 -11 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ก), สัปดาห์ที่ 10-13 หลังดอกบาน (ข) และ สัปดาห์ที่ 7-10 หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต (ค) (บาร์ = $LSD_{0.05}$)





ภาพที่ 17 การเปรียบเทียบภาพหน้าตัดของรากของต้นมันาคูดที่มีการไถผลในระดับต่างๆ ที่ระดับความลึกของดิน 20, 40, 60 และ 80 เซนติเมตร ในการทดลองระยะ 11 สัปดาห์ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิต