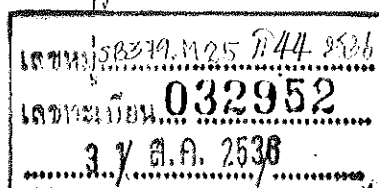


ผลของสารฆ่าเชื้อราที่ใช้ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด
Effect of Paclobutrazol on Growth and Yield of Mangosteen
(Garcinia mangostana Linn.)



ธรรมศักดิ์ พุทธกาล
Thammasak Puttakan

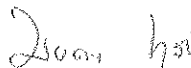


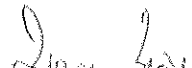
วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชศาสตร์
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
Master of Science (Agriculture) Thesis in Plant Science
Prince of Songkla University

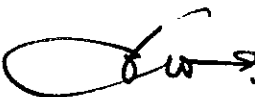
หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสารมาโครชีวราที่ใช้ลดอาการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด
ผู้เขียน นายธรรมศักดิ์ พุทธกาล
สาขาวิชา พืชศาสตร์


คณะกรรมการที่ปรึกษา


คณะกรรมการสอบ



.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม)



.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม)



.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร วรรณชิต)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิจิตร วรรณชิต)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ สมปอง เตชะไต่)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ นิมพรณ ดันสกุล)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษา ตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาวิชาพืชศาสตร์


.....

(ดร.นิรันดร์ สงวนไพร)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของสารมาโคลพิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด
 ผู้เขียน นายธรรมศักดิ์ พุทธกาล
 สาขาวิชา นิษศาสตร์
 ปีการศึกษา 2536

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของสารมาโคลพิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด ดำเนินการทดลองในพื้นที่ จ.นครศรีธรรมราช ระหว่างเดือนธันวาคม 2534 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2536 โดยแบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือ การทดลองที่ 1 ทดลองกับมังคุดอายุ 14 ปี จำนวน 16 ต้น ในแปลงปลูกมังคุดเกษตรกร ต.กำแพงเซา อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช การทดลองที่ 2 ทดลองกับมังคุดอายุ 22 ปี จำนวน 16 ต้น ในแปลงปลูกมังคุดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ทั้งสองการทดลองวางแผนการทดลองแบบสุ่มทดลอง (CRD) มี 4 กลุ่มทดลอง คือไม่ให้น้ำ, ให้น้ำมาโคลพิวทราโซลโดยวิธีรดลงดินอัตรา 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ทำการทดลอง 4 ครั้ง (1 ต้น/1 ครั้ง) จากการทดลองพบว่าสารมาโคลพิวทราโซลไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้น จำนวนใบ และพื้นที่ใบใหม่ของมังคุด แต่มีผลต่อเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ และความยาวปล้องของยอดที่แตกใหม่ เมื่อให้น้ำในอัตรา 6 และ 8 กรัมต่อต้น ทำให้เปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ลดลง และทำให้ความยาวปล้องสั้นกว่าต้นที่ไม่ให้น้ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การให้น้ำทำให้ความยาวรากลดลง การไม่ให้น้ำและการให้น้ำไม่ทำให้ระยะเวลาเริ่มออกดอกและระยะเวลาดอกเริ่มบานต่างกัน คือมังคุดจะเริ่มออกดอก 60-67 วันการให้น้ำ และดอกเริ่มบาน 26-31 วันหลังดอกเริ่มบานในการทดลองที่ 1 และเริ่มออกดอก 40-43 วัน และดอกเริ่มบาน 28 วันหลังดอกเริ่มบานในการทดลองที่ 2 การให้น้ำอัตรา 6 และ 8 กรัมต่อต้น ทำให้มังคุดมีจำนวนดอกสูงสุดแต่ไม่แตกต่างกับการไม่ให้น้ำ การไม่ให้น้ำมีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงสุด การให้น้ำ 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มให้เปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุด

และให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ให้น้ำสาร ไม่พบความแตกต่างของขนาดผล
และคุณภาพผลระหว่างการให้น้ำสารและการไม่ให้น้ำสาร การให้น้ำสาร 8 กรัมต่อต้น ทำให้
เกิดการบิดเบี้ยวของใบทั้งสองการทดลอง การให้ผลผลิตนอกฤดูกลมบเหมาะในการ
ทดลองที่ 1

Thesis title Effect of Paclobutrazol on Growth and Yield
 of Mangosteen (Garcinia mangostana Linn.)

Author Mr. Thammasak Puttakan

Major program Plant Science

Academic year 1993

Abstract

Effect of paclobutrazol on growth and yield of mangosteen was studied in Nakhon Si Thammarat Province during December, 1991 to February, 1993. Two locations were chosen as field-trials. The first field-trial was done with 16 14-year-old plants at farmer's orchards in Tambon Kampangsao, Amphoe Muang ; and the second field-trial was done with 16 22-year-old plants at Ratjamangala Institute of Technology, Nakhon Si Thammarat Campus, Amphoe Thungsong. Both field-trials were designed as completely randomized design (CRD) with 4 treatments (no application or control, application with soil drenching at 3 rates : 4.0, 6.0 and 8.0 g./plant) and 4 replications (one plant per replication). It was found that paclobutrazol did not affect the growth of stem, number of leaves and leaf areas. It was prominent that the percentage of leaf flushing and elongation of internode was significantly decreased under paclobutrazol application, particularly with 6.0 and 8.0 g./plant treatments. Paclobutrazol application also caused a marked decrease of

root length. Date of flower bud induction and blooming was no significant difference : in the first field-trial, flower bud induction were found in 60-70 days after application with paclobutrazol and blooming in 27-29 days after flower bud induction. For the second field-trial, flower bud induction were found in 40-45 days after application with paclobutrazol and blooming 28 days after flower bud induction. The number of flowers was the greatest with the application of with 6.0 and 8.0 g./plant. The highest percentage of fruit drop occurred in control treatment. The application of 6.0 g./plant gave the highest percentage of fruit-setting, and the number of fruit was significant difference for the control treatment. There was no significant difference in fruit-size and the fruit-quality among treatments. The application of 8.0 g./plant apparently caused twisted leaves. Off-season fruit-bearing occurred in the first field-trial.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ มงคล แซ่หลิม ประธาน
กรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สดุดี และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.
วิจิตร วรรณชิต กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในการศึกษาวิจัย การเขียน
และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จสมบูรณ์ และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์
สมปอง เตชะโต และรองศาสตราจารย์ หิมพรรณ ดันสกุล กรรมการสอบวิทยานิพนธ์
ที่ให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ อาจารย์ชัยพร เฉลิมพักตร์ หัวหน้าคณะวิชาพืชศาสตร์ สถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช และคุณธานี ตรงต่อกร เกษตรกร ต.
กำแพงเข่า อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช ที่กรุณาเอื้อเฟื้อสถานที่ทำการทดลอง และ
อำนวยความสะดวกในการทดลองครั้งนี้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอขอบคุณ พี่ และน้อง ทางบ้านทุกคนที่
การสนับสนุนช่วยเหลือด้านการเงินด้วยดีตลอดมาจนกระทั่งสำเร็จการศึกษา ขอขอบคุณ
เพื่อน ๆ และคุณลาไซ ไชยไช ผู้อยู่เบื้องหลังของความสำเร็จ ที่ให้การช่วยเหลือและเป็น
กำลังใจด้วยดีตลอดมา

ธรรมศักดิ์ นุทธกาล

สารบัญ

	หน้า
รายการตาราง	๕
รายการตารางผนวก	๑
รายการรูป	๓
รายการรูปผนวก	๗
บทนำ	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	14
วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	23
ผลการทดลองที่ 1	
การเจริญเติบโต	23
การออกดอกติดผล และผลร่วง	33
ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต	43
ผลการทดลองที่ 2	
การเจริญเติบโต	54
การออกดอกติดผล และผลร่วง	61
ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต	66
สรุปผลการทดลอง	
การเจริญเติบโต	71
การออกดอกติดผล และผลร่วง	73
ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต	77
บทวิจารณ์	82

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทสรุป	89
เอกสารอ้างอิง	92
ภาคผนวก	102

รายการตาราง

ตารางที่	หน้า
1 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดหลังการให้สารมาโคลพิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	24
2 เปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ของมังคุด หลังการให้สารมาโคลพิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	26
3 ความยาวปล้องของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลพิวทราโซล 4, 6, และ 8 กรัมต่อต้น เป็นเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	28
4 จำนวนใบและพื้นที่ใบของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลพิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น เป็นเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	29
5 ความยาวรากเฉลี่ยต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ตารางเซนติเมตร แต่ละเดือนของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลพิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	32
6 ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลพิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	34
7 เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลพิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	37

รายการตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
8	ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของ มังคุดนอกฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	39
9	เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุกนอกฤดูกาลของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	42
10	ขนาดผลมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	44
11	อายุเก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้ สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรี- ธรรมราช	46
12	ผลของสารมาโคสปีทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำ หนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดในฤดูกาล ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	48
13	ขนาดผลมังคุดนอกฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	50
14	อายุเก็บเกี่ยว และปริมาณผลผลิตของมังคุดนอกฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และ ให้สารมาโคสปีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	51
15	ผลของสารมาโคสปีทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำ หนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดนอกฤดูกาล ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	53

รายการตาราง(ต่อ)

ตารางที่		หน้า
16	ขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดหลังการให้สารมาโคลชีวทราไซลความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	55
17	เปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ และความยาวปล้องของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	57
18	จำนวนใบและพื้นที่ใบของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	59
19	ความยาวรากเฉลี่ยต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 เซนติเมตร แต่ละเดือนของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	60
20	ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	63
21	เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	65
22	ขนาดผลมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	67
23	อายุเก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลชีวทราไซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	68

รายการตาราง(ต่อ)

ตารางที่	หน้า
24 ผลของสารพอลิเมอร์ที่เพิ่มความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำหนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดในฤดูกาล ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช	70
25 สรุปผลของสารพอลิเมอร์ที่ลดการเจริญเติบโตของมังคุดใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี	72
26 สรุปผลของสารพอลิเมอร์ที่ลดการออกดอกติดผลของมังคุด ใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี	75
27 สรุปผลของสารพอลิเมอร์ที่ลดการให้ผลผลิตของมังคุด ใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี	78
28 สรุปผลของสารพอลิเมอร์ที่ลดคุณภาพผลผลิตของมังคุด ใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี	79

ราชการตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 การพัฒนาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลที่อายุต่าง ๆ กันหลังดอกบาน ของมังคุดในฤดูกาลที่ไม้ให้สาร และให้สารมาโคสปีวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อดัน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	104

รายการรูป

รูปที่	หน้า
1 แผนที่จังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วนโดย แนวภูเขา คือฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก	17
2 ลักษณะรากมังกุดหลังการให้สารพาคีโคลบิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ 295 วัน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	31
3 เเปอร์เซ็นต์ดอกบานในฤดูกาลปี 2535 ของมังกุดที่ไม่ให้สาร และให้ สารพาคีโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	36
4 เเปอร์เซ็นต์ดอกบานนอกฤดูกาลปี 2535 ของมังกุดที่ไม่ให้สาร และให้ สารพาคีโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช	41
5 การเพิ่มขนาดผลหลังจากเริ่มติดผลของมังกุดที่ไม่ให้สาร และให้สาร พาคีโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรี- ธรรมราช	45
6 เเปอร์เซ็นต์ดอกบานในฤดูกาลปี 2535 ของมังกุดที่ไม่ให้สาร และให้สาร พาคีโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรี- ธรรมราช	64

รายการรูปผนวก

รูปผนวกที่	หน้า
1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทางฝั่งตะวันตก และฝั่งตะวันออกของ จ. นครศรีธรรมราช (เฉลี่ยจากปี 2532-2534)	103
2 ลักษณะภูมิอากาศกับการเจริญเติบโต และการพัฒนาของรากและยอด มังคุด (การทดลองที่ 1 : มกราคม 2535 - กุมภาพันธ์ 2536)	105
3 ลักษณะภูมิอากาศกับการเจริญเติบโต และการพัฒนาของรากและยอด มังคุด (การทดลองที่ 2 : มกราคม 2535 - กุมภาพันธ์ 2536)	106
4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน และความชื้นดินที่ระดับความลึก 30, 60 และ 90 เซนติเมตร	107

บทนำ

มังคุดเป็นไม้ผลพื้นเมืองในเขตร้อนชื้นที่เคยนิยมปลูกกันเป็นส่วนหลังบ้านมาแต่โบราณ จนสามารถพบเห็นต้นมังคุดขนาดใหญ่ที่ปลูกกันมานานอดีตได้ทั่วไป โดยในอดีตมังคุดเป็นพืชที่ไม่ค่อยมีความสำคัญมากนัก ส่วนใหญ่ปลูกกันเพื่อบริโภคกันเองในครัวเรือน ปัจจุบันมังคุดเริ่มมีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ เพราะนอกจากบริโภคกันอย่างแพร่หลายภายในประเทศแล้ว มังคุดยังสามารถส่งออกทำรายได้เข้าสู่ประเทศเพิ่มขึ้นจาก 149 ตัน มูลค่า 1.45 ล้านบาท ในปี 2523 เป็น 1,816 ตัน มูลค่า 1,558 ล้านบาท ในปี 2529 และในอนาคตสู่ทางการส่งออกค่อนข้างแจ่มใส เนื่องจากความต้องการบริโภคของตลาดต่างประเทศได้ขยายตัวเพิ่มขึ้น (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2532) มังคุดจึงได้รับการบรรจุไว้ในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2530-2534) เพื่อเร่งรัดพัฒนาการผลิตทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพให้เป็นไปตามความต้องการของตลาด แหล่งผลิตมังคุดที่สำคัญของโลกได้แก่ประเทศมาเลเซีย ไทย และอินโดนีเซีย ในประเทศไทยมีการปลูกมังคุดกันมากในภาคใต้ และภาคตะวันออก โดยผลผลิตส่วนใหญ่มาจากภาคใต้ จังหวัดที่ปลูกมากได้แก่ จังหวัดชุมพร จันทบุรี นครศรีธรรมราช ระยอง สุราษฎร์ธานี ตรัง และนราธิวาส สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้ (2533) รายงานว่าปี 2530/31 พื้นที่ปลูกมังคุดในประเทศไทยมีทั้งหมด 93,481 ไร่ และปัจจุบันการขยายพื้นที่ปลูกเพิ่มมากขึ้นทุกปี ตลาดมังคุดที่สำคัญได้แก่ประเทศอังกฤษ เยอรมันตะวันตก เนเธอร์แลนด์ สวิสเซอร์แลนด์ ไต้หวัน ญี่ปุ่น และฮ่องกง โดยประเทศไทยมีการส่งออกมังคุดในรูปผลไม้สดและผลไม้แช่แข็ง (ชาติชาย นฤภัรรัตน์กุล และคณะ, 2532) ปริมาณการส่งออกมังคุดคิดเป็น 1-2 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการผลิตทั้งหมดของประเทศ (ดารา พวงสุวรรณ, 2532) ซึ่งนับว่าต่ำมากทั้งนี้เนื่องจากการผลิตมังคุดของเกษตรกรส่วนใหญ่ประสบปัญหาเกี่ยวกับการให้ผลผลิตวันปี (สายัณห์ สดุดี, 2533) ทำให้ปริมาณการผลิตไม่เพียงพอและผลิตไม่ได้ตามโควตาของประเทศ นอกจากนั้นคุณภาพผลผลิตค่อนข้างต่ำไม่ได้มาตรฐานตามความต้องการของตลาด ดังนั้นหากสามารถปรับปรุงหรือแก้ปัญหาดังกล่าวได้ จะเป็นสู่ทางแจ่มใสในการผลิตมังคุดเพื่อการค้า

ปัจจุบันสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulator) ได้เข้ามามีบทบาทในการเกษตรมากขึ้น โดยเฉพาะสารในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช (plant growth retardants) เช่น สารพาคิโคลปิวทราโซล สามารถทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นกิ่งก้านของไม้ผลลดลง (Anonymous, 1984 ; Lever, 1986 ; Adato, 1990 ; Reynolds and Wardle, 1990) ลดความยาวของกิ่งและยอดที่แตกใหม่ (Stinchcombe *et al.*, 1984 ; ปาริชาติ วิสุทธิแพทย์, 2530) ชักนำการสร้างตาตอกในไม้ผลหลายชนิดเช่น แอปเปิล ท้อ กล้วย กาแฟ (Anonymous, 1984) ซึ่งถ้านำสารนี้มาใช้ในมังคุดเพื่อชักนำการสร้างตาตอก ทำให้มังคุดออกดอกและติดผลสม่ำเสมอทุกปีได้ จะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ไขปัญหาคการผลิตมังคุดดังกล่าวข้างต้นได้

การตรวจสอบเอกสาร

มังคุด (Mangosteen) เป็นพืชในวงศ์ Guttiferae สกุล *Garcinia* มีชื่อทางพฤกษศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* Linn. (เต็ม สมิตินันท์, 2523) Cox (1976) รายงานว่ามังคุดมีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของประเทศมาเลเซีย หลวงบูรศบารุงการ (2518) รายงานว่ามังคุดชอบขึ้นในบริเวณที่เป็นดินเหนียวปนทรายที่มีฝนตกชุกและมีความชื้นสูง ส่วนประวัติของมังคุดในประเทศไทยสันนิษฐานว่า มังคุดแพร่กระจายพันธุ์เข้ามาในสมัยกรุงศรีอยุธยา ดังปรากฏในจดหมายเหตุชาวลังกาที่มาขอพระสงฆ์ไทยไปอุปสมบทชาวลังกาเมื่อประมาณ 212 ปีที่ผ่านมา เมื่อคณะทูตเดินทางมาถึงกรุงธนบุรีข้าราชการหลายแผนกได้นำทุเรียน มังคุด มะพร้าว และอื่น ๆ มอบให้แก่คณะทูตก่อนที่จะเดินทางต่อไปยังกรุงศรีอยุธยา (กองเศรษฐกิจการตลาด , 2530)

Ochse และคณะ (1970) และ Cox (1976) รายงานว่ามังคุดเป็นไม้ผลยืนต้นขนาดกลางถึงใหญ่ สูง 10-25 เมตร ลำต้นมีเส้นผ่าศูนย์กลาง 25-35 เซนติเมตร ลักษณะทรงต้นเป็นแบบตั้งตรงและแข็งแรง ทรงพุ่มเป็นแบบปิรามิดกว้าง 9-12 เมตร มีการแตกกิ่งก้านออกจากลำต้นเป็นรัศมีโดยรอบลำต้นเท่ากันทุกด้าน เปลือกลำต้นมีสีน้ำตาลเข้ม ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของมังคุดประกอบด้วย

1) ใบ ใบเป็นแบบใบเดี่ยว มีลักษณะหนาเรียบ กว้าง ยาวรี คล้ายรูปไข่ ขนาดกว้าง 7-13 เซนติเมตร ยาว 15-25 เซนติเมตร หลังใบเป็นสีเขียวมรกต ก้องใบเป็นสีเหลืองเขียว ขอบใบทั้งสองด้านยกขึ้น แผ่นใบโค้งลงเล็กน้อย ใบมีจำนวนมาก ทำให้นักทรงพุ่มทึบ เส้นกลางใบมีสีเหลืองซีดมีเส้นแขนงใบแตกออกไปสู่ขอบใบทั้งสองข้าง ก้านใบสั้นหนา แต่แตกหักได้ง่าย (สุรจิตติ ศรีกุล และเที่ยง ตูแก้ว, 2532)

2) ดอก ดอกมังคุดเกิดบริเวณปลายกิ่ง มีทั้งดอกตัวผู้ และดอกกระเทย อันันเดียวกัน (polygamous) (Bailey, 1975) ขนาดของดอกทั้งสองชนิดใกล้เคียงกันคือมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 5-6 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4 กลีบ กลีบดอก 4 กลีบลักษณะอวบน้ำสีชมพู (Coronel, 1983) เกสรตัวผู้ 14-16 อัน ใจดเกิด

เป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 อัน เกสรตัวผู้ทุกอันจะมีชีวิตในช่วงแรกแต่จะฝ่อตายไปในเวลาต่อมา ซึ่งทำให้เกสรตัวผู้เป็นหมัน (sterile) ในดอกกระเทียมรังไข่อยู่บนฐานรองดอก (superior ovary) มีช่องภายในรังไข่ (carpel) 4-8 ช่อง รังไข่จะอยู่สูงกว่าเกสรตัวผู้ (hypogenous) มีก้านชูเกสรตัวเมีย (style) ยอดเกสรตัวเมียมีลักษณะเป็นแฉกรัศมีติดกับรังไข่ ดอกมังคุดจะบานในช่วงเย็นเวลาประมาณ 16.00-18.00 น. หลังจากดอกบาน 24 ชั่วโมงกลีบดอกจะร่วง (Bailey, 1975)

3) ผล ผลมังคุดเป็นแบบฉ่ำน้ำ (berry) มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5-7 เซนติเมตรหรือมากกว่า เปลือกหนา 0.8-1 เซนติเมตร เมื่อสุกจัดมีสีม่วงแดง มีรสฝาดและมียางสีเหลือง เนื้อผลเป็น aril fruit โดยเกิดจากเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นนอก (outer integument) มีสีขาวอ่อนนุ่ม ภายในผลแบ่งเป็น 4-8 พู (carpel) ตามจำนวนรังไข่ก่อน แต่ละช่องจะมีเมล็ดติดอยู่ภายใน (Cox, 1976)

4) เมล็ด เมล็ดมังคุดเกิดจากเนื้อเยื่อนิวเคลลัส (nucellus) ซึ่งเป็นเนื้อเยื่อที่อยู่รอบ ๆ เอ็มบริโอแซค (embryosac) ถูกกระตุ้นให้เจริญพัฒนาออกมาโดยไม่ได้ผ่านกระบวนการผสมเกสรเช่นเมล็ดพืชทั่ว ๆ ไป และเมล็ดสามารถพัฒนาไปเป็นต้นอ่อนได้มากกว่า 1 ต้น (polyembryonic seed) (มงคูล แซ่หลิม, 2531) Naik (1974) อ้างโดย รวี กักดีกุลสัมพันธ์ และพีรเดช ทองอำไพ (2522) รายงานว่าเมล็ดมังคุดไม่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรม (genetic variation) และมีโอกาสเป็น polyembryonic seed ถึง 5.5 เปอร์เซ็นต์ เมล็ดมังคุดมีอายุสั้นเพียง 3-5 สัปดาห์ แต่ถ้าเก็บไว้ในที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส และมีความชื้นพอเหมาะ เมล็ดมังคุดจะมีอายุการงอกนานขึ้น จำนวนเมล็ดในแต่ละผลมีประมาณ 2 เมล็ด แต่ละเมล็ดมีความยาวประมาณ 0.5 - 1.5 เซนติเมตร เมล็ดมังคุดจะไม่มีคัพภะ (embryo) และใบเลี้ยง (cotyledon) และมีโครโมโซมในสภาพดิพลอยด์ (diploid) พบว่ามีจำนวน $2n=96$

ชาติชาย นฤภัทรินกุล และคณะ (2532) รายงานว่า มังคุดมีเพียงพันธุ์เดียว แต่มีการผันแปรบ้างในด้านสีขนาดและรสชาติของผลตามสภาพท้องถิ่นปลูก สำนักงานเศรษฐกิจ-

การเกษตร (2532) รายงานว่ามังคุดเป็นผลไม้ที่ไม่มีการกลายพันธุ์ การศึกษาเกี่ยวกับพันธุ์มังคุดปัจจุบันยังไม่มีการศึกษากันอย่างจริงจัง แต่ลักษณะทั่วไปคล้ายคลึงกันจะแตกต่างกันบ้างด้านขนาดของผล ขั้วผล ใบ และเปลือกผล ซึ่งลักษณะที่แตกต่างกันนี้เกิดจากสภาพแวดล้อมที่ปลูกแตกต่างกัน เช่น ลักษณะดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน อุณหภูมิ ปริมาณน้ำ และความชื้น (เกียรติเกษตร กาญจนวิสุทธิ์ และคณะ, 2530)

มังคุดนอกจากใช้รับประทานสดแล้ว ยังสามารถแปรรูปเป็นมังคุดกวน หรือแยมมังคุดได้ นิวัฒน์ พรหมแพทย์ (2532) และสุรภิตติ ศรีกุล และเที่ยง ตู่แก้ว (2532) รายงานว่ามังคุดยังสามารถให้ประโยชน์ทางด้านอื่น ๆ ได้อีก เช่นเมล็ดสามารถใช้ต้มรับประทานได้ ส่วนเปลือกผลมีแทนนินสามารถใช้เป็นส่วนผสมของสีย้อมผ้าได้ ลำต้นเป็นไม้เนื้อแข็งมีสีน้ำตาลเข้มสามารถใช้ทำเฟอร์นิเจอร์ต่าง ๆ ได้ดี มีทรงพุ่มสวยงามเหมาะที่จะปลูกเป็นไม้ประดับอาคารบ้านเรือน เปลือกผลมังคุดบดให้ละเอียดใช้ประโยชน์ทางยาเป็นส่วนผสมของยาแก้โรคมืด และท้องร่วงได้ ส่วนประกอบของเนื้อมังคุด 100 กรัม มีคุณค่าทางอาหารดังนี้ น้ำหลังงาน 76 แคลอรี โปรตีน 0.7 กรัม ไขมัน 0.8 กรัม คาร์โบไฮเดรต 18.6 กรัม เส้นใย 1.3 กรัม เถ้า 0.2 กรัม แคลเซียม 18 มิลลิกรัม ฟอสฟอรัส 11 มิลลิกรัม เหล็ก 0.3 มิลลิกรัม โทอะมิน (วิตามินบี 1) 0.06 มิลลิกรัม ไบโอฟลาวิน (วิตามินบี 2) 0.01 มิลลิกรัม โนอะซีน 0.4 มิลลิกรัม และวิตามินซี 2 มิลลิกรัม

มังคุดขึ้นได้ดีในเขตที่มีอากาศร้อน ความชื้นสูง ปริมาณน้ำฝนสม่ำเสมอ ระดับอุณหภูมิที่สม่ำเสมอช่วง 25-30 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1,270 มิลลิเมตรต่อปี ระดับความสูงใกล้เคียงกับระดับน้ำทะเลจนถึงประมาณ 70 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล สภาพดินอุดมสมบูรณ์ด้วยอินทรีย์วัตถุดินร่วนซุย ไม่แน่นทึบ pH 5-6 (ชาติชาย พุทธิรัตนกุล และคณะ, 2532)

ต้นมังคุดที่ปลูกด้วยเมล็ดจะเริ่มออกดอกและติดผลเมื่ออายุ 7 ปีขึ้นไป (นิวัฒน์ พรหมแพทย์, 2532) หากปลูกจากต้นที่เสียบยอดจะให้ผลเร็วกว่าภายใน 3 - 4 ปีหลังปลูก (เกียรติเกษตร กาญจนวิสุทธิ์ และคณะ, 2530) ซึ่งการออกดอกของพืชประกอบด้วยปัจจัยภายนอก และปัจจัยภายในของพืช (เทพชัย เทพช่วยสุข และคณะ, 2531) ปัจจัยภายใน

ได้แก่ พันธุกรรม ปริมาณของคาร์โบไฮเดรตและปริมาณไนโตรเจนในพืช (Wareing, 1978 ; ศิริชัย กัลยาณรัตน์ และคณะ, 2525 ; ศิริชัย กัลยาณรัตน์ และสุรพันธ์ สุภัทรพันธ์, 2527 ; พรพันธ์ กิตินันท์ประกร และสุรพันธ์ สุภัทรพันธ์, 2530 ; อุดลย์ศักดิ์ กู้กว้าง และสุรพันธ์ สุภัทรพันธ์, 2530 ; Birrenkott et al., 1991) ส่วนปัจจัยภายนอกได้แก่ อุณหภูมิ แสง ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน (สัมฤทธิ์ เมืองจันทร์, 2530 ; บุญรักษ์ ตัญศิริ และมงคล ทรัพย์ยิ่ง, 2527 ; นีรเดช ทองอาโน, 2529) ในมังคุด นิวัฒน์ พรหมแพทย์ (2532) และเกียรติเกชตร กาญจนพิสุทธิ และคณะ (2530) สรุปว่าการออกดอกของมังคุดมีปัจจัยควบคุมดังต่อไปนี้

1. สภาพของต้นมังคุดที่พร้อมจะออกดอกติดผลจะต้องมีความสมบูรณ์ ทั้งทางด้านลำต้น กิ่งก้าน ใบ และรากอย่างเต็มที่ โดยได้รับน้ำและอาหารอย่างเพียงพอในช่วงของการเจริญเติบโตหรือในช่วงฤดูฝน หลังจากนั้นเมื่อเข้าฤดูแล้งมังคุดจะลดการเจริญเติบโตทางด้านกิ่งก้าน ใบ และรากลง และมีการสะสมอาหารในลำต้นมากขึ้นโดยเฉพาะสารประกอบพวกคาร์บอนอันเป็นสารประกอบที่สำคัญที่จะช่วยในการสร้างดอก ช่วงระยะเวลาที่จะชักนำให้เกิดการสะสมอาหารขึ้นในลำต้นจะเกิดขึ้นในระยะที่ต้นมังคุดกำลังเจริญเติบโต และจะมีความคู่กันตลอดกับสารประกอบไนโตรเจนในลำต้นตลอดช่วงฤดูฝน เมื่อเริ่มเข้าฤดูแล้งการสะสมสารประกอบพวกคาร์บอนก็ยังเป็นไปตามปกติ ส่วนสารประกอบไนโตรเจนก็จะเริ่มลดลง จนถึงจุดหนึ่งที่ปริมาณสารประกอบทั้งสองเหมาะสมกันก็จะชักนำให้เกิดดอกขึ้น

2. ปริมาณน้ำฝนและความชื้น จะมีความสัมพันธ์อย่างมากกับลักษณะนิสัยในการเจริญเติบโตและออกดอกติดผลจนเก็บเกี่ยวได้ของมังคุด พบว่าในแหล่งปลูกมังคุดที่มีช่วงของฝนตกชุกติดต่อกันเป็นเวลานานการกระจายของฝนไม่แน่นอน เช่นภาคใต้ของประเทศไทย จะทำให้ฤดูกาลออกดอกและติดผลของมังคุดนั้นเปลี่ยนแปลงไป ทำให้การออกดอกและติดผลในแต่ละปีไม่สม่ำเสมอ หรือติดผลปีเว้นปี เป็นต้น และจะแตกต่างไปจากแหล่งปลูกอื่น ๆ

3. การปฏิบัติดูแลรักษา เป็นปัจจัยอีกประการหนึ่งที่ทำให้การติดดอก และผลผลิตในแต่ละปีแตกต่างกัน แม้มังคุดจะนิยมปลูกในพื้นที่ดินดี น้ำดี แต่เมื่อปลูกและให้ผลไปแล้วขาดการปฏิบัติดูแลรักษาที่ดีและถูกต้องมังคุดนั้นก็อาจไม่ให้ผลผลิตก็ได้ โดยเฉพาะการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นทำให้มังคุดอยู่ในสภาพที่พร้อมจะออกดอก เนื่องจากมีอาหารสะสมเพียงพอ

4. แหล่งปลูก มังคุดที่ปลูกในต่างพื้นที่กันจะออกดอกและติดผลในระยะเวลาที่ต่างกัน เช่นมังคุดที่ปลูกในภาคกลางและภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และจะเก็บเกี่ยวได้ประมาณเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ส่วนมังคุดที่ปลูกทางภาคใต้จะเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเมษายน และเก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคมถึงกันยายน

สายพันธุ์ สดุดี และมงคล แซ่หลิม (2534) พบว่ามังคุดอายุ 5 ปียังไม่พร้อมที่จะออกดอกแม้ว่ามีการใช้สารเร่งการออกดอกก็ตาม นิวัฒน์ พรหมแพทย์ (2532) รายงานว่าการออกดอกและติดผลของมังคุดอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามปัจจัย และสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป เกี่ยวกับปัญหาการเจริญเติบโตและการติดดอกออกผลของพืช โดยในไม้ผลได้มีการนำสารเคมีเข้ามาศึกษาทดลอง โดยเฉพาะสารในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช เช่นสารพาคโลบิวทราโซล Anonymous (1984) ได้อธิบายรายละเอียด และคุณสมบัติของสารพาคโลบิวทราโซลว่า สารพาคโลบิวทราโซล (paclobutrazol) มีชื่อทางเคมี (2 RS, 3 RS)-1-(4-chlorophenyl)-4, 4- dimethyl-2-(1H-1, 2, 4-triazol-1-yl) pentan-3-ol) มีสูตรเคมี $C_{15}H_{20}ClN_3O$ เป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืช (plant growth regulating chemicals: PGRC) ในกลุ่มสารชะลอการเจริญเติบโตของพืช มีคุณสมบัติยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของจิบเบอเรลลิน (gibberellin) ในส่วนการออกซิดีชันของ kaurene เป็น kaurenolic acid ซึ่งทำหน้าที่ควบคุมการยึดตัวของเซลล์ การเกิดดอก และการติดผล สารพาคโลบิวทราโซลจึงแสดงผลตรงกันข้ามกับจิบเบอเรลลิน เช่นลดความสูงของต้นพืชทำให้ปล้องสั้นลง ช่วยในการออกดอกและติดผลในพืชหลายชนิด ช่วยเพิ่มความแข็งแรงให้กับต้นพืช สารพาคโลบิวทราโซลมีลักษณะเป็นผลึกสีขาวละลายได้บ้างในน้ำ (35 ppm) นิยมใช้ในรูปแบบของสารแขวนลอยเข้มข้น (suspension concentrate) มีชื่อการค้า คัลทาร์ (Cultar)

และพรีดิคท์ (Predict) สารนี้มีระดับความเป็นพิษค่อนข้างต่ำคือมีค่า LD₅₀ 1,300-2,000 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม (Anonymous, 1984) การที่สารนี้มีผลยับยั้งการสร้างจิบเบอเรลลินในส่วน sub apical meristem ทำให้ลดการเจริญทางลำต้นซึ่งจะมีผลให้เกิดการสะสมของสารต่าง ๆ ภายในลำต้น นำไปสู่การเจริญเติบโตทางด้านสีพันธุ

สารพอลิโคลบิวทราโซลเข้าสู่พืชได้โดยตรงทางราก เนื้อเยื่อลำต้น และทางใบ การเคลื่อนย้ายภายในพืชเป็นแบบ acropetal คือเคลื่อนจากท่อน้ำไปสู่ตาและใบ โดยไม่มีการเคลื่อนย้ายในท่ออาหาร (Anonymous, 1984 ; Lever, 1986) การทดลองในไม้ผลเขตหนาว พบว่าสารพอลิโคลบิวทราโซลทำให้การเจริญทางด้านลำต้นและกิ่งก้านลดลง ลดความยาวของกิ่งและยอดที่แตกใหม่ (Anonymous, 1984 ; Lever, 1986; Adato, 1990; Reynolds and Wardle, 1990) ช่วยลดความยาว แต่เพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของราก (Steffens and Wang, 1986) การให้สารทั้งการรดรอบโคนต้นและฉีดพ่นทางใบในอัตราของสารออกฤทธิ์ต่าง ๆ กัน สามารถลดความยาวของยอดทำให้ข้อปล้องสั้นลงในซีเดอร์แอปเปิล (cider apple) พันธุ์ Michelin (Stinchcombe et al., 1984) ลดขนาดของใบและความยาวของยอดในแอปเปิลพันธุ์ Top-Red Delicious (Curry and Williams, 1986) ลดพื้นที่ใบและความยาวกิ่งแอปเปิลที่ให้ผล (Steffens and Wang, 1986) ช่วยในการสร้างและพัฒนาของกิ่งที่ให้ผลในแอปเปิล (Tukey, 1981 ; Steffens et al., 1985) ทำให้แอปเปิลมีใบเขียวเข้มขึ้น และลดขนาดใบลงโดยใบที่เกิดที่ยอดจะอยู่รวมกันเป็นกระจุก (Stinchcombe et al., 1984 ; Steffens et al., 1985 ; Wieland and Wample, 1985 ; Greene, 1986 ; Steffens and Wang, 1986 ; McArthur and Eaton, 1987) เพิ่มปริมาณคาร์โบไฮเดรตในกิ่ง (Wang et al., 1986 ; Krisanapook, et al., 1990 ; วสันต์ ผ่องสมบุรณ์ และสุรันต์ สุภัทรพันธุ์, 2530) น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของใบแอปเปิลไม่เปลี่ยนแปลงไปเพราะใบจะหนาขึ้น (Steffens and Wang, 1986) เช่นเดียวกับองุ่น สารพอลิโคลบิวทราโซลสามารถลดพื้นที่ใบ (Reynolds and Wardle, 1990) และขนาดของข้อปล้องสั้นลง (Raese and Burts, 1983 ; Reynolds and

Wardle, 1990 ; Curry and Williams, 1986) ทำให้ลดการตัดแต่งกิ่งลงได้ (Stan et al., 1986) ในเชอร์รี่ พบว่าสามารถลดความยาวกิ่งยอดและตาที่แตกใหม่ลง (Curry and Williams, 1986) และเพิ่มจำนวนกิ่งสเปอร์ (Bargioni et al., 1986) ในสวีทเชอร์รี่พันธุ์ Napoleon จำนวนผลจะเพิ่มขึ้นในกิ่งแก่ที่พัฒนาจากราดสาร และการเจริญเติบโตจะลดลงในกิ่งอ่อนที่พัฒนาขึ้นหลังจากการรดสาร (Facteau and Chestnut, 1991) เมื่อให้สารมาโคลพิทราโซลในอัตราต่าง ๆ กันกับข้อพบว่าทำให้การเจริญเติบโตลดลง ลดความยาวข้อ ปล้องในกิ่งอายุ 1 ปี ลดความยาวของกิ่งกระโดง และลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นลง (Marini, 1987) ลดความยาวของกิ่งข้าง (Casper and Taylor, 1989) มีผลไปลดขนาดทรงต้นลง และกิ่งจะเอนอยู่ในแนวระนาบมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร ลดการตัดแต่งลง และทำให้ต้นได้รับแสงอย่างสม่ำเสมอทั้งต้น นอกจากนี้ยังมีการทดลองในไม้ผลพวก พลัม แอปเปิ้ลคอต พบว่าการให้สารมาโคลพิทราโซลสามารถลดการเจริญเติบโตของลำต้นลงได้ (Anonymous, 1984 ; Sanchez et al., 1988) และพบว่าสามารถชะลอการร่วงของใบได้อีกด้วย (Marini, 1987)

ได้มีการทดลองในแคนทารีนปรากฏว่าการให้สารไม่มีผลไปลดอัตราการสังเคราะห์แสงของใบ (De Jong and Doyle, 1984) ซึ่งเมื่อให้สารมาโคลพิทราโซลในฤดูหนาว และในช่วงเริ่มการพักตัว พบว่าอิทธิพลของสารจะไปแสดงออกในใบต่อไป ทำให้การเจริญเติบโตของลำต้นในช่วงฤดูร้อนลดลงได้ (Marini, 1987 ; Sanchez et al., 1988) ซึ่งเช่นเดียวกับกับการให้ในระยะก่อนดอกบาน และในระยะหลังดอกบาน อิทธิพลของสารมาโคลพิทราโซล ไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของลำต้นในใบต่อไปมากกว่าในใบที่ให้สาร (Steffens et al., 1985 ; Greene, 1986) โดยการให้สารในอัตราที่สูงจะทำให้มีผลต่างข้ามมีมากกว่าการให้สารในอัตราที่ต่ำกว่า (Greene, 1986)

การใช้สารมาโคลพิทราโซลกับไม้ผลเขตนานวในระยะแรกมีจุดมุ่งหมายสำคัญในการเพิ่มการออกดอกติดผล และเพิ่มผลผลิต (Anonymous, 1984) โดยลดการแข่งขันของการเจริญเติบโตของลำต้นลง (George and Nissen, 1987) เกิดการเปลี่ยนแปลงทำให้เกิดการสะสมอาหารในพืช ซึ่งจะชักนำไปสู่การเจริญเติบโตทางด้าน

ลีเวนส์ (Lever, 1986) สารพาคีโคลพิทราไรโซลนี้สามารถเพิ่มจำนวนดอก การติดผล และจำนวนช่อดอกของแอปเปิล (Tukey, 1981 ; Anonymous, 1984) นอกจากนี้ยังเร่งการออกดอก และเพิ่มปริมาณดอกในเชอร์รี่ต่อไปหลังจากการให้สาร (Bargioni et al., 1986 ; Curry and Williams, 1986 ; Looney and McKellar, 1987) เพิ่มจำนวนช่อดอกในท้อและช่วยให้ช่อดอกพัฒนาดีขึ้น เร่งการออกดอก (George and Nissen, 1987 ; Sanchez et al., 1988) และสามารถเร่งการออกดอกของหลัม (Webster and Quinland, 1984) เชอร์รี่ (Proebsting and Mills, 1985) สวีทเชอร์รี่ (Facteau and Chestnut, 1991) การใช้สารพาคีโคลพิทราไรโซลยังช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตของไม้ผลได้เช่น ในแอปเปิล (Tukey, 1981 ; Greene, 1986 ; Krisanapook et al., 1990) ท้อ (George and Nissen, 1987) สาลี่ และเชอร์รี่ (Curry and Williams, 1986) แต่ในบางการทดลองการติดผลมาก ทำให้ขนาดผลเล็กลงได้ (Steffens et al., 1985 ; Greene, 1986) การใช้สารนี้ยังเพิ่มขนาดผลและคุณภาพผลในแอปเปิลและท้อ (Steffens and Wang, 1986) สารนี้ทำให้ผลไม้แก่ก่อนกำหนดและสามารถเก็บเกี่ยวได้เร็วขึ้น (George and Nissen, 1987 ; Sanchez et al., 1988) นอกจากนี้การใช้สารพาคีโคลพิทราไรโซลในไม้ผลยังมีจุดประสงค์คือ เพื่อเป็นตัวช่วยป้องกันการทำลายของโรคสแค็บในแอปเปิล โรคราน้ำค้าง และแมลงต่าง ๆ ทำให้ดอกของไม้ผลทนต่อน้ำค้างแข็ง และใช้ในการผลิตผลที่มากเกินไป ต้องการตัดย เช่นในหลัม (Anonymous, 1984. ; Webster and Andrew, 1985)

ในประเทศไทยการศึกษาเกี่ยวกับการใช้สารพาคีโคลพิทราไรโซลกับมังคุดมีน้อยแต่ในไม้ผลชนิดอื่นได้มีการศึกษากันอย่างกว้างขวางโดยเฉพาะในมะม่วง ชะยะ ฝรั่งเสวี และพีรเดซ ทองอำไพ (2529) ทดลองใช้สารพาคีโคลพิทราไรโซลกับมะม่วงน้ำดอกไม้ ทรายเบอร์ 4 อายุ 1 ปี โดยการฉีดพ่นให้ทางใบความเข้มข้น 0, 125 และ 250 มิลลิกรัมต่อลิตร และราดรอบโคนต้นความเข้มข้น 1, 2 และ 4 กรัมผสมน้ำ 20 ลิตร พบว่าสารพาคีโคลพิทราไรโซลทำให้ความยาวของกิ่งลดลง แต่เปอร์เซ็นต์การออกดอกสูงขึ้นตามความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น นอกจากนี้พบว่าการใช้สารราดลงดินรอบ ๆ โคนต้นได้ผลดีกว่าการฉีดพ่นทางใบ พีรเดซ ทองอำไพ (2532) พบว่าการใช้สารพาคีโคล-

ทราโซลเมื่อเร่งการออกดอกของมะม่วงโดยวิธีราดลงดินจะได้ผลดีที่สุด มะม่วงจะเริ่มออกดอกภายหลังการให้สารประมาณ 2 เดือนครึ่ง ในพันธุ์เขียวเสวยการให้น้ำของดอกจะเกิดขึ้นภายหลังจากการให้สาร 91-112 วัน (สันติ ช่างวิจิต, 2532)

นาถกฤดี ศุภกิจจารักษ์ และพีรเดช ทองอำไพ (2532) ได้ใช้สารพาโคลบิวทราโซล กับมะม่วงน้ำดอกไม้ห้ะวาย อายุ 8 ปี โดยทำการฉีดพ่นทางใบความเข้มข้น 250, 500 และ 1,000 มิลลิกรัมต่อลิตร และราดลงดินในอัตรา 8 และ 10 กรัมต่อต้น ในช่วงก่อนออกดอกปกติ พบว่ามะม่วงทุกต้นไม่ว่ามีการใช้สารหรือไม่ก็สามารถออกดอกได้ตามปกติ และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ให้ช่อดอกได้ไม่ต่างกัน แต่การใช้สารทำให้ช่อดอกสั้นลง และการใช้สารราดลงดินทั้งสองอัตรามีผลให้การออกดอกในฤดูกาลถัดมาเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด

สันติ ช่างวิจิต และคณะ (2532) รายงานว่าการใช้สารพาโคลบิวทราโซล อัตรา 1.5 กรัมต่อตารางเมตร กับมะม่วงน้ำดอกไม้ห้ะวายเบอร์ 4 อายุ 6 ปี ที่ปลูกระยะชิด (2.5 X 2.5 เมตร) ภายหลังจากการตัดแต่งกิ่งแบบหนัก 3 สัปดาห์ ทรงพุ่มต้นที่ไม่ได้รับสารประสานกัน ในขณะที่ต้นซึ่งได้รับสารยังคงมีทรงพุ่มกระจัดกระจายมีความสูงและความกว้างของทรงพุ่มลดลง 19.93 และ 15.81 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กิ่งที่แตกใหม่ของต้นที่ได้รับสารเริ่มยืดยาวเป็นปกติภายหลังจากการใช้สาร 164 วัน และกิ่งชุดใหม่ของต้นที่ได้รับสารออกดอกถึง 91.50 เปอร์เซ็นต์ ขณะที่กิ่งใหม่ของต้นที่ไม่ได้รับสารออกดอกเพียง 15.75 เปอร์เซ็นต์ และออกดอกช้ากว่าต้นที่ได้รับสาร 49 วัน

ดวงกมล ศิริสมพรพงษ์ และพีรเดช ทองอำไพ (2532) ได้ทดลองในมะม่วงพันธุ์เขียวเสวยอายุ 3 ปี โดยใช้สารพาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 8 กรัมต่อต้น ราดลงดินในช่วงเดือนกรกฎาคม แล้วราดสารซ้ำต้นเดิมความเข้มข้น 1.5, 3.0 และ 4.5 กรัมต่อต้นในเดือนสิงหาคมของปีถัดมา พบว่าสารพาโคลบิวทราโซลสามารถกระตุ้นการออกดอกของมะม่วงได้เร็วขึ้น คือจะออกดอกภายหลังการให้สาร 118-142 วัน ในขณะที่ต้นที่ไม่ได้รับสารออกดอกเมื่อ 148 วัน ความเข้มข้นที่เหมาะสมของสารที่ใช้คือ 3.0-4.5 กรัมต่อต้น หรือเท่ากับร้อยละ 50.75 ของความเข้มข้นเดิมที่ใช้ในปีแรก

นาริรัตน์ กุมาศล และคณะ (2532) ศึกษาการใช้สารมาโคลชีวราโซลกับมะม่วงเขียวเสวยสายพันธุ์รจนาอายุ 4 ปี เพื่อหาอัตราที่เหมาะสมของสารมาโคลชีวราโซล ต่อการออกดอกและติดผลของมะม่วงเขียวเสวยนอกฤดูการโดยราดสารบริเวณผิวชั้นรอบโคนต้นความเข้มข้น 0, 1, 2, 4 และ 8 กรัมผสมน้ำ 2 ลิตร ต่อต้น พบว่าการใช้สารมาโคลชีวราโซลมีผลต่อการออกดอกติดผลอย่างเด่นชัด โดยถ้าใช้สารในอัตราที่สูงขึ้นมีผลต่อการออกดอกติดผลก่อนฤดูมาก ส่วนผลผลิตรวมมะม่วงที่ไม่ได้รับสารให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 10 ผลต่อต้น และผลผลิตค่อย ๆ เพิ่มขึ้นตามปริมาณของสารจนถึงระดับที่เหมาะสมคือ ใช้สารอัตรา 4 กรัมต่อต้นผสมน้ำ 2 ลิตร ให้ผลผลิต 103 ผลต่อต้น และถ้าใช้สารเพิ่มขึ้นอีก คือใช้ 8 กรัมต่อต้นผสมน้ำ 2 ลิตร ผลผลิตมะม่วงจะลดลงเหลือ 52 ผลต่อต้น

Jutamane และ Tongumpai (1989) ศึกษาการใช้สารมาโคลชีวราโซล โดยการราดโคนต้นในมะม่วงเขียวเสวยอายุ 6 ปี ความเข้มข้น 2, 4 และ 8 กรัมต่อต้น เพื่อชักนำให้ออกดอกในฤดู และนอกฤดูการ พบว่ามีความแตกต่างเกี่ยวกับการเพิ่มขึ้นของช่อดอกในต้นที่ได้รับการฉีดพ่น การออกดอกเกิดขึ้นภายหลังการฉีดพ่นสาร 12 สัปดาห์ซึ่งเร็วกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร 1 สัปดาห์ และทำการฉีดพ่นอัตรา 6 กรัมต่อต้นร่วมกับโบแตสเซียมไนเตรท 2.5 เปอร์เซ็นต์ เพื่อชักนำให้ออกดอกติดผลนอกฤดูการ พบว่าสามารถชักนำให้มะม่วงออกดอกภายใน 2 เดือน หลังจากฉีดพ่นสารซึ่งเร็วกว่าช่วงออกดอกปกติ

โชค บุญทรง (2532) รายงานว่าการใช้สารมาโคลชีวราโซลอัตราสารออกฤทธิ์ 1 กรัมผสมน้ำ 1-2 ลิตรต่อขนาดทรงพุ่ม 1 เมตร ราดโคนต้นมะนาวในระยะใบผลลาด อายุใบประมาณ 3-4 สัปดาห์ ประมาณ 1-2 เดือนต่อมา มะนาวจะทยอยออกดอก โสฬส แซลิ้ม และคณะ (2532) ได้ศึกษาการใช้สารมาโคลชีวราโซลกับต้นมะนาวอายุ 3 ปี โดยวิธีการราดโคนต้นความเข้มข้น 0, 1.5, 3.0 และ 4.5 กรัมต่อต้น พบว่าต้นที่ให้สารมีเปอร์เซ็นต์การออกดอกมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร และต้นที่ให้สารเริ่มออกดอก 65-73 วันหลังการให้สาร ในขณะที่ต้นที่ไม่ให้สารจะออกดอกในเวลา 77 วัน ส่วนจำนวนดอกต่อช่อ และเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ติดผล พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน บุญเรือง

อิทธิเจริญ (2533) รายงานว่าการราดนาโคลชีวทราไซลกับมะนาวไซอายุ 1 ปีขนาดทรงพุ่ม 2.80 เมตร และต้นมะนาวทรงอายุ 2 ปี ขนาดทรงพุ่ม 3.50 เมตร ซึ่งยังไม่เคยออกดอกมาก่อนในระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ความเข้มข้นของสารที่เหมาะสมต่อมะนาวโดยวิธีราดลงดินคือ 1 กรัมผสมน้ำ 1-2 ลิตรต่อขนาดทรงพุ่ม 1 เมตร และมะนาวเริ่มออกดอกหลังจากราดสาร 1.5-2.5 เดือน

กิตติภูมิ ภายวิภาคบรรยาย (2533) การใช้สารนาโคลชีวทราไซลร่วมกับสารจับใบในทุเรียนทำให้มีเปอร์เซ็นต์กิ่งที่ออกดอกมากกว่าต้นที่ไม่ได้รับสาร สุรชัย มีจนาธิม (2534) พบว่าความเข้มข้นของสารนาโคลชีวทราไซล 750 ppm เหมาะสมต่อการฉีดพ่นทางใบให้แก่ทุเรียนพันธุ์ชะนีอายุ 7-8 ปี สามารถชักนำให้ทุเรียนออกดอกก่อนฤดู 72 วัน มีเปอร์เซ็นต์ออกดอกก่อนฤดูสูงสุด ให้ผลผลิตก่อนฤดูสูงสุด โดยไม่ทำให้คุณภาพผลผลิตเปลี่ยนแปลง

วรพงษ์ อังสนานิวัฒน์ (2533) พบว่าการใช้สารนาโคลชีวทราไซลด้วยวิธีการฉีดพ่นทางใบ ความเข้มข้น 500 และ 1000 ppm จำนวน 1 และ 2 ครั้งทั้งสองความเข้มข้น และการให้สารโดยวิธีการราดลงดินเพียงครั้งเดียวที่ระดับ 4, 6 และ 12 กรัมต่อต้น มีผลไปลดความยาวของช่อดอกในลำต้น และต้นที่ได้รับสารมีแนวโน้มทำให้จำนวนช่อดอกที่ติดผล และจำนวนผลต่อช่อสูงขึ้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลของสารพาราโคลบิวทราโซลต่อการเจริญเติบโต การออกดอก
ติดผลของมังคุด
2. เพื่อศึกษาแนวทางการเพิ่มปริมาณและคุณภาพผลผลิตของมังคุด ให้เพียงพอ
และตรงตามความต้องการของผู้บริโภค โดยการใส่สารพาราโคลบิวทราโซล
3. เพื่อเป็นแนวทางในการแก้ปัญหาการให้ผลผลิตเว้นปีของมังคุด ช่วยให้มีมังคุด
ออกดอกติดผลสม่ำเสมอทุกปีอย่างต่อเนื่อง
4. เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานทางวิชาการในการศึกษาเกี่ยวกับมังคุดต่อไป

วัสดุ อุปกรณ์ และวิธีการ

เริ่มการทดลองระหว่างเดือนธันวาคม 2534 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2536 ที่สวน
มังคุดของเกษตรกรตำบลกำแพงเข้ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช และสวนมังคุดสถาบัน
เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ระยะ
ปลูก 8 x 8 เมตร

วัสดุ อุปกรณ์

1. ต้นมังคุดที่เจริญเติบโตเต็มที่และเคยให้ผลผลิตมาแล้วจำนวน 32 ต้น
จัดแบ่งเป็นต้นมังคุดอายุ 14 ปี ในพื้นที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช จำนวน 16 ต้น
และต้นมังคุดอายุ 22 ปี ในพื้นที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช จำนวน 16 ต้น
2. สารฆ่าโคโรนาไวรัส
3. ป้ายพลาสติกผูกทำเครื่องหมายช่อดอก ผล พร้อมเชือก
4. ปุ๋ยเคมี
5. ยากำจัดศัตรูพืช
6. กล้องบันทึกภาพ พร้อมฟิล์มสีและฟิล์มสไลด์
7. เครื่องมือวัดความชื้นดิน
8. gypsum block
9. เาอเนียร์
10. เครื่องมือเจาะดิน (auger)
11. เครื่องวัดปริมาณน้ำตาล (hand sugar refractometer)
12. เครื่องชั่ง
13. เครื่องมือวัด เช่นไม้บรรทัด เทปวัด
15. อุปกรณ์อื่น ๆ

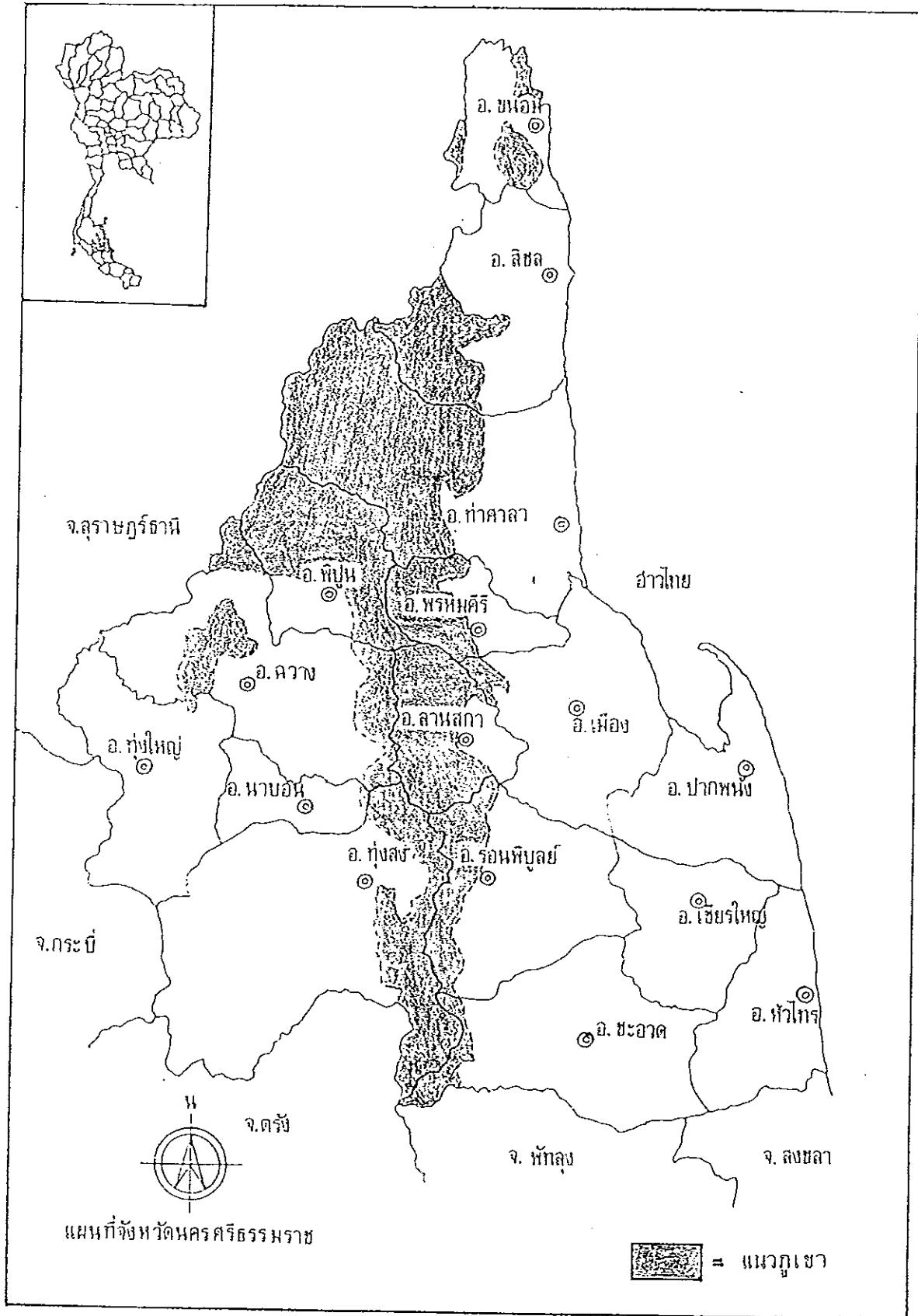
วิธีการทดลอง

1. การสำรวจแปลงปลูก และเลือกต้นมังคุดเพื่อทำการศึกษา ทำการคัดเลือกต้นมังคุดที่มีอายุเท่ากัน ขนาดเส้นรอบวงลำต้น และทรงพุ่มใกล้เคียงกัน มีประวัติการให้ผลผลิตในฤดูกาลก่อนทำการทดลองสม่ำเสมอ ใกล้เคียงกัน โดยต้นมังคุดที่ใช้ในการทดลองมีการให้ผลผลิตตามปกติในฤดูกาลก่อนทำการทดลอง เนื่องจากจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งเป็นแหล่งปลูกมังคุดที่สำคัญมีสภาพภูมิประเทศที่มีภูเขาทอดยาวเป็นแนวจากทิศเหนือลงสู่ทิศใต้ ทำให้แบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ฝั่งอย่างชัดเจน (รูปที่ 1) คือฝั่งตะวันออก ประกอบด้วยพื้นที่อำเภอต่าง ๆ คือ อำเภอขนอม สิชล ท่าศาลา นครคีรี ลานสกา เมือง ปากนัง ร่อนพิบูลย์ เขียวใหญ่ ชะอวด และอำเภอหัวไทร และฝั่งตะวันตก ประกอบด้วยพื้นที่อำเภอต่าง ๆ คือ อำเภอฉวาง ฝืนุ่ นุ่น ทุ่งใหญ่ นาบอน ทุ่งสง และกิ่งอำเภอบางขัน สภาพภูมิอากาศของทั้งสองฝั่งแตกต่างกันอย่างเด่นชัดโดยเหมาะสมปริมาณน้ำฝน (รูปขนาดที่ 1) เมื่อให้ผลที่ได้จากการทดลองสามารถเป็นตัวแทนของพื้นที่ดังกล่าวข้างต้นได้ ในการศึกษาครั้งนี้จึงแบ่งเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ทดลองในพื้นที่ฝั่งตะวันออก โดยเลือกสวนมังคุดเกษตรกรตำบลกำแพงเขา อำเภอเมือง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นตัวแทน ทดลองกับมังคุดอายุ 14 ปี มีความยาวเส้นรอบวงลำต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 41.04 ± 0.25 เซนติเมตร และ 4.28 ± 0.31 เมตรตามลำดับ จำนวน 16 ต้น

การทดลองที่ 2 ทดลองในพื้นที่ฝั่งตะวันตก โดยเลือกสวนมังคุดในวิทยาเขตนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช เป็นตัวแทน ทดลองกับมังคุดอายุ 22 ปี มีความยาวเส้นรอบวงลำต้น และเส้นผ่าศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 73.96 ± 0.44 เซนติเมตร และ 7.12 ± 0.45 เมตรตามลำดับ จำนวน 16 ต้น

2. การจัดวางกลุ่มทดลอง วางแผนการทดลองแบบ CRD (completely randomized design) มี 4 กลุ่มทดลอง (treatment) ทำการทดลอง 4 ซ้ำ (1 ต้น/1 ซ้ำ) โดยมีรายละเอียดของกลุ่มทดลองดังต่อไปนี้



รูปที่ 1 แผนที่จังหวัดนครศรีธรรมราช แสดงการแบ่งพื้นที่ออกเป็น 2 ส่วนโดยแนวภูเขา คือฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตก

ที่มา : สำนักงานจังหวัดนครศรีธรรมราช, 2535

- กลุ่มทดลองที่ 1 ไม้ให้สาร (control)
- กลุ่มทดลองที่ 2 ให้สารนาโคลบิวทราโซลบริสุทธิ์ที่ละลาย 4.0 กรัม ผสมน้ำ 2 ลิตร
- กลุ่มทดลองที่ 3 ให้สารนาโคลบิวทราโซลบริสุทธิ์ที่ละลาย 6.0 กรัม ผสมน้ำ 2 ลิตร
- กลุ่มทดลองที่ 4 ให้สารนาโคลบิวทราโซลบริสุทธิ์ที่ละลาย 8.0 กรัม ผสมน้ำ 2 ลิตร

3. การให้สาร ทำการขุดร่องเล็ก ๆ ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร โดยรอบโคนต้นมังคุดรัศมี 1 เมตร แล้วใช้บัวรดน้ำรดสารตามแนวร่องที่ขุดไว้ การให้สารทำในวันที่ 24 มกราคม 2535 รวมกันทั้งสองการทดลอง ก่อนและหลังการให้สาร มีการใส่ปุ๋ยบำรุงต้นดูแลรักษาให้อยู่ในสภาพเหมาะสมพร้อมที่จะออกดอกตามปกติ ดังที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติ

4. การวัดความชื้นในดิน หลังจากให้สารทำการตรวจวัดความชื้นในดินที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 30, 60 และ 90 เซนติเมตร โดยใช้ส่วนขุดเจาะดินห่างจากโคนต้น 45 เซนติเมตร ลึก 90 เซนติเมตร วางแท่ง gypsum block ที่ระดับ 90, 60 และ 30 เซนติเมตร กลบดินคั่นกลางเป็นชั้น ๆ และกลบปากหลุมให้อยู่ในสภาพดังเดิม ทำการตรวจวัดความชื้นดินโดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นดิน (soil moisture tester) ทุก ๆ 2 สัปดาห์ กระทั่งสิ้นสุดการทดลอง นำค่าที่อ่านได้จากเครื่องมือวัดความชื้นดินมาแปลงเป็นค่าปริมาณน้ำในดินมีหน่วยเป็นบาร์ (bar) โดยการวัดความชื้นในดินทำเฉพาะการทดลองที่ 1

การประเมินผลการทดลอง

การประเมินผลการทดลองมีการบันทึกผลการทดลองดังต่อไปนี้

1. การเจริญเติบโต

1.1 การเจริญเติบโตของลำต้น ใช้เทปพันสายไฟพันโดยรอบต้นสูงจากพื้นดิน 20 เซนติเมตร วัดเส้นรอบวงลำต้นตามรอยเทปพันสายไฟทุก ๆ 2 เดือน กระทั่งสิ้นสุดการทดลอง

1.2 เพอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ สังเกตการแตกยอดใหม่ของทุกต้น โดยแบ่งทรงพุ่มต้นออกเป็น 4 ด้าน คือด้านทิศเหนือ ทิศใต้ ทิศตะวันออก และทิศตะวันตก แล้วสังเกตการแตกยอดใหม่เป็นเปอร์เซ็นต์ตามทิศนั้น ๆ ทุกครั้งที่มีการแตกยอดใหม่ นำค่าที่ได้มาเฉลี่ยเป็นเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่

1.3 ความยาวปล้องของกิ่งที่แตกาใหม่ สุ่มเลือกและผูกป้ายที่ข้อสุดท้ายของยอดเดิม (ก่อนการทดลอง) จำนวนต้นละ 30 ยอด ทำการวัดความยาวปล้องจากยอดที่แตกาใหม่ในระยะที่มั่งคุดมีใบเป็นพอสลาดซึ่งมีข้อและปล้องยึดยาวเต็มที่ นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบกับระหว่างกลุ่มทดลอง

1.4 จำนวนใบ และพื้นที่ใบใหม่ นับจำนวนใบ และวัดความยาวใบจากยอดที่แตกาใหม่ต้นละ 30 ยอดที่สุ่มในข้อ 1.3 ทุก ๆ ครั้งที่มีการแตกยอดใหม่ในระยะใบพอสลาด แล้วนำค่าความยาวใบที่ได้มาคำนวณเป็นพื้นที่ใบโดยใช้สูตร (สัจฉรินทร์ สดุดี, 2534)

$$Y = 8.35 e^{0.14 X}$$

โดยกำหนดให้ Y = พื้นที่ใบ

X = ค่าความยาวใบที่วัดได้

1.5 การเจริญเติบโตของราก ทำการเปิดหน้าดินขนาดกว้างประมาณ 30 เซนติเมตร ยาว 30 เซนติเมตร ลึกประมาณ 3-5 เซนติเมตร ห่างจากโคนต้นประมาณ 45 เซนติเมตร ใช้กระสอบปิดทับกลบดินตามรอยที่เปิดไว้เพื่อบังแสงแดดและสะดวกต่อการเปิดปิด ทำการตรวจวัดการเจริญเติบโตของรากทุก ๆ เดือน โดยการเปิดกระสอบใช้ตารางมาตรฐานตรวจนับจำนวนจุดตัดของรากที่ตัดกับตารางมาตรฐาน นำค่าที่ได้ไปคำนวณเป็นความยาวรากโดยใช้สูตรของ Foale (1990)

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

โดยกำหนดให้ L = ความยาวราก

N = จำนวนจุดตัดรากที่นับได้จากตารางมาตรฐาน

X = ขนาดของตารางมาตรฐาน (ในการทดลองใช้ขนาด 2 เซนติเมตร)

2. การออกดอกติดผล และผลร่วง

การบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการออกดอกติดผล และผลร่วง มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ระยะเวลาเริ่มออกดอก สังเกตการแตกตาดอกของมังคุดแต่ละต้นที่ทำารทดลอง โดยเริ่มบันทึกเมื่อดอกมังคุดปรากฏให้เห็นลักษณะเป็นปุ่มคล้ายหัวไม้ขีดไฟ นับจำนวนวันย้อนกลับไปหาวันที่ราดสาร จะได้ค่าระยะเวลาเริ่มออกดอกหลังการให้สาร

2.2 ระยะเวลาดอกเริ่มบาน สังเกตวันที่ดอกแรกของแต่ละต้นเริ่มบาน โดยถือเอาวันที่กลีบเลี้ยงเริ่มแยกออกให้เห็นกลีบดอกเป็นวันที่ดอกเริ่มบาน นับจำนวนวันย้อนกลับไปหาวันที่เริ่มออกดอก จะได้ค่าระยะเวลาดอกเริ่มบาน

2.3 จำนวนดอก ทำการติดป้ายและนับจำนวนดอกในวันที่ดอกบานโดย
 สุ่มต้นละ 15 กิ่ง (ในการทดลองที่ 2 สุ่มต้นละ 4 กิ่ง) ตั้งแต่วันที่ดอกเริ่มบานกระทั่ง
 วันสุดท้ายของการบานของดอก

2.4 เปอร์เซ็นต์การบานดอก นำค่าจำนวนดอกที่นับได้จากข้อ 2.3 มา
 คำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การบานดอกตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การบานดอก} = \frac{\text{จำนวนดอกบานที่นับได้ในแต่ละสัปดาห์ (หรือเดือน)}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}} \times 100$$

2.5 เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุก นำค่าจำนวนดอกที่
 นับได้จากข้อ 2.3 และจำนวนผลติดจนกระทั่งสุก มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์ผลร่วง และ
 เปอร์เซ็นต์ผลสุกตามสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลร่วง} = \frac{\text{จำนวนผลที่ร่วงทั้งหมด}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}} \times 100$$

$$\text{เปอร์เซ็นต์ผลสุก} = \frac{\text{จำนวนผลที่สุกทั้งหมด}}{\text{จำนวนดอกทั้งหมด}} \times 100$$

3. ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

มีการบันทึกข้อมูลดังต่อไปนี้

3.1 ขนาดผล ประกอบด้วยเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ความกว้าง) และ
 ความสูงผล ทำการวัดผลที่สุกในระยะเก็บเกี่ยวผลผลิตจากการสุ่มผลที่สุกมาต้นละ 50 ผล
 โดยใช้แวอเนียร์ นำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย

3.2 อายุเก็บเกี่ยว โดยการนับจำนวนวันเริ่มออกดอกกระทั่งวันแรกที่เก็บ
 เกี้ยวผล

3.3 ปริมาณผลผลิต โดยการนับจำนวนผลสุกที่เก็บเกี่ยวได้ของแต่ละต้น และชั่งน้ำหนักผลทุกครั้งที่ทำกรเก็บเกี่ยว เพื่อหาจำนวนผลผลิต และน้ำหนักผลผลิตของแต่ละต้น

3.4 น้ำหนักผลเฉลี่ย สุ่มชั่งน้ำหนักผลสุกจำนวนต้นละ 50 ผล แล้วนำค่าที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยจากสูตร

$$\text{น้ำหนักผลเฉลี่ย} = \frac{\text{ผลรวมของน้ำหนักผลแต่ละผล}}{\text{จำนวนผลทั้งหมด(50 ผล)}} \text{ (กรัม/ผล)}$$

3.5 น้ำหนักเนื้อผล สุ่มผลที่สุกมาจำนวนต้นละ 50 ผล นำมาผ่าแยกเอาเนื้อผลออกมา แล้วนำเนื้อผลที่ได้มาชั่งหาน้ำหนัก

3.6 ความหนาเปลือก ทำการวัดความหนาเปลือกผลที่ผ่าในข้อ 3.5 โดยใช้อีแวอเนียร์

3.7 ปริมาณน้ำตาล โดยนำผลมังคุดที่สุกจำนวนต้นละ 50 ผล มาผ่าแยกเนื้อแล้วคั้นน้ำแยกแต่ละผล นำน้ำที่คั้นได้มาหาปริมาณ total soluble solid (TSS) โดยใช้อุปกรณ์วัดปริมาณน้ำตาล ค่าที่ได้เป็นค่าความหวานหรือเปอร์เซ็นต์น้ำตาลมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์บริกซ์ (% brix) นำค่า TSS ของทั้ง 50 ผล มาหาค่าเฉลี่ย

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติตามแผนการทดลองแบบ completely randomized design เปรียบเทียบผลตอบสนองของมังคุดที่ไม่ให้สาร และมังคุดที่ให้สารพาโคลปีทราโซลอัตราต่าง ๆ โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการทดลอง

ผลการทดลองที่ 1 : อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

1. การเจริญเติบโต

1.1 การเจริญเติบโตของลำต้น

ผลของสารนาโคลพิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ กัน ที่มีต่อขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดภายหลังการให้สารในเดือนเมษายน 2535 โดยทำการวัดทุก ๆ 2 เดือนหลังการให้สารเป็นเวลา 1 ปี พบว่าการให้สารนาโคลพิวทราโซลมีแนวโน้มทำให้การเพิ่มขึ้นขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดลดลงตามปริมาณสารที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1) โดยมังคุดที่น้ำให้สารและที่น้ำให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงลำต้นที่เพิ่มขึ้นในรอบปีเท่ากับ 2.70, 2.33, 2.35 และ 2.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งมังคุดทุกกลุ่มทดลองในทุกช่วงเดือนที่วัด เส้นรอบวงลำต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.2 เบอรืเซนต์การแตกยอดใหม่

การทดลองครั้งนี้เริ่มให้สารขณะที่มังคุดอยู่เข้าสู่ระยะใบเหลือง (กิ่งอ่อนกิ่งแก่) หรือหลังจากแตกยอดใหม่ประมาณ 1 เดือน ตลอดระยะเวลา 1 ปี ที่ทำการทดลองพบว่ามังคุดมีการแตกยอดใหม่ 2 ชุด

การแตกยอดชุดแรก เริ่มในเดือนพฤษภาคม หรือหลังการให้สาร 4 เดือน พบว่าความสม่ำเสมอของยอดที่แตกในแต่ละกลุ่มทดลองมีค่าใกล้เคียงกันคือ กลุ่มทดลองที่น้ำให้สาร และกลุ่มทดลองที่น้ำให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีเบอรืเซนต์การแตกยอดใหม่คือ 89.58, 66.67, 75.00 และ 100.00 ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 1 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดหลังการให้สารมาโครธาตุความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ขนาดเส้นรอบวง(ซม.) หลังการให้สาร(เดือน)					
	2	4	6	8	10	12
ไม่ให้น้ำ	0.50	1.18	1.40	1.55	1.90	2.70
ให้น้ำ 4.0 กรัม/ต้น	0.60	1.23	1.53	1.65	1.95	2.33
ให้น้ำ 6.0 กรัม/ต้น	0.55	1.18	1.38	1.48	1.83	2.35
ให้น้ำ 8.0 กรัม/ต้น	0.58	1.30	1.53	1.73	1.95	2.23
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	26.27	18.39	17.31	22.06	18.59	18.73

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

การแตกยอดชุดที่สอง เริ่มในเดือนตุลาคม หลังจากการแตกยอดชุดแรก 5 เดือน หรือหลังการให้สารไปแล้ว 9 เดือน ความสม่ำเสมอในการแตกยอดตรงข้ามกับการแตกยอดในครั้งแรก กล่าวคือกลุ่มทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดสูงในครั้งแรก มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดครั้งที่ 2 ลดลง และกลุ่มทดลองที่เปอร์เซ็นต์การแตกยอดในครั้งแรกต่ำ มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดครั้งที่ 2 สูงสุดถึง 100 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีการแตกยอด 97.92 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งค่าการแตกยอดของทั้งสองกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ 81.25 และ 75.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์การแตกยอดต่ำสุดกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 2

1.3 ความยาวปล้อง

การแตกยอดชุดแรก ความยาวปล้องของยอดชุดแรก พบว่าการให้สารพวกโคลิบิวทราโซลระดับต่าง ๆ กัน ทำให้ความยาวปล้องของยอดมิ่งคุดแตกต่างกัน โดยการให้สารที่ระดับความเข้มข้นสูงขึ้นทำให้ความยาวปล้องลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น กลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น มีความยาวปล้องสั้นที่สุดคือ 2.67 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น ขณะที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีความยาวปล้องสูงสุดเท่ากับ 7.13 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) เมื่อพิจารณาโดยกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ทำให้มิ่งคุดมีความยาวปล้องของยอดลดลง 14.70, 42.80, และ 63.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบการแตกยอดใหม่ของมังคุดหลังการให้สารมาโคลบีทราโซล ความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นคร-ศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	การแตกยอดใหม่ (%)	
	4 เดือน	9 เดือน
ไม่ให้สาร	89.58	100.00 ^a
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	66.67	97.92 ^a
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	75.00	81.25 ^b
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	100.00	75.00 ^b
F-test	NS	*
CV (%)	19.12	6.44

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มนี้แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ

การแตกยอดชุดที่สอง ทำนองเดียวกันกับการแตกยอดแรก นั่นคือระดับความเข้มข้นของสารที่สูงขึ้น ทำให้ความยาวปล้องของมังคุดลดลงมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 8 กรัมต่อต้น มีความยาวปล้องสั้นที่สุดคือ 3.38 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสารซึ่งมีความยาวปล้องสูงสุดเท่ากับ 7.07 เซนติเมตร (ตารางที่ 3) เมื่อกำหนดน้ำหนักกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสารมีความยาวปล้องเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการให้น้ำสาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น จะไปลดความยาวปล้องลง 22.65, 45.67 และ 53.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ

1.4 จำนวนใบ และพื้นที่ใบใหม่

การแตกยอดชุดแรก การให้น้ำสารมาโคลปีวาทราโซลไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนใบ และพื้นที่ใบที่แตกใหม่ของมังคุด (ตารางที่ 4) โดยจำนวนใบมังคุดของกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสาร และกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบคือ 4.72, 4.88, 4.46 และ 3.43 ใบ ตามลำดับ ทำนองเดียวกันกับพื้นที่ใบ กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสารและกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสารมีค่าเฉลี่ยของจำนวนพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสาร และกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4, 6, และ 8 กรัมต่อต้น เท่ากับ 586.74, 544.89, 561.65 และ 471.42 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

การแตกยอดชุดที่สอง จำนวนใบ และพื้นที่ใบเป็นไปลักษณะเดียวกันกับการแตกยอดในชุดแรก โดยจำนวนใบ และพื้นที่ใบของกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสาร และกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยที่ใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 4) คือมีจำนวนใบ 4.63, 5.44, 4.94 และ 4.94 ใบ และมีพื้นที่ใบ 681.62, 685.37, 598.96 และ 591.85 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันทางสถิติปรากฏว่าทั้งจำนวนใบ และพื้นที่ใบทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 3 ความยาวปล้องของมุ้งคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลบีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน ในเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ความยาวปล้อง			
	4 เดือน		9 เดือน	
	(ซม.)	(%)	(ซม.)	(%)
ไม่ให้สาร	7.13 ^a	100.00 ^a	7.07 ^a	100.00 ^a
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	5.79 ^{ab}	85.30 ^{ab}	5.24 ^{ab}	77.35 ^{ab}
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	3.96 ^{bc}	57.20 ^{bc}	3.82 ^b	54.33 ^b
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	2.67 ^c	36.98 ^c	3.38 ^b	46.90 ^b
F-test	*	*	*	*
CV (%)	23.48	25.66	19.06	16.45

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 4 จำนวนใบและพื้นที่ใบของมังคุดที่นำให้สาร และให้สารพาคิลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น เป็นเวลา 4 และ 9 เดือน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

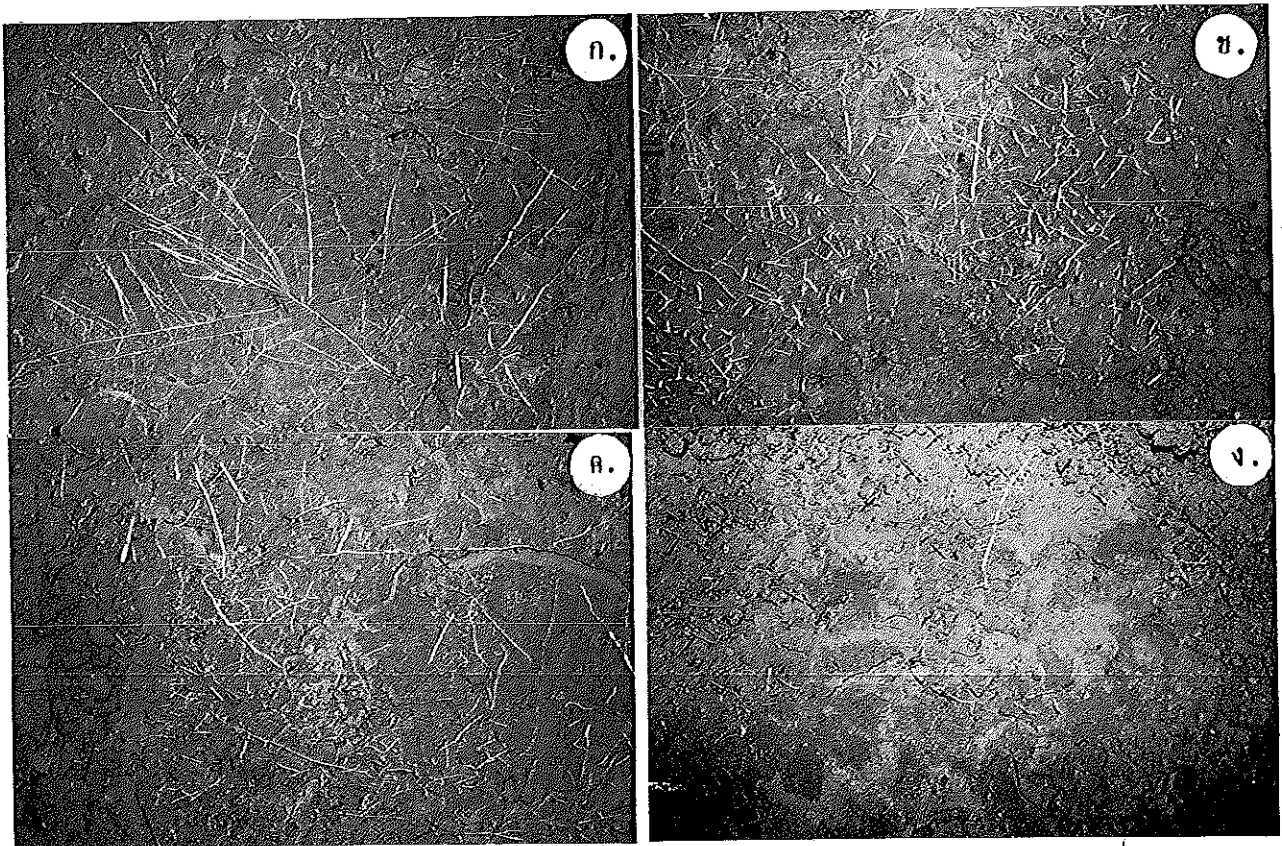
กลุ่มทดลอง	4 เดือน		9 เดือน	
	จำนวนใบ (ใบ/ยอด)	พื้นที่ใบ (ซม. ²)	จำนวนใบ (ใบ/ยอด)	พื้นที่ใบ (ซม. ²)
ไม่ให้สาร	4.72	586.74	4.63	681.62
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	4.88	544.89	5.44	685.37
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	4.46	561.65	4.94	598.96
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	3.43	471.42	4.94	591.85
F-test	NS	NS	NS	NS
CV (%)	28.93	8.19	9.07	6.87

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

1.5 การเจริญเติบโตของราก

ปรากฏว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีขนาดรากค่อนข้างเล็กกว่า แต่จำนวนรากมีมากกว่า และการแผ่กระจายมีลักษณะเป็นร่างแหเห็นได้ชัดเจน ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ให้สารรากจะมีลักษณะอวบอ้วน สั้น ปริมาตรรากค่อนข้างน้อยตามปริมาณความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น ดังแสดงในรูปที่ 2 ไม่พบว่าการเจริญเติบโตของรากในเดือนมกราคม และเดือนกุมภาพันธ์ (ตารางที่ 5) เนื่องจากอยู่ในช่วงเริ่มแรกของการทดลองการเจริญเติบโตของรากเกิดขึ้นแต่ยังไม่สังเกตเห็นชัดเจน หลังจากนั้นการเจริญเติบโตของรากจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นจนกระทั่งถึงเดือนมิถุนายน โดยมีค่าความยาวรากในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น คือ 23.26, 25.54, 13.83 และ 21.21 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 x 30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ จากนั้นการเจริญเติบโตจะลดต่ำลงจนถึงเดือนสิงหาคม การเจริญเติบโตของรากเพิ่มขึ้นอีกระยะหนึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายนเจริญเติบโตสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นการเจริญเติบโตของรากค่อย ๆ ลดลง การเจริญเติบโตของรากในช่วงเดือนพฤศจิกายนสูงกว่าในเดือนมิถุนายนอย่างเห็นได้ชัด ในเดือนพฤศจิกายนกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีความยาวรากสูงสุดเท่ากับ 246.68 และ 219.69 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 x 30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตของรากต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น อย่างชัดเจน โดยมีค่าการเจริญเติบโตของรากเพียง 81.71 และ 88.00 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 x 30 ตารางเซนติเมตรตามลำดับ เท่านั้น



รูปที่ 2 ลักษณะรากมั่งคุดหลังการให้สารพืคอสปิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ 295 วัน

ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

ก. = ไม่ให้สาร (control)

ข. = ให้สาร 4 กรัมต่อต้น

ค. = ให้สาร 6 กรัมต่อต้น

ง. = ให้สาร 8 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 5 ความยาวรากเฉลี่ยต่อพื้นที่หน้าตัด 30 x 30 ตารางเซนติเมตรแต่ละเดือนของ
มังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารพาคิลปีทราโซล 4, 6, และ 8 กรัมต่อต้น ที่
อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช

เดือน	ความยาวราก (ซม./พื้นที่หน้าตัด 30 x 30 ซม. ²)			
	ไม่ให้สาร	4.0 กรัม/ต้น	6.0 กรัม/ต้น	8.0 กรัมต่อต้น
มกราคม	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-	-
มีนาคม	4.19	3.77	2.36	4.19
เมษายน	6.81	4.71	4.71	8.64
พฤษภาคม	7.07	12.57	6.29	14.54
มิถุนายน	23.26	25.54	13.83	21.21
กรกฎาคม	12.57	20.04	9.11	14.93
สิงหาคม	5.67	7.54	5.66	5.97
กันยายน	21.69	34.26	19.80	31.11
ตุลาคม	174.43	173.49	61.29	58.14
พฤศจิกายน	246.68	219.69	81.71	88.00
ธันวาคม	183.23	206.49	50.60	79.83
มกราคม	141.11	111.57	44.31	81.71
กุมภาพันธ์	123.20	123.83	44.94	70.09

2. การออกดอกติดผล และผลร่วง

ตลอดระยะเวลา 12 เดือน พบว่ามังคุดที่ทำการทดลองให้ผลผลิต 2 ครั้ง โดยครั้งแรกเริ่มออกดอกในเดือนมีนาคม เริ่มเก็บเกี่ยวได้ในเดือนมิถุนายนซึ่งเป็นผลผลิตที่ออกในฤดูกาลปกติ และผลผลิตครั้งที่สองซึ่งออกนอกฤดูกาล เริ่มออกดอกในเดือนสิงหาคม เริ่มเก็บเกี่ยวได้ในเดือนธันวาคม

2.1 ในฤดูกาล

2.1.1 ระยะเวลาเริ่มออกดอก

มังคุดในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น เริ่มออกดอก 67, 61, 60 และ 63 วันหลังจากการให้สาร ตามลำดับ (ตารางที่ 6) โดยกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6, และ 8 กรัมต่อต้น ออกดอกเร็วกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร 6, 7, และ 4 วัน ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มทดลองมีระยะเวลาเริ่มออกดอกหลังจากให้สารไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.2 ระยะเวลาดอกเริ่มบาน

เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกเริ่มบาน พบว่าดอกมังคุดทุกกลุ่มทดลองเริ่มบานภายใน 26-31 วันหลังจากดอกเริ่มบาน (ตารางที่ 6) โดยกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีการบานดอกเกิดขึ้นก่อนกลุ่มทดลองอื่น ๆ เล็กน้อย คือดอกเริ่มบาน 28 วันหลังดอกเริ่มบาน ขณะที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น ดอกเริ่มบาน 26 และ 31 วันหลังดอกเริ่มบาน ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกันทางสถิติ พบว่าทุกกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของมังคุด
ในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารพาคีโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน
ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ระยะเวลาเริ่มออกดอก (วัน)	ระยะเวลาดอกเริ่มบาน (วัน)	จำนวนดอก
ไม่ให้สาร	67	26	212
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	61	28	194
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	60	31	291
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	63	31	317
F-test	NS	NS	NS
CV (%)	10.65	8.46	29.41

NS = ค่าตัวเลขเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ
Duncan's New Multiple Range Test

การบานของดอกมังคุดตั้งแต่ดอกแรกกระทั่งดอกสุดท้าย ทุกกลุ่มทดลอง มีช่วงเวลาการบานดอกค่อนข้างยาว (รูปที่ 3) โดยเริ่มตั้งแต่กลางเดือนมีนาคม และสิ้นสุดในต้นเดือนมิถุนายน รวมระยะเวลาที่ใช้ในการบานดอก 11 สัปดาห์ โดยมีช่วงเวลาที่ยืดบานจำนวนมาก 2 ช่วง ช่วงแรกในเดือนมีนาคม คิดเป็นร้อยละ 12.96-31.51 และช่วงที่ 2 ในเดือนพฤษภาคม คิดเป็นร้อยละ 53.09-80.92

2.1.3 จำนวนดอก

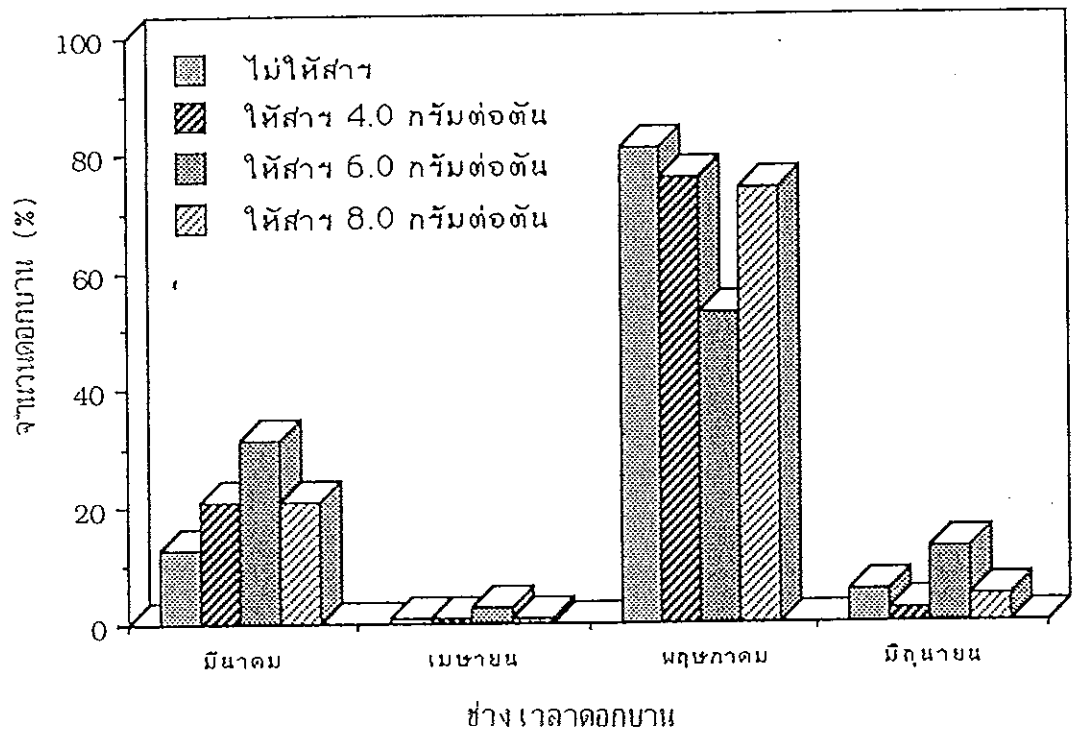
กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสารพาโคลบิวทราโซล 8 กรัมต่อต้น มีจำนวนดอกสูงสุดเท่ากับ 317 ดอก (ตารางที่ 6) กลุ่มทดลองที่มีจำนวนดอกรองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 6 กรัมต่อต้น และกลุ่มทดลองที่ไม่ให้น้ำสาร โดยมีจำนวนดอก 291 และ 212 ดอก ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่มีจำนวนดอกต่ำสุดคือกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4 กรัมต่อต้น คือมีจำนวนดอกเท่ากับ 194 ดอก ทุกกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบกัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.4 เพอร์เซ็นต์การบานดอก

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีการบานดอกสูงสุดในเดือนพฤษภาคม คิดเป็นร้อยละ 53.09-80.92 และช่วงเดือนที่ยืดบานต่ำสุดคือเดือนเมษายน มีการบานดอกรวม คิดเป็นร้อยละ 0.76-2.81 (รูปที่ 3) ซึ่งการบานดอกทุกช่วงเดือนของแต่ละกลุ่มทดลอง ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.5 เพอร์เซ็นต์ผลร่วง และเพอร์เซ็นต์ผลสุก

มังคุดในกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำสุด และมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุดคือ 35.94 และ 64.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7) ซึ่งใกล้เคียงกับกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 6 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงและเปอร์เซ็นต์ผลสุกเท่ากับ 37.31 และ 62.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 8



รูปที่ 3 เปอร์เซนต์ดอกบานในฤดูกาลปี พ.ศ. 2535 ของมังคุดที่นำให้สาร และให้สาร
นาโคคลิวทราไรโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

ตารางที่ 7 เปรอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารพาคีโคลปิพราไรโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	% ผลร่วง	% ผลสุก
ไม่ให้สาร	58.54	41.46
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	35.94	64.06
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	37.31	62.69
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	43.44	56.56
F-test	NS	NS
CV (%)	36.95	28.81

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงและเปอร์เซ็นต์ผลสุก 43.44 และ 56.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงสุดและมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกต่ำสุดคือ 58.54 และ 41.46 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกัน ทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2 นอกฤดูการ

2.2.1 ระยะเวลาเริ่มออกดอก

มังคุดเริ่มออกดอกค่อนข้างพร้อมกันคือประมาณ 6 เดือนครึ่งหลังจากให้สาร ศึกษากลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มังคุดเริ่มออกดอก 203, 199, 197 และ 204 วันหลังจากการให้สาร ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มทดลองมีระยะเวลาเริ่มออกดอกหลังจากให้สารไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

2.2.2 ระยะเวลาดอกเริ่มบาน

เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกเริ่มบาน พบว่า ดอกมังคุดเริ่มบานภายใน 28 วันหลังเริ่มออกดอกเท่ากับทุกกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 8)

การบานของดอกมังคุดตั้งแต่ดอกแรกกระทั่งดอกสุดท้าย ทุกกลุ่มทดลอง มีช่วงเวลากการบานดอกค่อนข้างยาว เช่นเดียวกับการบานของดอกในฤดูการโดยการบานดอกเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน และสิ้นสุดในเดือนธันวาคม รวมระยะเวลาที่ใช้ในการบานดอกประมาณ 4 เดือน แต่ในการทดลองไม่ได้ทำการนับจำนวนการบานดอกแต่ละลำต้น

2.2.3 จำนวนดอก

มังคุดในกลุ่มทดลองที่ให้สารนาโคเลบิวทราโซล 6 กรัมต่อต้น มีจำนวนดอกสูงสุดเท่ากับ 311 ดอก (ตารางที่ 8) กลุ่มทดลองที่มีจำนวนดอกรองลงมาคือกลุ่ม

ตารางที่ 8 ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของมังคุด
นอกฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น
ที่ อ. เมือง จ. นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ระยะเวลาเริ่มออกดอก (วัน)	ระยะเวลาดอกเริ่มบาน (วัน)	จำนวนดอก
ไม่ให้สาร	203	28	234
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	199	28	255
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	197	28	311
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	204	28	252
F-test	NS	NS	NS
CV (%)	2.17	1.91	27.21

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ
Duncan's New Multiple Range Test

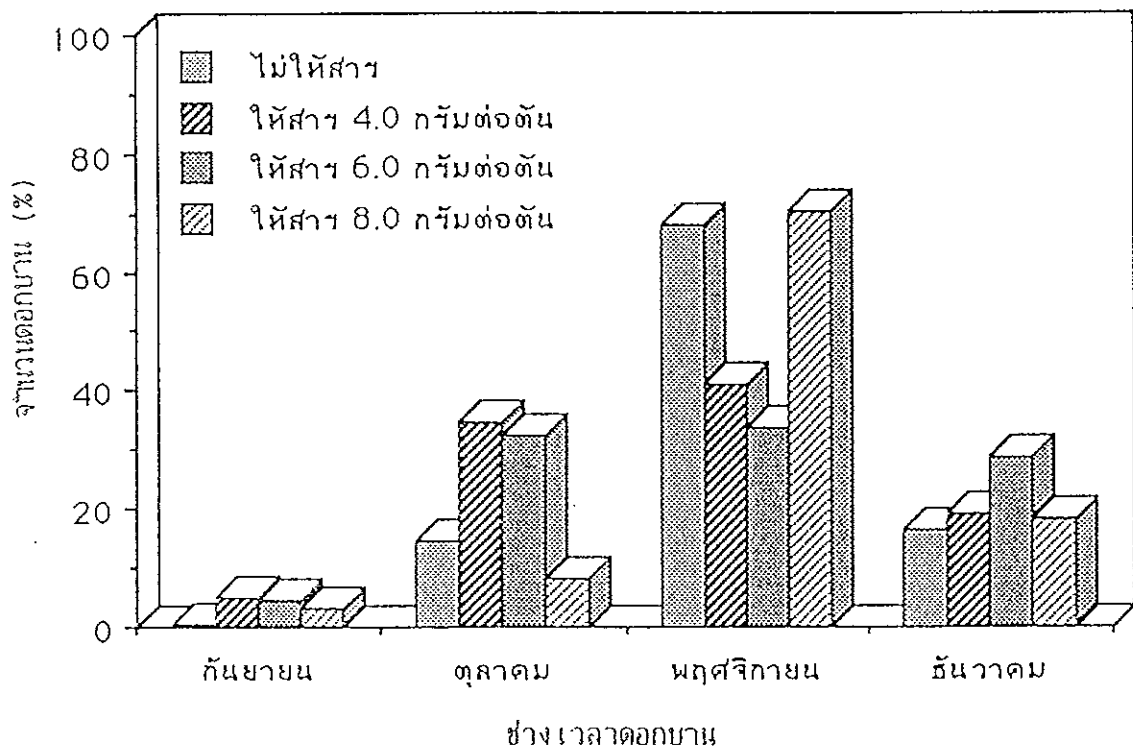
ทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น มีจำนวนดอก 255 และ 252 ดอก ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่มีจำนวนดอกต่ำสุดคือกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร มีจำนวนดอกเท่ากับ 234 ดอก ทุกกลุ่มทดลองเมื่อเปรียบเทียบกัน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.4 เปอร์เซ็นต์การบานดอก

มั่งคุดทุกกลุ่มทดลอง มีช่วงเวลาการบานดอกสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน คิดเป็นร้อยละ 27.19-68.21 และช่วงเดือนที่ดอกบานต่ำสุดคือ เดือนกันยายนซึ่งเป็นช่วงที่ดอกเริ่มบาน การบานดอกรวมคิดเป็นร้อยละ 0.68-6.13 (รูปที่ 4) ซึ่งการบานดอกทุกช่วงเดือนของแต่ละกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.2.5 เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุก

มั่งคุดในกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำสุด และมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุดคือ 34.09 และ 65.91 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9) ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงสุด และมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกต่ำสุดเท่ากับ 58.80 และ 49.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงและเปอร์เซ็นต์ผลสุกเท่ากับ 39.23, 60.77 และ 38.82, 61.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบกันทุกกลุ่มทดลอง พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ



รูปที่ 4 เปอร์เซ็นต์ดอกบานนอกฤดูกลางปี 2535 ของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สาร พาราโคลมิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

ตารางที่ 9 เปรอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุกนอกฤดูกาลของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	% ผลร่วง	% ผลสุก
ไม่ให้สาร	58.80	49.20
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	39.23	60.77
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	34.09	65.91
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	38.82	61.18
F-test	NS	NS
CV (%)	28.36	19.49

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

3. ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

3.1 ในฤดูการ

3.1.1 ขนาดผล

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลใกล้เคียงกัน ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีความสูงผลต่างกัน (ตารางที่ 10) โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 4.62, 5.03, 5.27 และ 4.79 เซนติเมตร และมีความสูงผลเท่ากับ 4.30, 4.33, 4.86 และ 4.44 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาการเพิ่มขนาดของผลตั้งแต่สัปดาห์แรกหลังดอกบานจนกระทั่งเก็บเกี่ยว (รูปที่ 5) ปรากฏว่าผลมังคุดกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีการเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลได้รวดเร็วกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีการเพิ่มขนาดผลตลอดช่วงเวลา 13 สัปดาห์ช้ากว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ

3.1.2 อายุเก็บเกี่ยว

การให้สารนาโคลชีวราโซลอัตราต่าง ๆ พบว่าไม่มีผลต่ออายุเก็บเกี่ยวของมังคุด (ตารางที่ 11) กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 6 กรัมต่อต้น มีอายุเก็บเกี่ยวเท่ากันคือ 87 วัน ส่วนในกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น มีอายุเก็บเกี่ยว 90 วัน โดยมังคุดทุกกลุ่มทดลองมีอายุเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.1.3 ปริมาณผลผลิต

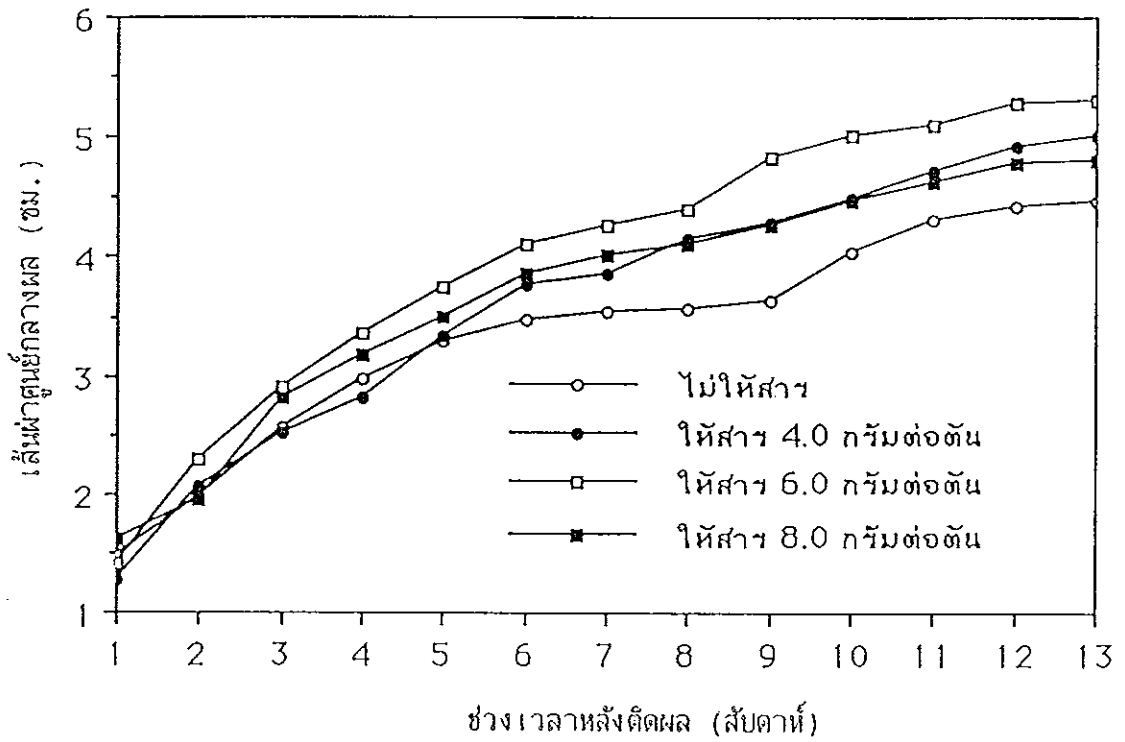
การให้สารนาโคลชีวราโซลอัตราต่าง ๆ พบว่าสามารถช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตของมังคุดได้ (ตารางที่ 11) โดยการให้สารอัตรา 6 กรัมต่อต้น มังคุดมีผลผลิตสูงสุดเฉลี่ย 15.56 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการไม่ให้สาร ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุดเฉลี่ย 5.71 กิโลกรัม แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น ซึ่งให้ผลผลิต 10.43 และ 10.36 กิโลกรัม ตามลำดับ

ตารางที่ 10 ขนาดผลมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคเลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ขนาดผล (ซม.)	
	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความสูง
ไม่ให้สาร	4.62	4.30 ^b
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	5.03	4.33 ^b
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	5.27	4.86 ^a
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	4.79	4.44 ^b
F-test	NS	*
CV (%)	7.63	5.71

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.05$) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มนี้แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ



รูปที่ 5 การเพิ่มขนาดผลหลังจากเริ่มติดผลของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคล-บิหาราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

ตารางที่ 11 อายุเก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตของมังคุดในฤดูกาลที่นำให้สาร และให้สาร
นาโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)
ไม่ให้สาร	87	5.71 ^b
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	87	10.43 ^{ab}
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	87	15.56 ^a
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	90	10.36 ^{ab}
F-test	NS	*
CV (%)	8.96	36.27

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัย
สำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range
Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มเดียวกันไม่แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 12 ผลของสารฆ่าเชื้อราที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำหนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดในฤดูกาล ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม/ผล)	ความหนาเปลือก (มม.)	TSS (% ปรากฏ)
ไม่ใช้สาร	65.62	16.05 ^b	7.78	19.46
ใช้สาร 4.0 กรัม/ตัน	64.71	16.02 ^b	8.01	19.41
ใช้สาร 6.0 กรัม/ตัน	71.29	24.72 ^a	8.00	18.29
ใช้สาร 8.0 กรัม/ตัน	59.77	18.65 ^{ab}	7.78	19.10
F-test	NS	*	NS	NS
CV (%)	16.55	21.77	5.43	3.49

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มนี้แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ

3.2 นอกฤดูการ

3.2.1 ขนาดผล

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความสูงผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13) กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 5.89, 5.69, 5.81 และ 5.75 เซนติเมตร และมีความสูงผลเท่ากับ 5.05, 5.03, 5.05 และ 4.96 เซนติเมตร ตามลำดับ

3.2.2 อายุเก็บเกี่ยว

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 14) โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีอายุเก็บเกี่ยวเท่ากัน คือ 99 วัน ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีอายุเก็บเกี่ยวเท่ากันเท่ากับ 104 วัน

3.2.3 ปริมาณผลผลิต

สารพอลิเอทิลีนสามารถช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตของมังคุดได้ เช่นเดียวกับผลผลิตที่ออกนอกฤดูการ (ตารางที่ 14) โดยการให้สารอัตรา 6 กรัมต่อต้น มังคุดมีผลผลิตสูงสุดคือ 19.85 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร ซึ่งให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 11.44 กิโลกรัมต่อต้น ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น ให้ผลผลิต 17.19 และ 15.53 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ไม่แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น

3.2.4 น้ำหนักผลเฉลี่ย

กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีน้ำหนักผลเฉลี่ยสูงสุดคือ 95.72 กรัม (ตารางที่ 15) กลุ่มทดลองมีน้ำหนักผลเฉลี่ยน้อยลงมากคือกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น

ตารางที่ 13 ขนาดผลมังคุดนอกฤดูกลางที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ขนาดผล (ซม.)	
	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความสูง
ไม่ให้สาร	5.89	5.05
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	5.69	5.03
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	5.81	5.05
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	5.75	4.96
F-test	NS	NS
CV (%)	2.33	3.02

NS = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 14 อายุเก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตของมังคุดนอกฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สาร
ไนโตรเจน 4, 6 และ 8 กรัม/ต้น ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)
ไม่ให้สาร	99	11.44 ^b
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	99	17.19 ^{ab}
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	104	19.85 ^a
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	104	15.53 ^{ab}
F-test	NS	*
CV (%)	8.84	22.28

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัย
สำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range
Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มนี้แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ

มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 94.63 และ 92.91 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 4 กรัมต่อตัน มีน้ำหนักผลเฉลี่ยต่ำสุด เท่ากับ 91.32 กรัม ทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2.5 น้ำหนักเนื้อผล

กลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 6 กรัมต่อตัน มีน้ำหนักเนื้อผลสูงสุดคือ 28.09 กรัม กลุ่มทดลองที่มีน้ำหนักเนื้อผลลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ไม่ให้อาหาร และกลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 8 กรัมต่อตัน มีน้ำหนักเนื้อผลเฉลี่ย 25.72 และ 25.26 กรัม ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 4 กรัมต่อตันมีน้ำหนักเนื้อผลเฉลี่ยต่ำสุดเท่ากับ 24.39 กรัม และพบว่าทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 15

3.2.6 ความหนาเปลือก

ทุกกลุ่มทดลองมีความหนาเปลือกค่อนข้างหนากว่าความหนาเปลือกของผลผลิตที่ออกตามฤดูกาล (ตารางที่ 15) โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้อาหารมีความหนาเปลือกสูงสุดคือ 8.77 มิลลิเมตร กลุ่มทดลองที่มีความหนาเปลือกกรองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 8 และ 4 กรัมต่อตัน มีความหนาเปลือก 8.62 และ 8.34 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 6 กรัมต่อตัน มีความหนาเปลือกต่ำสุดคือ 8.09 มิลลิเมตร ซึ่งทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2.7 ปริมาณน้ำตาล

การให้อาหารมาโคเลปิวทราโซลไม่ทำให้ปริมาณ total soluble solids หรือปริมาณน้ำตาลในเนื้อผลแตกต่างกัน (ตารางที่ 15) มังคุดที่ให้อาหาร และไม่ให้อาหารมีปริมาณ total soluble solids อยู่ในช่วง 18.70-19.56 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ คือ มังคุดในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้อาหาร และกลุ่มทดลองที่ให้อาหาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน มีปริมาณ total soluble solids 18.70, 19.46, 19.56 และ 19.45 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ

ตารางที่ 15 ผลของสารกำจัดวัชพืชที่ความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำหนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดนอกฤดูกาล ที่ อ.เมือง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม/ผล)	ความหนาเปลือก (มม.)	TSS (% บrix)
ไม่ใส่สาร	95.72	25.72	8.77	18.70
ใส่สาร 4.0 กรัม/ตัน	91.32	24.39	8.34	19.46
ใส่สาร 6.0 กรัม/ตัน	94.63	28.09	8.09	19.56
ใส่สาร 8.0 กรัม/ตัน	92.91	25.26	8.62	19.45
F-test	NS	NS	NS	NS
CV (%)	6.61	14.02	6.76	3.15

NS = ค่าเฉลี่ยในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

ผลการทดลองที่ 2 : อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

1. การเจริญเติบโต

1.1 การเจริญเติบโตของลำต้น

ผลของสารนาโคลชีวราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ กันที่มีต่อการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงของลำต้นมังคุดภายหลังการให้สารในรอบ 1 ปี โดยทำการวัดทุก ๆ 2 เดือนหลังจากให้สาร พบว่าตลอดระยะเวลา 1 ปี การเพิ่มขนาดเส้นรอบวงของลำต้นมังคุดทุกช่วงเดือนที่ทำการวัดไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 16) ยกเว้นที่ 6 เดือนหลังการให้สาร พบว่าการให้สาร 8 กรัมต่อต้น มีการเพิ่มขนาดเส้นรอบวงลำต้นสูงสุดเท่ากับ 1.35 เซนติเมตร แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การเพิ่มขนาดเส้นรอบวงในรอบปีของแต่ละกลุ่มทดลองคือกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยเส้นรอบวงของลำต้นที่เพิ่มขึ้นเท่ากับ 1.68, 1.80, 1.68 และ 1.83 เซนติเมตร ตามลำดับ

1.2 เปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่

พบว่ามังคุดมีการแตกยอดใหม่สองครั้งตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง คือครั้งแรกแตกยอดช่วงปลายเดือนเมษายนถึงต้นเดือนพฤษภาคม ซึ่งการแตกยอดในครั้งแรกนี้มีน้อยมากเฉลี่ยประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ไม่สามารถบันทึกข้อมูลอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการแตกยอดได้ ส่วนครั้งที่สองแตกยอดในเดือนพฤศจิกายน หรือเริ่มแตกยอดหลังมีการให้สาร 10 เดือน (ตารางที่ 17) กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่สูงสุดคือ 97.92 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 6 กรัมต่อต้น แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น กลุ่มทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่รองลงมาก็คือกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 และ 4 กรัมต่อต้น เท่ากับ 91.67 และ 72.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การแตกยอด

ตารางที่ 16 ขนาดเส้นรอบวงลำต้นมังคุดหลังการให้สารหาโคลีบาทรักษาโรคความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 2, 4, 6, 8, 10 และ 12 เดือน ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ขนาดเส้นรอบวง(ซม.) หลังการให้สาร(เดือน)					
	2	4	6	8	10	12
ไม่ให้สาร	0.35	0.63	0.85	1.00 ^b	1.43	1.68
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	0.35	0.68	0.98	1.25 ^{ab}	1.60	1.80
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	0.33	0.65	0.90	1.08 ^{ab}	1.43	1.68
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	0.33	0.70	1.03	1.35 ^a	1.60	1.83
F-test	NS	NS	NS	*	NS	NS
CV (%)	16.00	14.12	14.61	12.29	8.85	6.67

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มเดียวกันแตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มเดียวกันไม่แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติ

ในแง่ต่ำสุดคือกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อตัน มีการแตกยอดใหม่ 66.67 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อตัน แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อตัน ดังตารางที่ 17

1.3 ความยาวปล้อง

การให้สารพาสปาลิมิตราโซลระดับต่าง ๆ กัน ทำให้ม้งคุดมีความยาวปล้องแตกต่างกัน โดยการให้สารระดับความเข้มข้นสูงขึ้น ทำให้ความยาวปล้องม้งคุดลดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น(ตารางที่ 17) กลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อตัน มีความยาวปล้องสั้นที่สุดคือ 4.44 เซนติเมตร แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อตัน ขณะที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีความยาวปล้องสูงสุดเท่ากับ 10.24 เซนติเมตร เมื่อพิจารณาโดยกำหนดให้กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ พบว่าการให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน ทำให้ความยาวปล้องม้งคุดลดลง 23.15, 50.97 และ 55.52 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

1.4 จำนวนใบ และพื้นที่ใบใหม่

การให้สารพาสปาลิมิตราโซลไม่มีผลต่อการเพิ่มจำนวนใบ และพื้นที่ใบที่แตกใหม่ของม้งคุด (ตารางที่ 18) โดยจำนวนใบม้งคุดของกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน มีค่าเฉลี่ยของจำนวนใบคือ 5.67, 5.13, 5.27 และ 5.00 ใบ ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ทำนองเดียวกันกับพื้นที่ใบ กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สารความเข้มข้นต่าง ๆ มีค่าเฉลี่ยของพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 18) โดยมีค่าเฉลี่ยพื้นที่ใบของกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6, และ 8 กรัมต่อตัน เท่ากับ 850.92, 810.90, 839.84 และ 764.22 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ

ตารางที่ 17 เปรูใช้้นต์การแตกยอดใหม่และความยาวปล้องของม้งคุดที่ไม่ให้สาร และ ให้สารพาคิลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อตัน ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	การแตกยอดใหม่ (%)	ความยาวปล้อง	
		(ซม.)	(%)
ไม่ให้สาร	97.92 ^a	10.24 ^a	100.00 ^a
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	72.92 ^{bc}	7.85 ^b	76.85 ^b
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	66.67 ^c	5.03 ^c	49.03 ^c
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	91.67 ^{ab}	4.44 ^c	44.48 ^c
F-test	*	*	*
CV (%)	13.34	6.56	6.01

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

1.5 การเจริญเติบโตของราก

เนื่องจากอุปทานช่วงเริ่มแรกของการทดลอง การเจริญเติบโตของรากเกิดขึ้นแต่ยังสังเกตเห็นไม่ชัดเจนในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ จากนั้นการเจริญเติบโตของรากค่อย ๆ สูงขึ้นจนกระทั่งถึงเดือนมิถุนายน มีค่าความยาวรากในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น คือ 88.00, 99.00, 45.57 และ 73.86 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 19) การเจริญเติบโตของรากจะค่อย ๆ ลดต่ำลงจนถึงเดือนสิงหาคมการเจริญเติบโตของรากเพิ่มสูงขึ้นอีกครั้งหนึ่งเริ่มตั้งแต่เดือนกันยายน และเจริญเติบโตสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน หลังจากนั้นการเจริญเติบโตของรากจะค่อย ๆ ลดลง การเจริญเติบโตของรากในช่วงหลังจะสูงกว่าในช่วงแรกอย่างเห็นได้ชัด และช่วงหลังที่รากมีการเจริญเติบโต กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตของรากสูงสุดในเดือนพฤศจิกายน โดยมีความยาวราก 1002.57 และ 944.43 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีการเจริญเติบโตของรากต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น อย่างชัดเจน โดยมีความยาวรากเพียง 221.00 และ 356.71 เซนติเมตรต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ตารางเซนติเมตร ตามลำดับ เท่านั้น

ตารางที่ 18 จำนวนใบ และพื้นที่ใบใหม่ของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคสปีวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	จำนวนใบ (ใบ/ยอด)	พื้นที่ใบ (ซม. ²)
ไม่ให้สาร	5.67	850.92
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	5.13	810.90
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	5.27	839.84
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	5.00	764.22
F-test	NS	NS
CV (%)	13.15	11.95

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 19 ความยาวรากเฉลี่ยต่อพื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ตารางเซนติเมตรแต่ละเดือน
ของมิ่งคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลบิวทราโซล 4, 6, และ 8
กรัมต่อตัน ที่ อ.ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช

เดือน	ความยาวราก (ซม./พื้นที่หน้าตัด 30 X 30 ซม. ²)			
	ไม่ให้สาร	4.0 กรัม/ตัน	6.0 กรัม/ตัน	8.0 กรัมต่อตัน
มกราคม	-	-	-	-
กุมภาพันธ์	-	-	-	-
มีนาคม	12.57	17.29	6.29	9.43
เมษายน	20.43	9.43	20.43	29.86
พฤษภาคม	18.86	59.71	23.57	55.00
มิถุนายน	88.00	99.00	45.57	73.86
กรกฎาคม	64.43	73.86	36.14	48.24
สิงหาคม	26.71	36.14	17.00	23.57
กันยายน	102.14	144.57	55.00	143.00
ตุลาคม	284.43	150.86	106.00	183.02
พฤศจิกายน	1002.57	944.43	221.00	356.71
ธันวาคม	854.43	897.29	133.00	348.86
มกราคม	177.57	111.57	99.00	347.29
กุมภาพันธ์	179.14	106.86	97.00	342.57

2. การออกดอกติดผล และผลร่วง

ตลอดระยะเวลา 12 เดือนที่ทำการทดลอง พบว่ามังคุดมีการให้ผลผลิตเพียง 1 ครั้ง เป็นผลผลิตที่ออกในฤดูกาลปกติ โดยเริ่มออกดอกในเดือนมีนาคม เริ่มเก็บเกี่ยวได้ในเดือนมิถุนายน

2.1 ในฤดูกาล

2.1.1 ระยะเวลาเริ่มออกดอก

มังคุดในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น เริ่มออกดอก 43, 43, 40 และ 43 วันหลังการให้สาร ตามลำดับ ซึ่งทุกกลุ่มทดลองมีระยะเวลาเริ่มออกดอกหลังจากให้สารไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 20)

2.1.2 ระยะเวลาดอกเริ่มบาน

เมื่อพิจารณาถึงระยะเวลาเริ่มออกดอกจนกระทั่งดอกเริ่มบาน พบว่าดอกมังคุดทุกกลุ่มทดลองจะเริ่มบานภายใน 28 วันหลังเริ่มออกดอก (ตารางที่ 20)

การบานของดอกตั้งแต่ดอกแรกจนกระทั่งดอกสุดท้ายของทุกกลุ่มทดลอง พบว่าทุกกลุ่มทดลองมีระยะเวลาการบานดอกค่อนข้างสั้น (รูปที่ 6) โดยการบานดอกเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม และสิ้นสุดในเดือนเมษายน รวมระยะเวลาดอกบานเพียง 4 สัปดาห์

2.1.3 จำนวนดอก

มังคุดกลุ่มทดลองที่ให้สารนาโคลบีทราโซล 6 กรัมต่อต้น มีจำนวนดอกสูงสุดเท่ากับ 735 ดอก แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น กลุ่มทดลองที่มีจำนวนดอกรองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น และกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร โดยมีจำนวนดอก 529 และ 501 ดอก ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น คือมีจำนวนดอกต่ำสุดเท่ากับ 474 ดอก ดังตารางที่ 20

2.1.4 เปอร์เซ็นต์การบานดอก

ทุกกลุ่มทดลองมีช่วงเวลาการบานดอกสูงสุดในสัปดาห์ที่ 3 คิดเป็น 42.85-45.71 เปอร์เซ็นต์ ยกเว้นกลุ่มทดลองที่ 1 การบานดอกสูงสุดในสัปดาห์ที่ 4 คิดเป็น 39.37 เปอร์เซ็นต์ และช่วงที่ดอกบานช้าที่สุดคือ ช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของการบาน คิดเป็น 2.49-8.00 เปอร์เซ็นต์ (รูปที่ 6) ซึ่งการบานดอกทุกช่วงสัปดาห์ของแต่ละกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ

2.1.5 เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุก

กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 8 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุดคือ 55.93 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์ผลสุกรองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 6 และ 4 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลสุกเท่ากับ 53.18 และ 47.88 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ไม่น้ำสารมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกต่ำสุดเท่ากับ 39.48 เปอร์เซ็นต์ แต่ทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ตรงข้ามกับการร่วงของผลกลุ่มทดลองที่ไม่น้ำสารมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงสุด กลุ่มทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงรองลงมาคือกลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 4 และ 6 กรัมต่อต้น ในขณะที่กลุ่มทดลองที่ให้น้ำสาร 8 กรัมต่อต้นมีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงสุด ทุกกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 21

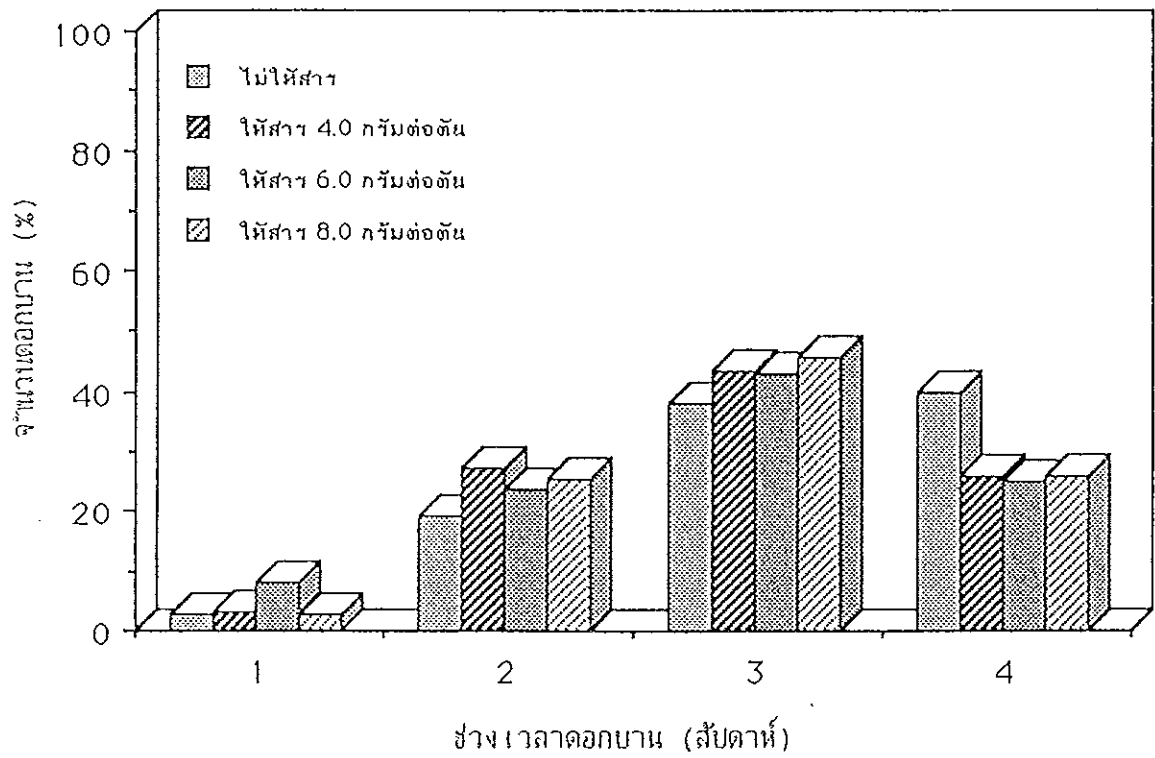
2.2 นอกฤดูกาล ไม่พบการออกดอกติดผล และผลร่วง

ตารางที่ 20 ระยะเวลาเริ่มออกดอก ระยะเวลาดอกเริ่มบาน และจำนวนดอกของมังคุด
ในฤดูกาลที่น้ำให้สาร และน้ำให้สารพาคิลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน
ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ระยะเวลาเริ่มออกดอก (วัน)	ระยะเวลาดอกเริ่มบาน (วัน)	จำนวนดอก
น้ำให้สาร	43	28	501 ^b
น้ำให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	43	28	474 ^b
น้ำให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	40	28	735 ^a
น้ำให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	43	28	529 ^b
F-test	NS	NS	*
CV (%)	9.51	5.70	17.98

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในกลุ่มนี้แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
($P < 0.05$) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในกลุ่มนี้แตกต่างกันไม่แตกต่างทางสถิติ



รูปที่ 6 เปรอร์เซ็นต์ดอกบานในฤดูกาลปี พ.ศ. 2535 ของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารนาโคเลบิวทราโซล 4, 6, และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช

ตารางที่ 21 เปอร์เซนต์ผลร่วง และเปอร์เซนต์ผลสุกของมังคุดในฤดูกาลที่ไม้ให้สาร และให้สารนาโคลพิทาธาไรโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	% ผลร่วง	% ผลสุก
ไม้ให้สาร	60.52	39.48
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	52.12	47.88
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	46.82	53.18
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	44.07	55.93
F-test	NS	NS
CV (%)	34.86	35.73

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์
แบบ Duncan's New Multiple Range Test

3. ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

3.1 ในฤดูกาล

3.1.1 ขนาดผล

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความสูงผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 22) กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเท่ากับ 4.77, 4.91, 4.69 และ 4.86 เซนติเมตร และมีความสูงผลเท่ากับ 4.28, 4.22, 4.06 และ 4.19 เซนติเมตร ตามลำดับ

3.1.2 อายุเก็บเกี่ยว

อายุการเก็บเกี่ยวของมังคุดที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโคลบิวทราโซล ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 23) โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยของอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันคือ 71, 72, 68 และ 71 วัน ตามลำดับ

3.1.3 ปริมาณผลผลิต

การให้สารมาโคลบิวทราโซลสามารถช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตของมังคุดได้ (ตารางที่ 23) โดยการให้สารอัตรา 6 กรัมต่อต้น มังคุดมีผลผลิตสูงสุดคือ 94.47 กิโลกรัมต่อต้น แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น ซึ่งให้ผลผลิต 67.81 และ 75.07 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ แต่ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น ซึ่งให้ผลผลิต 82.05 กิโลกรัมต่อต้น

ตารางที่ 22 ขนาดผลมังคุดในฤดูกาลที่ไม้ให้สาร และให้สารพาคิลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อดัน ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	ขนาดผล (ซม.)	
	เส้นผ่าศูนย์กลาง	ความสูง
ไม้ให้สาร	4.77	4.28
ให้สาร 4.0 กรัม/ตัน	4.91	4.22
ให้สาร 6.0 กรัม/ตัน	4.69	4.06
ให้สาร 8.0 กรัม/ตัน	4.86	4.19
F-test	NS	NS
CV (%)	5.31	3.56

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ

Duncan's New Multiple Range Test

ตารางที่ 23 อายุเก็บเกี่ยวและปริมาณผลผลิตของมังคุดในฤดูกาลที่ไม่ให้สาร และให้สาร
นาโคลบิวทราโซล 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)
ไม่ให้สาร	71	67.81 ^b
ให้สาร 4.0 กรัม/ต้น	72	75.07 ^b
ให้สาร 6.0 กรัม/ต้น	68	94.47 ^a
ให้สาร 8.0 กรัม/ต้น	71	82.05 ^{ab}
F-test	NS	*
CV (%)	5.76	12.42

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันอันคอสมันต์เดียวกันแตกต่างกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัย
สำคัญ (P<0.05) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range
Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขอันคอสมันต์เดียวกันไม่แตกต่างกันแตกต่างทางสถิติ

3.1.4 น้ำหนักผลเฉลี่ย

มังคุดทุกกลุ่มทดลองมีน้ำหนักผลเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 24) โดยกลุ่มทดลองที่ไม้ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักผลเฉลี่ย 79.01, 74.94, 73.63 และ 73.64 กรัมต่อผล ตามลำดับ

3.1.5 น้ำหนักเนื้อผล

ทุกกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเนื้อผลไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 24) โดยกลุ่มทดลองที่ไม้ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีค่าเฉลี่ยของน้ำหนักเนื้อผล 28.01, 26.89, 27.53 และ 25.81 กรัมต่อผล ตามลำดับ

3.1.6 ความหนาเปลือก

ทุกกลุ่มทดลองมีความหนาเปลือกไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 24) โดยกลุ่มทดลองที่ไม้ให้สารมีความหนาเปลือกสูงสุดเท่ากับ 8.40 มิลลิเมตร กลุ่มทดลองที่มีความหนาเปลือกรองลงมาคือ กลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 และ 6 กรัมต่อต้น มีความหนาเปลือก 8.37 และ 8.31 มิลลิเมตร ตามลำดับ ส่วนกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 กรัมต่อต้น มีความหนาเปลือกต่ำสุดคือ 8.17 มิลลิเมตร

3.1.7 ปริมาณน้ำตาล

การให้สารมาโคลบิวทราโซลมีแนวโน้มทำให้ปริมาณ total soluble solids หรือปริมาณน้ำตาลในเนื้อผลสูงขึ้น (ตารางที่ 24) โดยการให้สารที่อัตราสูงขึ้นไปมังคุดจะมีปริมาณน้ำตาลในเนื้อผลสูงขึ้น มังคุดที่ให้สาร และไม้ให้สารมีปริมาณ total soluble solids อยู่ในช่วง 17.01-17.60 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ กลุ่มทดลองที่ไม้ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น มีปริมาณ total soluble solids 17.01, 17.33, 17.46 และ 17.60 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

3.2 นอกฤดูการ ไม้ให้ผลผลิตนอกฤดูการ

ตารางที่ 24 ผลของสารมาโคโลบิวทราโซลความเข้มข้นต่าง ๆ ต่อน้ำหนักผลเฉลี่ย น้ำหนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solids (TSS) ของมังคุดในฤดูกาล ที่ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

กลุ่มทดลอง	น้ำหนักผลเฉลี่ย (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม/ผล)	ความหนาเปลือก (มม.)	TSS (% บริกซ์)
ไม่ใส่สาร	79.01	28.01	8.40	17.01
ใส่สาร 4.0 กรัม/ต้น	74.94	26.89	8.17	17.33
ใส่สาร 6.0 กรัม/ต้น	73.63	27.53	8.31	17.46
ใส่สาร 8.0 กรัม/ต้น	73.64	25.81	8.37	17.60
F-test	NS	NS	NS	NS
CV (%)	3.93	8.44	4.92	3.90

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันไม่แตกต่างทางสถิติ จากการวิเคราะห์แบบ
Duncan's New Multiple Range Test

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองผลของสารนาโคลพิวทราโซลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมันคุด ทั้งสองการทดลองสามารถสรุปผลการทดลองโดยรวมได้ 3 ลักษณะ

1. การเจริญเติบโต

1.1 เส้นรอบวงลำต้น การเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้นในรอบปีมันคุดทั้งสองการทดลองให้ผลไม่แตกต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการให้สารความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลทำให้ความยาวเส้นรอบวงลดลง ซึ่งปรากฏเด่นชัดในการทดลองที่ อ.เมือง โดยกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีความยาวเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้น 2.70 เซนติเมตร ในขณะที่การให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อดัน ทำให้ความยาวเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้นลดลงเป็น 2.33, 2.35 และ 2.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ อ.ทุ่งสง ให้ผลไม่ชัดเจน โดยมีค่าความยาวเส้นรอบวงที่เพิ่มขึ้นในรอบปี 1.68-1.83 เซนติเมตร (ตารางที่ 25)

1.2 เปอร์เซ็นต์การแตกยอดใหม่ ทั้งสองการทดลองให้ผลเช่นเดียวกันคือสารนาโคลพิวทราโซลไปยับยั้งการแตกยอดใหม่ของมันคุดลงตาม ความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้น เห็นผลได้ชัดเจนในการทดลองทั้งที่ อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง โดยที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีการแตกยอดใหม่ 100.00 และ 97.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อดัน มีการแตกยอดใหม่ 97.92, 81.25 และ 75.00 ที่ อ.เมือง และ 72.92, 66.67 และ 91.67 ที่ อ.ทุ่งสง ตามลำดับ

1.3 ความยาวปล้อง การให้สารความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลไปลดความยาวปล้องของมันคุดลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สารมีความยาวปล้อง 7.07 เซนติเมตร ที่ อ.เมือง และ 10.24 เซนติเมตร ที่ อ.ทุ่งสง ขณะที่กลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อดัน มีความยาวปล้อง 5.24, 3.82 และ 3.38 ที่ อ.เมือง และ 7.85, 5.03 และ 4.44 เซนติเมตร ที่ อ.ทุ่งสง ซึ่งทั้งสองสภาพพื้นที่ทดลองเป็นไปในทางตรงกัน (ตารางที่ 25)

ตารางที่ 25 ผลผลิตของสารนาโคสปีทาพราโซลต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นของมังคุดใน
อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี

กลุ่มทดลอง	เส้นรอบวงลำต้น (กรัม/ต้น) (ซม.)	การแตก ยอดใหม่ (%)	ความยาว ปล้อง (ซม.)	จำนวนใบ (ใบ/ยอด)	พื้นที่ใบ (ซม. ²)	ความยาว รากเฉลี่ย (ซม.)
อ.เมือง						
0	2.70	100.00 ^a	7.07 ^a	4.63	681.62	70.06
4	2.33	97.92 ^a	5.24 ^{ab}	5.44	685.37	78.62
6	2.35	81.25 ^b	3.82 ^b	4.94	598.96	28.72
8	2.23	75.00 ^b	3.38 ^b	4.94	591.85	39.86
F-test	NS	*	*	NS	NS	-
CV (%)	18.73	6.44	19.06	9.07	6.87	-
อ.ทุ่งสง						
0	1.68	97.92 ^a	10.24 ^a	5.67	850.92	235.94
4	1.80	72.92 ^{bc}	7.85 ^b	5.13	810.90	220.92
6	1.68	66.67 ^c	5.03 ^c	5.27	839.84	71.67
8	1.83	91.67 ^{ab}	4.44 ^c	5.00	764.22	163.45
F-test	NS	*	*	NS	NS	-
CV (%)	6.67	13.34	6.65	13.15	11.95	-

1.4 จำนวนใบ และพื้นที่ใบ มังคุดที่ให้น้ำและไมให้น้ำมีจำนวนใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนพื้นที่ใบพบว่าการให้น้ำอัตราต่าง ๆ และการไมให้น้ำให้ผลไม่แตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกันทั้งสองการทดลอง แต่มีแนวโน้มว่าความเข้มข้นของสารมาโคลบิวทราโซลที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้พื้นที่ใบลดลง โดยการให้น้ำ 8 กรัมต่อต้น มังคุดมีพื้นที่ใบต่ำสุดทั้งสองการทดลอง (ตารางที่ 25)

1.5 ความยาวราก การให้น้ำสารมาโคลบิวทราโซลมีแนวโน้มทำให้ความยาวรากลดลงทั้งสองการทดลอง เมื่อนำค่าความยาวรากแต่ละเดือนในรอบปีมาเฉลี่ยพบว่าการไมให้น้ำ และการให้น้ำ 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ในการทดลองที่ อ.เมือง มังคุดมีความยาวรากเฉลี่ย 70.06, 78.62, 28.72 และ 39.86 เซนติเมตรตามลำดับ และในการทดลองที่ ข.ทุ่งสง 235.94, 220.92, 71.67 และ 163.45 เซนติเมตรตามลำดับ และพบว่าการให้น้ำ 6 กรัมต่อต้น ทำให้ความยาวรากมังคุดต่ำสุดทั้งสองการทดลอง (ตารางที่ 25)

2. การออกดอกติดผล และผลร่วง

การทดลองที่ อ.เมือง มังคุดออกดอกติดผล 2 ครั้งคือ ออกดอกติดผลในและนอกฤดูกาล ส่วนการทดลองที่ ข.ทุ่งสง มังคุดออกดอกติดผลในฤดูกาลเพียงครั้งเดียว ซึ่งทั้งสองการทดลองมีรายละเอียดการออกดอกติดผลสรุปโดยรวมได้ดังนี้

2.1 ระยะเวลาเริ่มออกดอก แต่ละกลุ่มทดลองของการทดลองในพื้นที่ทั้งสองแห่งมีระยะเวลาเริ่มออกดอกใกล้เคียงกันให้ผลไม่เด่นชัด และไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยการออกดอกติดผลในฤดูกาลในการทดลองที่ ข.ทุ่งสง เริ่มออกดอก 40-43 วันหลังการให้น้ำ เริ่มออกดอกก่อนการทดลองที่ อ.เมือง ประมาณ 20-24 วัน ซึ่งการทดลองที่ อ.เมือง เริ่มออกดอก 60-67 วันหลังการให้น้ำ เมื่อพิจารณาตามระดับความเข้มข้นของสารพบว่าการให้น้ำ 6 กรัมต่อต้น มังคุดมีแนวโน้มออกดอกเร็วกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ (ตารางที่ 26) สำหรับการทดลองที่ อ.เมือง ที่มีการออกดอกนอกฤดูกาลนั้นเริ่มออกดอกหลังเก็บเกี่ยวผลครั้งแรกประมาณ 110-116 วัน และกลุ่มทดลองที่ให้น้ำ 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มว่าออกดอกเร็วกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ เช่นเดียวกัน

2.2 ระยะเวลาดอกเริ่มบาน จากการทดลองพบว่าระยะเวลาเริ่มออกดอกโดยเฉลี่ยนับจากระยะเวลาเริ่มออกดอก มีการพัฒนาการของดอกไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดอกมังคุดเริ่มบานหลังเริ่มออกดอก ประมาณ 28 วัน (ตารางที่ 26)

2.3 จำนวนดอก การให้สารมีแนวโน้มทำให้จำนวนดอกมังคุดเพิ่มขึ้นทั้งสองการทดลอง ปรากฏผลชัดเจนในการทดลองที่ อ.ทุ่งสง ที่มีจำนวนดอกเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ และการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มว่าเป็นความเข้มข้นที่ทำให้มังคุดมีจำนวนดอกสูงสุด และถ้าให้สารเพิ่มขึ้นหรือลดลงเป็น 8 หรือ 4 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มทำให้จำนวนดอกลดลง (ตารางที่ 26)

2.4 เปอร์เซ็นต์ผลร่วงและเปอร์เซ็นต์ผลสุก พบว่าการให้สารนาโคล-บิวทราซิลินทั้งสองการทดลองมีแนวโน้มลดเปอร์เซ็นต์ผลร่วงลงและเพิ่มเปอร์เซ็นต์ผลสุกขึ้น โดยการให้สาร 4 และ 6 กรัมต่อต้น ให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำสุด และให้เปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุด และถ้าให้สารความเข้มข้นที่ต่ำหรือสูงกว่านี้ทำให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงสูงขึ้น และเปอร์เซ็นต์ผลสุกลดต่ำลง ซึ่งผลการทดลองทั้งสองนี้ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 26)

2.5 อายุเก็บเกี่ยว การออกดอกติดผลของมังคุดที่ อ.เมือง ทั้งในฤดูกลางและนอกฤดูกลาง มีอายุเก็บเกี่ยว 87-90 วัน และ 99-104 วัน ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ อ.ทุ่งสง มังคุดมีอายุเก็บเกี่ยว 68-72 วัน ซึ่งเก็บเกี่ยวได้ก่อนผลผลิตในฤดูกลางที่ อ.เมือง 16-18 วัน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากปริมาณน้ำฝนทั้งสองการทดลองต่างกัน การได้รับปริมาณน้ำฝนที่น้อยกว่าอาจทำให้การสุกแก่เร็วขึ้น หรืออาจเกิดจากช่วงระยะที่ให้สารมังคุดทั้งสองการทดลองอยู่ในช่วงการเจริญเติบโตที่ต่างกัน ทำให้มังคุดมีสภาพความสมบูรณ์ต่างกัน ซึ่งทุกกลุ่มทดลองของทั้งสองการทดลองมีอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มว่าการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มังคุดเก็บเกี่ยวได้ก่อนกลุ่มทดลองอื่น ๆ (ตารางที่ 26)

ตารางที่ 26 สรุปผลของสารมาโคโลปีทาธาไซลต์ต่อการออกดอกติดผลของมังคุดใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี

กลุ่มทดลอง (กรัม/ต้น)	ระยะเวลา เริ่มออกดอก (วัน)	ระยะเวลา ดอกเริ่มบาน (วัน)	จำนวนดอก	ผลร่วง (%)	ผลสุก (%)	อายุ เก็บเกี่ยว (วัน)
อ.เมือง (ในฤดูกาล)						
0	67	26	212	58.54	41.46	87
4	61	28	194	35.94	64.06	87
6	60	31	291	37.31	62.69	87
8	63	31	317	43.44	56.56	90
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	10.65	8.46	29.41	36.95	28.81	36.27
อ.เมือง (นอกฤดูกาล)						
0	116	28	234	58.80	49.20	99
4	112	28	255	39.23	60.77	99
6	110	28	311	34.09	65.91	104
8	114	28	252	38.82	61.18	104
F-test	NS	NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	2.71	1.91	27.21	28.36	19.49	22.28

ตารางที่ 26 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง (กรัม/ต้น)	ระยะเวลา เริ่มออกดอก (วัน)	ระยะเวลา ดอกเริ่มบาน (วัน)	จำนวนดอก	ผลร่วง (%)	ผลสุก (%)	อายุ เก็บเกี่ยว (วัน)
อ.ทุ่งสง						
0	43	28	501 ^b	60.52	39.48	71
4	43	28	474 ^b	52.12	47.88	72
6	40	28	735 ^a	46.82	53.18	68
8	43	28	529 ^b	44.07	55.93	71
F-test	NS	NS	*	NS	NS	NS
CV (%)	9.51	5.70	17.98	34.86	35.73	5.67

3. ผลผลิต และคุณภาพผลผลิต

3.1 ผลผลิต พบว่าการให้สารพาคโคลบิวทราโซลกับมังคุดมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตของมังคุดเพิ่มขึ้นทุกกลุ่มทดลองทั้งการทดลองที่ อ.เมือง และการทดลองที่ อ.ทุ่งสง โดยกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น ให้ผลผลิตสูงสุดแตกต่างทางสถิติกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และพบว่าการเพิ่มหรือลดปริมาณสารที่ให้จาก 6 เป็น 4 หรือ 8 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มทำให้ผลผลิตมังคุดลดลงทั้งสองการทดลอง (ตารางที่ 27) นอกจากนี้อายุก็มีผลต่อปริมาณผลผลิตมังคุดด้วย โดยการทดลองที่ อ.เมือง ซึ่งทดลองกับมังคุดอายุ 14 ปี พบว่าให้ผลผลิต 2 ครั้งต่อปี แต่ผลผลิตรวมทั้งสองครั้งต่ำกว่ามังคุดอายุ 22 ปี ที่ทำการทดลองที่ อ. ทุ่งสง ซึ่งการทดลองที่ อ.เมือง กลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น ให้ผลผลิตรวม 17.15, 27.62, 35.41 และ 35.89 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ ในขณะที่การทดลองที่ อ.ทุ่งสง ให้ผลผลิตเพียงครั้งเดียวให้ผลผลิตรวมในกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น 67.81, 75.07, 94.47 และ 82.05 กิโลกรัมต่อต้น ตามลำดับ

3.2 คุณภาพผลผลิต ประกอบด้วย

ขนาดผล ทุกกลุ่มทดลองทั้งการทดลองที่ อ.เมือง และการทดลองที่ อ.ทุ่งสง มีขนาดผลเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนความสูงผลของมังคุดที่ให้ผลผลิตในฤดูกาลของการทดลองที่ อ.เมือง พบว่ากลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีความสูงผลสูงสุด แตกต่างทางสถิติกับกลุ่มทดลองที่ไม่ให้สาร .และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น และขนาดผลมังคุดที่ออกนอกฤดูกาลมีแนวโน้มมีขนาดผลใหญ่กว่ามังคุดที่ออกในฤดูกาล (ตารางที่ 28)

น้ำหนักผล พบว่าการให้สารพาคโคลบิวทราโซลในมังคุดทั้งการทดลองที่ อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง ไม่ทำให้น้ำหนักผลเฉลี่ยมังคุดแตกต่างกันทางสถิติกับการไม่ให้สาร แต่ในการทดลองที่ อ.เมือง น้ำหนักผลเฉลี่ยของมังคุดที่ออกนอกฤดูกาล ทุกกลุ่มทดลองมีแนวโน้มสูงกว่าที่ออกในฤดูกาล (ตารางที่ 28)

ตารางที่ 27 สรุปลผลของสารพาคีลปีวทราโซลต่อการให้ผลผลิตของมังคุดใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี

กลุ่มทดลอง (กรัม/ต้น)	ปริมาณผลผลิต (กก./ต้น)					
	อ.เมือง			อ.ทุ่งสง		
	ในฤดูกาล	นอกฤดูกาล	รวม	ในฤดูกาล	นอกฤดูกาล	รวม
0	5.71 ^b	11.44 ^b	17.15	67.81 ^b	-	67.81
4	10.43 ^{ab}	17.19 ^{ab}	27.62	75.07 ^b	-	75.07
6	15.56 ^a	19.85 ^a	35.41	94.47 ^a	-	94.47
8	10.36 ^{ab}	15.53 ^{ab}	25.89	82.05 ^{ab}	-	82.05
F-test	*	*	-	*	-	-
CV (%)	36.27	22.28	-	12.42	-	-

ตารางที่ 28 สรุปผลของสารพาคีโลปิพราโซลต่อคุณภาพผลผลิตของมังคุดใน อ.เมือง และ อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช ในรอบปี

กลุ่มทดลอง (กรัม/ต้น)	คุณภาพผลผลิต					
	ขนาดผล (ซม.) (กว้าง X สูง)	น้ำหนักผล เฉลี่ย (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม/ผล)	ความหนา เปลือก (มม.)	TSS (% บริกซ์)	
อ.เมือง (ในฤดูกาล)						
0	4.6 X 4.3 ^b	65.62	16.05 ^b	7.78	19.46	
4	5.0 X 4.3 ^b	64.71	16.02 ^b	8.01	19.41	
6	5.3 X 4.9 ^a	71.29	24.72 ^a	8.00	18.29	
8	4.8 X 4.4 ^b	59.77	18.65 ^{ab}	7.78	19.10	
F-test	NS *	NS	*	NS	NS	
CV (%)	7.6 5.7	16.55	21.77	5.43	3.49	
อ.เมือง (นอกฤดูกาล)						
0	5.9 X 5.1	95.72	25.72	8.77	18.70	
4	5.7 X 5.0	91.32	24.39	8.34	19.46	
6	5.8 X 5.1	94.63	28.09	8.09	19.56	
8	5.8 X 5.0	92.91	25.26	8.62	19.45	
F-test	NS NS	NS	NS	NS	NS	
CV (%)	2.3 3.0	6.61	14.02	6.76	3.15	

ตารางที่ 28 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง (กรัม/ต้น)	คุณภาพผลผลิต				
	ขนาดผล (ซม.) (กว้าง X สูง)	น้ำหนักผล เฉลี่ย (กรัม/ผล)	น้ำหนักเนื้อผล (กรัม/ผล)	ความหนา เปลือก (มม.)	TSS (% บริกซ์)
อ. พุ่งสง					
0	4.8 X 4.3	79.01	28.01	8.40	17.01
4	4.9 X 4.2	74.94	26.89	8.17	17.33
6	4.7 X 4.1	73.63	27.53	8.31	17.46
8	4.9 X 4.2	73.64	25.81	8.37	17.60
F-test	NS NS	NS	NS	NS	NS
CV (%)	5.3 3.6	3.93	8.44	4.92	3.90

น้ำหนักเนื้อผล พบว่าการให้ผลผลิตในฤดูกาลในการทดลองที่ อ. เมือง พบว่ามังคุดที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีน้ำหนักผลสูงสุดแตกต่างทางสถิติกับการไม่ให้สาร และการให้สาร 4 กรัมต่อต้น สำหรับการทดลองที่ อ.ทุ่งสง การให้สารในอัตรานี้ก็มีความโน้มมีน้ำหนักเนื้อผลสูงเช่นเดียวกัน

ความหนาเปลือก ทุกกลุ่มทดลองทั้งสองการทดลองมีความหนาเปลือกโดยเฉลี่ย 7-8 มิลลิเมตร ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ปริมาณน้ำตาล พบว่าทั้งสองการทดลองมีปริมาณน้ำตาล 17-18 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปริมาณน้ำตาลในเนื้อผลมังคุดในการทดลองที่ อ. เมือง มีแนวโน้มสูงกว่าในการทดลองที่ อ.ทุ่งสง โดยมีปริมาณน้ำตาล 18-19 และ 17 เปอร์เซ็นต์บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 28)

บทวิจารณ์

การศึกษาผลของสารมาโคโลปีวาทราโซลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของมังคุด ซึ่งแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลองตามสภาพพื้นที่ และสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกัน คือการทดลองที่ อ.เมือง (จ.นครศรีธรรมราช ฝั่งตะวันออก) และการทดลองที่ อ.ทุ่งสง (จ.นครศรีธรรมราช ฝั่งตะวันตก) พบว่าตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง 1 ปี มังคุดที่ปลูกในเขต อ.เมืองให้ผลผลิต 2 ครั้ง และมีการแตกยอดใหม่ 2 ครั้ง ส่วนในการทดลองที่ อ.ทุ่งสง พบว่ามังคุดไม่ให้ผลผลิตนอกฤดูกลาง ซึ่งสาเหตุที่ทำให้ผลผลิตของมังคุดทั้งสองการทดลองต่างกัน เพราะได้รับปัจจัยทางสภาพแวดล้อมต่างกันได้เห็นได้ชัด ได้แก่ปริมาณน้ำฝน และปริมาณการระเหยน้ำ (รูปผนวกที่ 2 และ 3) โดยปกติไม้ผลต้องการความแห้งช่วงหนึ่งก่อนออกดอก เช่นในทุเรียน ต้องการช่วงแห้งแล้ง 10-20 วัน (นิรัช นิรัชประดิษฐ์ และคณะ, 2531.) ตรงกับการทดลองในมังคุดที่ อ.เมือง พบว่าก่อนมังคุดออกดอกนอกฤดูกลางต้องการความแห้งแล้งระยะหนึ่ง จากรูปผนวกที่ 2 ก่อนที่มังคุดออกดอกในเดือนสิงหาคม มังคุดอยู่ในสภาวะขาดน้ำมาประมาณ 2 เดือน คือเดือนมิถุนายน และกรกฎาคม สิ่งที่ได้จากในช่วงดังกล่าวปริมาณการคายระเหยน้ำมีปริมาณสูงกว่าปริมาณน้ำฝน แสดงให้เห็นว่าปริมาณน้ำที่ได้รับกับปริมาณน้ำที่สูญเสียไม่สมดุลกัน ส่งผลให้พืชขาดน้ำ ในขณะที่การทดลองที่ อ.ทุ่งสง มังคุดยังคงได้รับน้ำคือมีปริมาณน้ำฝนมากกว่า (รูปผนวกที่ 3) ทำให้มังคุดมีระยะเวลาในการพักตัว เมื่อสะสมอาหารเพื่อใช้ในกระบวนการออกดอกติดผลไม่เพียงพอ ส่งผลให้ไม่มีการออกดอกติดผลนอกฤดูกลางเหมือนการทดลองที่ อ.เมือง นอกจากนี้สภาพดินของทั้งสองการทดลองซึ่งแตกต่างกัน อาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ผลผลิตการทดลองทั้งสองต่างกัน คือในการทดลองที่ อ.เมือง สภาพดินค่อนข้างเป็นดินร่วนปนทราย โดยเฉพาะในดินชั้นล่างที่ระดับความลึกเกินกว่า 90 เซนติเมตร ดินจะเป็นดินทรายซึ่งระบายน้ำได้ดี และเก็บความชื้นไว้ได้น้อย เมื่อเกิดสภาวะแห้งแล้งทำให้มังคุดขาดน้ำได้เร็วกว่า ขณะที่การทดลองที่ อ.ทุ่งสง สภาพดินเป็นดินเหนียวเก็บความชื้นได้ดี และระบายน้ำได้เลว เมื่อเกิดสภาวะแห้งแล้งจึงไม่ค่อยมีผลต่อการขาดน้ำของ

มังคุดหรือมังคุดแสดงอาการขาดน้ำได้ช้า ในระหว่างการศึกษานี้ อ. เมืองได้มีการบันทึกข้อมูลความชื้นดินที่ระดับความลึก 30, 60 และ 90 เซนติเมตร ของทุกกลุ่มทดลอง (รูปผนวกที่ 4) ในเดือนมกราคมซึ่งเป็นระยะที่เริ่มทำการทดลอง มังคุดได้รับปริมาณน้ำฝนสูงประมาณ 103.8 มิลลิเมตรต่อเดือน หลังจากนั้นในเดือนกุมภาพันธ์ มีนาคม และเดือนเมษายน ฝนจะทิ้งช่วง จะเห็นว่ามังคุดที่ไม่ให้สารจะมีการใช้น้ำอย่างรวดเร็วโดยเฉพาะที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร น้ำจะถูกนำไปอย่างรวดเร็วกว่าที่ระดับความลึก 60 และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับ (รูปผนวกที่ 4) ส่วนการเปลี่ยนแปลงในช่วงเดือนต่อมาไม่เด่นชัด เนื่องจากฝนมีการตกอยู่เสมอทำให้ความชื้นดินที่ความลึกต่าง ๆ เปลี่ยนแปลงน้อย ส่วนสาเหตุที่น้ำที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร จากระดับผิวดินถูกนำไปอย่างรวดเร็ว เนื่องจากรากมังคุดส่วนใหญ่จะเจริญบริเวณผิวดิน หรือดินชั้นบนระดับ 20-50 เซนติเมตร จากผิวดิน (สัจจ์นัฏ สดุดี และมงคล แซ่หลิม, 2532) และเมื่อได้รับน้ำ หรือเกิดฝนตก หรือเกิดสภาวะแห้งแล้งความชื้นที่ระดับ 30 เซนติเมตร จะมีการเปลี่ยนแปลงได้รวดเร็วกว่าที่ระดับความลึกอื่น ๆ เนื่องจากได้รับผลกระทบโดยตรงจากสภาพเหล่านั้นก่อนที่ระดับความลึก 60 และ 90 เซนติเมตร เมื่อเปรียบเทียบกับมังคุดที่ให้สาร พบว่าที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร น้ำถูกนำไปเร็วกว่าที่ระดับความลึก 60 และ 90 เซนติเมตร ตามลำดับเช่นเดียวกัน แต่พบว่าน้ำหรือความชื้นดินในมังคุดที่ให้สารถูกนำไปอย่างช้า ๆ โดยมังคุดที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้นจะมีการใช้น้ำช้าที่สุด ในขณะที่มังคุดที่ไม่ให้สารจะมีการใช้น้ำอย่างรวดเร็ว ทั้งนี้อาจเนื่องจากการให้สารความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ไปลดความยาวรากลง (Steffens and Wang, 1986) เมื่อรากมีความยาวลดลง ทำให้การดูดน้ำไปใช้ลดลงตามไปด้วย ซึ่งจะส่งผลกระทบต่อ การเจริญเติบโต และผลผลิต ดังนั้นจำนวนดอกของมังคุดที่ให้สารมีแนวโน้มสูงกว่าการไม่ให้สาร (ตารางที่ 6 และ 8) การให้สาร 6 กรัมต่อต้นให้จำนวนดอกสูงสุด (ตารางที่ 20) แต่การให้สาร 4 และ 8 กรัมต่อต้น ให้จำนวนดอกใกล้เคียงกันกับการไม่ให้สารมาก ซึ่งอาจเกิดจากปริมาณสารน้อยหรือมากเกินไป และเมื่อพิจารณาถึงปริมาณผลผลิต พบว่าการไม่ให้สารมีผลผลิตต่ำสุด (ตารางที่ 11, 14 และ 23) เนื่องจากการไม่ให้สารน้ำจะถูกใช้

ไปอย่างรวดเร็วทำให้มังคุดขาดน้ำก่อนกลุ่มทดลองอื่น ๆ ซึ่งตรงกับรายงานของ ประกิจ
ดวงพิบูล (2530) ว่าในไม้ผลจะต้องการน้ำมากตั้งแต่เริ่มแทงช่อดอก ดอกเริ่มบาน ผสม
เกสร และการติดผลขนาดเล็ก เนื่องจากขณะนี้ เป็นระยะที่ไม้ผลมีการหายใจสูง และ
การหายใจเป็นการเผาผลาญพลังงาน อาหารที่ได้รับจากใบจึงต้องเพียงพอและมากกว่า
การหายใจ การขาดน้ำเท่ากับเป็นการยับยั้งการสังเคราะห์แสง เมื่อดอกและผลได้รับน้ำ
ไม่เพียงพอก็จะร่วงมาก อย่างไรก็ตามวงจรและช่วงเวลาการออกดอกและการติดผล
ของมังคุดอาจเปลี่ยนแปลงได้เสมอ เนื่องจากการดูแลรักษาและสภาพแวดล้อม (เกียรติ-
เกษร ภาณุจนพิสุทธิ์ และคณะ, 2530) โดยเฉพาะปัจจัยทางด้านภูมิอากาศ เช่น
ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ เป็นต้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวเป็นปัจจัยพื้นฐาน
สำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโต และการให้ผลผลิตของพืชโดยตรง จากรูปผนวก
ที่ 2 และ 3 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบการเจริญเติบโตของมังคุดจะสัมพันธ์โดยตรงกับปัจจัยด้าน
ภูมิอากาศ โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน เมื่อมังคุดได้รับน้ำเต็มที่ จะชักนำให้เกิดการเจริญ
เติบโตของยอด และราก พบว่ามังคุดได้รับปริมาณน้ำฝนสูงสุด 2 ช่วงคือ ช่วงเดือน
พฤษภาคม และช่วงเดือนกันยายนถึงมกราคม แสดงให้เห็นว่าหลังจากมังคุดได้รับน้ำเต็มที่
ชักนำให้แตกยอดขึ้น และถัดมาประมาณ 1 เดือน รากถูกชักนำให้เจริญเติบโตตามมา
นอกจากนี้ จะเห็นว่าปริมาณน้ำฝนก็มีความสัมพันธ์โดยตรงกับระดับความชื้นในดิน (รูปผนวก
ที่ 4)

การเจริญเติบโต

การเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้นในรอบปีมังคุดทั้งสองการทดลองให้ผลไม่แตก
ต่างกัน แต่มีแนวโน้มว่าการให้สารความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลไปลดความยาวเส้นรอบวงลำ
ต้นลง ซึ่งเห็นผลเด่นชัดในการทดลองที่ อ. เมือง ท่านองเตียวกับบ้านห้อย (Marini, 1987)
ซึ่งทำการศึกษาการเจริญเติบโตของลำต้น เช่น เดียวกัน แต่วิธีการวัดใช้วิธีวัดเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลางลำต้น พบว่าการให้สารพาโคลบิวทราโซลไปลดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นลง มีผล
ไปยับยั้งการแตกยอดใหม่ของมังคุดตามลำดับความเข้มข้นของสาร (ตารางที่ 2 และ 17)

ทั้งในการทดลองที่ อ. เมือง และที่ อ. ทุ่งสง สารมาโคลบิวทราโซลสามารถลดความยาวปล้องของมั่งคุดลงได้ประมาณ 15-63 เปอร์เซ็นต์ โดยความยาวปล้องจะลดลงตามความเข้มข้นของที่้ำให้สาร (ตารางที่ 3 และ 17) เช่นเดียวกับการทดลองของสายพันธ์์ สดุดี และมงคล แซ่หลิม (2534) พบว่ามั่งคุดอายุ 5 ปีที่้ำให้สารมาโคลบิวทราโซล 4 และ 5 กรัมต่อตัน มีความยาวปล้องสั้นกว่าต้นที่้ำไม่ให้สารอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และตรงกับ การทดลองของ Marini (1987) ในท้อหน้ฉู้ Redhaven อายุ 5 ปีที่้ำให้สารมาโคลบิวทราโซลความเข้มข้น 4.4 กรัมต่อตัน มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย ผลิตความยาวปล้องลง ยังพบว่ามีผลลดความยาวปล้องในแอปเปิล (Stinchcombe et al., 1984) แพร้ (Raese and Burts, 1983) และองุ่น (Reynold and Wardle, 1990) ทางด้านจำนวนใบ และพื้นที่ใบ มั่งคุดที่้ำให้สารและไม่ให้สารมีจำนวนใบไม่แตกต่างกัน ส่วนพื้นที่ใบพบว่า การให้สารอัตราต่าง ๆ และการไม่ให้สารให้ผลไม่แตกต่างกัน เช่นเดียวกัน ทั้งสองการทดลอง แต่มีแนวโน้มว่าการให้สารความเข้มข้นที่้ำเพิ่มขึ้นมีผลลดพื้นที่ใบลง เช่นเดียวกับการศึกษาในแอปเปิล (Curry and Williams, 1986 ; Steffens and Wang, 1986) และในองุ่น (Reynold and Wardle, 1990) พบว่าการให้สารทำให้อพื้นที่ใบลดลง (ตารางที่ 4 และ 18) นอกจากนี้สารมาโคลบิวทราโซลมีผลต่อการเจริญเติบโตของรากโดยทำให้จำนวนและความของรากลดลง แต่รากจะมีขนาดใหญ่และอวบอ้วนขึ้น (รูปที่ 2) ให้ผลเช่นเดียวกับรายงานของ Steffens และ Wang (1986) พบว่าสารมาโคลบิวทราโซลมีผลไปลดความยาวของราก และเพิ่มขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของราก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของสารดังกล่าวไปชะลอการเจริญเติบโตของราก โดยไปยับยั้งการสร้างหรือการทำงานของจิบเบอเรลลินในพืช ซึ่งสารจิบเบอเรลลินมีหน้าที่ควบคุมการยืดตัวและการแบ่งตัวของเซลล์ (พีรเดช ทองอำไพ, 2529 ; Anonymous, 1984) ทำให้รากเกิดขึ้นน้อย เมื่อรากมีจำนวนน้อยลงมั่งคุดอาจมีการปรับตัวโดยการเพิ่มพื้นที่หน้าตัดในการดูดน้ำดูดอาหาร ให้เพียงพอต่อการเจริญเติบโต ส่งผลทำให้รากขยายตัวมีขนาดใหญ่ขึ้น

การออกดอกติดผล และผลร่วง

การทดลองพบว่า การให้น้ำสารมาโคลพิวทราโซลไม่มีผลต่อระยะเวลาเริ่มออกดอก และระยะเวลาดอกเริ่มบานหลังจากมั่งคุดได้รับสาร (ตารางที่ 6, 8 และ 20) เช่นเดียวกับการศึกษาในมะม่วง การให้น้ำสารมาโคลพิวทราโซลไม่ทำให้ช่วงเวลาการออกดอกแตกต่างจากต้นที่ไม่ได้รับสาร (ชยะ หัสดี เสวี และ นีรเดช ทองอำไพ, 2529) แต่เมื่อมั่งคุดมีการติดผล การพัฒนาในระยะแรกของผลในต้นที่ได้รับสารจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว แต่ระยะเวลาในการเก็บเกี่ยวผลผลิตไม่แตกต่างกัน (ตารางผนวกที่ 1) ขณะที่ในไม้ผลอื่นๆ เช่น ในท้อ (George and Nissen, 1987) ในแอปปริคอต (Sanchez et al., 1988) พบว่าการให้น้ำสารมาโคลพิวทราโซลสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เร็วขึ้นประมาณ 1-2 สัปดาห์ เนื่องจากสารมาโคลพิวทราโซลไปลดการเจริญเติบโตทางลำต้น โดยทำให้มีอาหารสะสมเพิ่มขึ้นสำหรับการพัฒนาการของผล (George and Nissen, 1987 ; Lever, 1986) สารมาโคลพิวทราโซลความเข้มข้น 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มช่วยเพิ่มจำนวนดอกมั่งคุด (ตารางที่ 6, 8 และ 20) มีแนวโน้มเพิ่มเปอร์เซ็นต์ผลสุกได้ และมีแนวโน้มลดเปอร์เซ็นต์ผลร่วงของมั่งคุดลงได้ (ตารางที่ 7, 9 และ 21) เช่นเดียวกับการศึกษาในท้อ (Marini, 1987) ในแอปเปิล (Curry, 1988) พบว่าการให้น้ำสารมาโคลพิวทราโซลสามารถเพิ่มจำนวนดอกได้ และยังเพิ่มการติดผลใน แพร์ แอปเปิล พีช แอปปริคอต เชอร์รี่ พลัม (Anonymous, 1984 ; Hawkins, 1986)

ผลผลิต

ในส่วนของจำนวนดอก เปอร์เซ็นต์ผลร่วง และเปอร์เซ็นต์ผลสุก ซึ่งเป็นองค์ประกอบผลผลิต ส่วนเหล่านี้จะส่งผลกระทบต่อปริมาณผลผลิต กล่าวคือผลผลิตสูงหรือต่ำขึ้นอยู่กับองค์ประกอบทั้งสาม การให้ผลผลิตสูงย่อมมาจากมีจำนวนดอกเพิ่มขึ้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำหรือลดลง และมีเปอร์เซ็นต์ผลสุกเพิ่มขึ้น จากการทดลองทั้งสอง การทดลอง พบว่าการให้น้ำสาร 6 กรัมต่อต้น มั่งคุดให้ผลผลิตสูงสุด เนื่องมาจากการให้น้ำสาร 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มให้จำนวนดอกสูงสุด ให้เปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำสุด และให้

เปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุด และส่งผลให้มีผลผลิตสูงสุด (ตารางที่ 11, 14 และ 23) ซึ่งให้เห็นว่าสารนาโคลพิทราโซลสามารถเพิ่มผลผลิตของมังคุดได้ เช่นเดียวกับการทดลองในท้อพันธุ์ Redhaven (Marini, 1987) และเนคตารีนพันธุ์ Fantasia (De Jong and Doyle, 1984) พบว่าการให้สารนาโคลพิทราโซลสามารถเพิ่มผลผลิตของท้อได้ 5-25 เปอร์เซ็นต์ โดยผลมีขนาดและจำนวนผลเพิ่มขึ้น (George and Nissen, 1987; Menzies, 1987) ทั้งยังสามารถเพิ่มผลผลิตของสาลี่ (Raese and Burts, 1983 ; Anonymous, 1984) และแอปเปิ้ลได้อีกด้วย (Steffens and Wang, 1986)

คุณภาพผลผลิต

ทางด้านขนาดผลทั้งเส้นผ่าศูนย์กลางผล และความสูงผล ไม่พบความแตกต่างกันระหว่างการให้สาร และการไม่ให้สาร เว้นแต่ในการทดลองที่ 1 พบว่าการให้สาร 6 กรัมต่อต้นทำให้มังคุดมีความสูงผลเพิ่มขึ้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10) ส่วนน้ำหนักเฉลี่ยของผล มังคุดที่ได้รับสารและไม่ได้รับสารไม่มีความแตกต่างกัน (ตารางที่ 12, 15 และ 24) สอดคล้องกับรายงานที่ว่าสารนาโคลพิทราโซลไม่มีผลต่อน้ำหนักผลเฉลี่ยของเชอร์รี่หวานพันธุ์ Georgia (Bargioni et al., 1986) มะเขือเทศที่ปลูกในฤดูกาล (ชาลิต รอดเชื้อ, 2531) และในท้อพันธุ์ Redhaven (Marini, 1986) ด้านน้ำหนักเนื้อผล และความหนาเปลือก การให้สาร และการไม่ให้สาร พบว่าให้ผลไม่แตกต่างกัน ด้านความหวานพบว่าเปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผลมังคุดที่ได้รับสารไม่แตกต่างจากต้นที่ไม่ได้รับสาร (ตารางที่ 12, 15 และ 24) เช่นเดียวกับในแอปเปิ้ลพันธุ์ Spartan (Steffens et al., 1985) ในมะเขือเทศ (ชาลิต รอดเชื้อ, 2531) และในมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวาย (นากฤดี สุภกิจจาร์ภี และศิริเดช ทองอาโน, 2532) ที่ได้รับสารนาโคลพิทราโซล ซึ่งมีรายงานว่าสารนี้ไม่ทำให้เปอร์เซ็นต์ความหวานของเนื้อผลเปลี่ยนไป

เมื่อพิจารณาถึงปริมาณสารเคมีที่ให้กับมังคุด จากการทดลองครั้งนี้การให้สารอัตรา 8 กรัมต่อต้น ทั้งสองการทดลองทำให้มังคุดที่ผลิหลังการให้สารบดงอ อาจเกิดจากการได้รับสารปริมาณมากเกินไป ซึ่งได้มีการศึกษามาก่อนในไม้ผลหลายชนิดโดยเฉพาะในห่อและแอปเปิล พบว่าปริมาณสารเคมีที่ให้เป็นสิ่งที่สำคัญมาก (Bargioni *et al.*, 1986) เช่นเดียวกับการศึกษาของสัจจ์ สดุดี และมงคล แซ่หลิม, (2534) พบว่าการให้สารอัตรา 5 กรัมต่อต้น กับมังคุดอายุ 5 ปีก็มีผลทำให้ใบบดงอ ส่วนระยะเวลาการสลายตัวของสารที่อยู่ในดินขึ้นอยู่กับชนิดของดิน และสภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันตามแหล่งปลูกต่าง ๆ โดยมี half life อยู่ในช่วง 3 ถึง 12 เดือน (Anonymous, 1984 ; Lever, 1986) มีการเคลื่อนย้ายในดินช้า และถูกชะล้างได้น้อย การสลายตัวของสารยังขึ้นอยู่กับจุลินทรีย์ที่อยู่ในดิน โดยในเขตร้อนขึ้นการสลายตัวของสารจะเกิดเร็วกว่าในเขตหนาว (Hawkins, 1986) เมื่อทดสอบปริมาณสารตกค้างในเนื้อผล พบว่าไม่พบสารตกค้าง เนื่องจากสารเคลื่อนย้ายในท่อน้ำ จึงไม่เกิดการสะสมในเนื้อผล (Anonymous, 1984)

บทสรุป

จากการทดลองผลของสารพอลิเมอร์ชีวภาพต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ
มันฝรั่ง โดยวิธีอัตราสารลงดิน 3 อัตรา คือ 4, 6 และ 8 กรัมต่อต้น เปรียบเทียบกับมันฝรั่ง
ที่ไม่ให้สาร โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 2 การทดลอง คือการทดลองที่ อ. เมือง และ
อ. พุ่งส่ง จ. นครศรีธรรมราช ผลการทดลองสรุปได้ดังนี้

1. สารพอลิเมอร์ชีวภาพไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของเส้นรอบวงลำต้น แต่มี
แนวโน้มว่าการให้สารความเข้มข้นสูงขึ้นมีผลทำให้ความยาวเส้นรอบวงลดลง ปรากฏ
เด่นชัดในการทดลองที่ อ. เมือง

2. สารพอลิเมอร์ชีวภาพมีผลไปยับยั้งการแตกยอดใหม่ของมันฝรั่งลง ตามความ
เข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นเห็นผลได้ชัดเจนในการทดลองทั้งที่ อ. เมือง และ อ. พุ่งส่ง ใน
รอบปีมันฝรั่งมีการแตกยอดใหม่ 2 ครั้ง และการให้สารพอลิเมอร์ชีวภาพความเข้มข้นที่สูง
8 กรัมต่อต้น ทำให้ใบมันฝรั่งที่แตกใหม่หลังการให้สารบดง

3. การให้สารพอลิเมอร์ชีวภาพความเข้มข้นสูงขึ้น มีผลไปลดความยาวปล้อง
ของมันฝรั่งลงตามระดับความเข้มข้นของสารที่เพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่กลุ่มทดลอง
ที่ไม่ให้สาร มันฝรั่งมีความยาวปล้องต่ำสุด และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 8 กรัมต่อต้น มันฝรั่ง
มีความยาวปล้องต่ำสุด มีผล เช่นเดียวกันทั้งสองการทดลอง

4. การให้สารพอลิเมอร์ชีวภาพอัตราต่าง ๆ และการไม่ให้สารมันฝรั่งมีจำนวน
ใบ และพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าความเข้มข้นของสารพอลิเมอร์ชีว-
ภาพที่เพิ่มขึ้นมีผลทำให้พื้นที่ใบลดลง โดยการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มันฝรั่งมีพื้นที่ใบ
ต่ำสุดทั้งสองการทดลอง

5. การให้สารพอลิเมอร์ชีวภาพมีแนวโน้มทำให้ความยาวรากลดลงตามความ
เข้มข้นของสารที่ให้ทั้งสองการทดลอง และเพิ่มขนาดรากให้โตขึ้น ในรอบปีรากมีการ
เจริญสูงสุด 2 ช่วงคือ ช่วงเดือนมิถุนายน และช่วงเดือนพฤศจิกายน

6. การทดลองที่ อ. เมือง มันฝรั่งออกดอกติดผล 2 ครั้งคือ ออกดอกติดผลใน
และนอกฤดูปลูก ส่วนการทดลองที่ อ. พุ่งส่ง มันฝรั่งออกดอกติดผลในฤดูกาลเพียงครั้งเดียว

โดยการออกดอกติดผลในฤดูกาลในการทดลองที่ อ.ทุ่งสง เริ่มออกดอก 40-43 วันหลังการให้สาร เริ่มออกดอกก่อนการทดลองที่ อ.เมือง ประมาณ 20-24 วัน และการทดลองที่ อ.เมือง เริ่มออกดอก 60-67 วันหลังการให้สาร การให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มออกดอกเร็วกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ การออกดอกนอกฤดูกาลที่ อ.เมืองเริ่มออกดอกหลังเก็บเกี่ยวผลครั้งแรกประมาณ 110-116 วัน และกลุ่มทดลองที่ให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มว่าออกดอกเร็วกว่ากลุ่มทดลองอื่น ๆ เช่นเดียวกัน

7. การพัฒนาการของดอกมังคุดหลังจากเริ่มออกดอกจนดอกเริ่มบานไม่แตกต่างกันทางสถิติ ดอกมังคุดเริ่มบานหลังเริ่มออกดอก ประมาณ 28 วัน ทุกกลุ่มทดลอง

8. การให้สารพาคโคลบิวทราโซลมีแนวโน้มทำให้จำนวนดอกมังคุดเพิ่มขึ้นทั้งสองการทดลอง ปรากฏผลชัดเจนในการทดลองที่ อ.ทุ่งสง ที่มีจำนวนดอกเพิ่มขึ้นแตกต่างกันทางสถิติ และการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มีแนวโน้มทำให้มังคุดมีจำนวนดอกสูงสุด

9. การให้สารพาคโคลบิวทราโซลในทั้งสองการทดลองมีแนวโน้มลดเปอร์เซ็นต์ผลร่วงลงและเพิ่มเปอร์เซ็นต์ผลสุกขึ้น โดยการให้สาร 4 และ 6 กรัมต่อต้น มีเปอร์เซ็นต์ผลร่วงต่ำสุด และให้เปอร์เซ็นต์ผลสุกสูงสุด

10. การออกดอกติดผลของมังคุดที่ อ.เมือง ทั้งในฤดูกาลและนอกฤดูกาล มีอายุเก็บเกี่ยว 87-90 วัน และ 99-104 วัน ตามลำดับ ส่วนการทดลองที่ อ.ทุ่งสง มังคุดมีอายุเก็บเกี่ยว 68-72 วัน ซึ่งเก็บเกี่ยวได้ก่อนผลผลิตในฤดูกาลที่ อ.เมือง 16-18 วัน ซึ่งทุกกลุ่มทดลองของทั้งสองการทดลองมีอายุเก็บเกี่ยวไม่แตกต่างกันทางสถิติ และมีแนวโน้มว่าการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มังคุดเก็บเกี่ยวได้ก่อนกลุ่มทดลองอื่น ๆ

11. การให้สารพาคโคลบิวทราโซลกับมังคุดมีผลทำให้ปริมาณผลผลิตของมังคุดเพิ่มขึ้นแตกต่างทางสถิติกับการไม่ให้สารทั้งสองการทดลอง และการให้สาร 6 กรัมต่อต้น มังคุดให้ผลผลิตสูงสุด

12. การให้สาร และการไม่ให้สาร มังคุดมีขนาดผลเฉลี่ยไม่แตกต่างกันทางสถิติทั้งสองการทดลอง แต่ขนาดผลมังคุดที่ออกนอกฤดูกาลมีแนวโน้มมีขนาดผลใหญ่กว่ามังคุดที่ออกในฤดูกาล

13. สารมาโคลบิวทราโซลไม่มีผลทำให้คุณภาพผลของมังคุด ได้แก่ น้ำหนักผล น้ำหนักเนื้อผล ความหนาเปลือก และปริมาณ total soluble solid แตกต่างกัน

เนื่องจากการทดลองครั้งนี้เป็นเพียงการทดลองขั้นต้น ฉะนั้นผลการทดลองอาจเป็นเพียงแนวทางการใช้สารมาโคลบิวทราโซลกับมังคุดเท่านั้น หากจะใช้สารนี้กับมังคุดควรมีการศึกษาเพิ่มเติม โดยเฉพาะการทดลองซ้ำหลาย ๆ ครั้งจะได้ข้อมูลที่แม่นยำ และได้ข้อสรุปที่ดีได้ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงปัจจัยทางสภาพแวดล้อมเป็นประการสำคัญที่อาจทำให้การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตเปลี่ยนแปลงได้ นอกจากนี้ยังต้องคำนึงถึงต้นทุนการผลิตและค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ที่เพิ่มขึ้นเปรียบเทียบกับวิธีการผลิตที่ปฏิบัติอยู่ว่าจะคุ้มทุนเพียงใด

เอกสารอ้างอิง

- กองเศรษฐกิจการตลาด. 2530. รายงานการศึกษาเรื่องมังคุด. กรมการค้าภายใน
กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- กิตติภูมิ กาษวิภาคบรรยาย. 2533. ผลของสารพาราโคลบิวทราโซลต่อการออกดอกติดผล
และคุณภาพผลของทุเรียนพันธุ์ชะนี. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหา
วิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธ์, มโนธรรม ลัจจ์ถาวร, อุดลย์ พงศ์สุวรรณ, บรรณ บุรณะ
และลิขิต เอียดแก้ว. 2530. มังคุด. สหมิตรออฟเซต. กรุงเทพฯ.
- ชาลิต รอดเชื้อ. 2531. ผลของ Pacllobutrazol ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิต
ของมะเขือเทศพันธุ์ " สีดา ม.ก. ". วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ชยะ หัสดีเสรี และพีรเดช ทองอำไพ. 2529. ผลของสารพาราโคลบิวทราโซลกับการ
ออกดอกของมะม่วงน้ำดอกไม้ทะวายเบอร์ 4. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วารสารเพื่อการเกษตร. 31: 5-9.
- ชาติชาย พุกเกียรติกุล, ธนาภรณ์ ตั้งสุธิจิต, รจนา วิจารณ์วิโรจน์, วสุ อมฤตสุทธิ์ และ
อนันตชัย กิตติศรีชัยเลิศ. 2532. มังคุดเพื่อการส่งออก. ข่าวสารเกษตร-
ศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วารสารเพื่อการเกษตร. 34 : 62-79.
- โชค บุญทรง. 2532. เทคโนโลยีสมัยใหม่ช่วยการติดผลของมะนาวในหน้าแล้ง. เทคโนโลยี.
10 : 25-27.
- ดวงกมล ศิริสมรพงษ์ และพีรเดช ทองอำไพ. 2532. ผลของการใช้สารพาราโคลบิว-
ทราโซลซ้ำในปีที่ 2 ที่มีต่อการออกดอกของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. รายงาน
การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 30
มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2532. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
หน้า 393-397.

- ดารา นวสุวรรณ. 2532. แนวทางและวิธีการปรับปรุงคุณภาพมังคุดเพื่อส่งออก. เกษตร-
การเกษตร. 13 : 48-51.
- เต็ม สนิดีนันท์. 2523. ชื่อพันธุ์ไม้แห่งประเทศไทย (ชื่อพฤกษศาสตร์ - ชื่อพื้นเมือง).
หนังสือฉบับลิขสิทธิ์. กรุงเทพฯ.
- เทนชัย เทนช่วยสุข, กิติชัย เจียมจิตร์ภักดิ์, กฤตยา มหัทธิน และอัฐลพร ประดับเพชร.
2531. การออกดอกและการเก็บเกี่ยวผลไม้. ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วารสารเพื่อการเกษตร. 23 : 18-37.
- นิวัฒน์ พรหมแพทย์. 2532. มังคุดเพื่อการส่งออก. ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย
กรุงเทพฯ.
- นาถฤดี ศุภกิจจาร์ภักดิ์ และพีรเดช ทองอำไพ. 2532. ผลของสารหาโคลบิวทราโซลต่อ
การออกดอกและผลของมะม่วงน้ำดอกไม้หะวาย. รายงานการประชุม
ทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 30 มกราคม - 1
กุมภาพันธ์ 2532. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 331-339.
- นารัตน์ กุณาศล, สุชาดา ชัยกัมลาส และประทีป กุณาศล. 2532. อิทธิพลของสารหา-
โคลบิวทราโซลต่อการออกดอกและติดผลของมะม่วงเขียวเสวย. ว.วิชาการ-
เกษตร. 7: 34-37.
- บุญเรือง โหม้เจริญ. 2533. การผลิตมะนาวหน้าแล้งด้วยฮอร์โมน. ข่าวสารเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วารสารเพื่อการเกษตร. 34 : 12-19.
- บุญรักษ์ ตัญศิริ และมงคล ทรัพย์ยิ่ง. 2527. การศึกษาขั้นต้นอิทธิพลของอุณหภูมิความชื้น
สัมพัทธ์และปริมาณน้ำฝนต่อผลผลิตของลำไยในจังหวัดเชียงใหม่. ว.วิชาการ
เกษตร. 2 : 106-113.
- ประกิจ ดวงนิกุล. 2530. หลักทั่วไปในการปฏิบัติก่อนการเก็บเกี่ยวผลไม้เพื่อการส่งออก.
เอกสารประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเรื่อง การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว
ผัก และผลไม้เพื่อส่งออก ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่ง
ประเทศไทย 7-9 กรกฎาคม 2530. หน้า 19-22.

- ปาริชาติ วิสุทธิแพทย์. 2530. ผลของ paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญทางกิ่งใบและการออกดอกของมังคุด. ingtonพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- พรพันธ์ กิตินันท์ประกร และสุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์. 2530. ผลของการกักน้ำต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณคาร์โบไฮเดรต ในโตรเจนในใบและกิ่งของส้มเขียวหวาน. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 21 : 243-248.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและสารสังเคราะห์ แนวทางการใช้ประโยชน์ในประเทศไทย. หจก. ไดนามิกการพิมพ์. กรุงเทพฯ.
- พีรเดช ทองอำไพ. 2532. การใช้สารเร่งดอกมะม่วง (เพื่อผลิตมะม่วงนอกฤดู). ข่าวสารเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วารสารเพื่อการเกษตร. 34 : 25- 28.
- มงคล แซ่หลิม. 2531. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการขยายพันธุ์มังคุด. ว.สงขลา-นครินทร์. 1 : 13-19.
- รวี กักตักุลสัมพันธ์ และพีรเดช ทองอำไพ. 2522. ข้อสังเกตเกี่ยวกับละอองเกสรของมังคุด. ว.พืชสวน. 3 : 37-40.
- วรมงษ์ อังสนานิวัฒน์. 2533. ผลของสาร paclobutrazol ที่มีต่อการเจริญเติบโตและการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์ค่อม. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วสันต์ ฝ่องสมบุรณ์ และสุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์. 2530. การศึกษาปริมาณคาร์โบไฮเดรตในปลายกิ่งในระยะการนั้ตัวของตาดอกหื้อจำนวน 3 พันธุ์. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 21 : 1-10.
- ศิริชัย กัลยาณรัตน์ และสุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์. 2527. การเปลี่ยนแปลงปริมาณไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียในใบและกิ่งยอดของมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้ในรอบปี. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 18 : 61-67.
- ศิริชัย กัลยาณรัตน์, สุรพันธ์ สุภัทรพันธุ์ และฉลองชัย แบบประเสริฐ. 2525. ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและไนโตรเจนในใบและกิ่งยอดของมะม่วง (*Mangifera*

- indica* L.) พันธุ์น้ำดอกไม้ในรอบ 1 ปี. วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขา
วิทยาศาสตร์. 16 : 41-50.
- สันติ ชำญวิชิต. 2532. ผลของสาร paclobutrazol ต่อการเกิดและการพัฒนาตาของ
ของมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์.
- สันติ ชำญวิชิต, นิเรเดช ทองอำไพ, ชัยฤกษ์ สงวนทรัพย์กร และสม ภาณุทานนท์. 2532.
ผลของสารมาโคโลปีวทราโซลต่อการควบคุมขนาดทรงพุ่ม และการออกดอกของ
มะม่วงน้ำดอกไม้เขียวสายเบอร์ 4 ภายหลังการตัดแต่งแบบหนัก. รายงานการ
ประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 30 มกราคม -
1 กุมภาพันธ์ 2532. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 341-
349.
- สัมฤทธิ์ เฝือกจันทร์. 2530. อิทธิพลของความชื้นในดินต่อการออกดอกของมะม่วง.
วิทยาสารเกษตรศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 20 : 266-272.
- สายัณฑ์ สดุดี. 2533. อิทธิพลของฝนที่มีต่อผลผลิตมังคุดในภาคใต้. ว.สงขลานครินทร์.
12 : 177-182.
- สายัณฑ์ สดุดี. 2534. การแตกใบของต้นกล้ามังคุดอายุ 2 ปี และผลของการใช้สารเคมี
ชักนำให้แตกใบ. ว.สงขลานครินทร์. 13 : 1-6.
- สายัณฑ์ สดุดี และมงคล แซ่หลิม. 2532. ผลของการทาบกิ่งต่อการเจริญเติบโตของ
มังคุด. ว.สงขลานครินทร์. 11 : 129-134.
- สายัณฑ์ สดุดี และมงคล แซ่หลิม. 2534. การชักนำให้มังคุดตกผลเร็วโดยใช้สารมาโคโล-
ปีวทราโซล. ว.สงขลานครินทร์. 13 : 123-128.
- สำนักงานจังหวัดนครศรีธรรมราช. 2535. แผนที่พัฒนาเกษตรศาสตร์จังหวัดนครศรีธรรมราช.
นครศรีธรรมราช.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2532. การผลิตและการตลาดมังคุดปี 2530/31.
เอกสารเศรษฐกิจการเกษตร เลขที่ 13/2532.

- สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคใต้. 2533. ผลการศึกษาการเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติ
หลังการเก็บเกี่ยวมังคุดของเกษตรกรในภาคใต้. งานวิจัยสวน ฝายฝักและนิเทศน์.
สุรภิตติ ศรีกุล และเที่ยง ตู่แก้ว. 2532. เอกสารวิชาการที่ 2 เรื่อง มังคุด. สภา-
บันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
สุรชัย มัจฉาชื่น. 2534. การชักนำให้ทุเรียนออกดอกติดผล โดยการให้น้ำด้วยสารมา-
โคลปีพราโซลและจิบเบอเรลลิน. รายงานการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 30
29 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์ 2535. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.
หน้า 147-156.
- โสมส แซ่ลิ้ม, พีรเดช ทองอำไพบ และลพ ภาณุทานนท์. 2532. ผลของ paclobutra-
zol ต่อการออกดอกและติดผลของมะนาว. รายงานการประชุมทางวิชาการ
ของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 27 30 มกราคม - 1 กุมภาพันธ์
2532. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ. หน้า 341-349.
- หลวงบุเรศบารุงการ. 2518. การปลูกมังคุดและละมุดฝรั่ง. สมาคมพฤกษชาติแห่ง
ประเทศไทย. สำนักพิมพ์แมรี่วิทยา. กรุงเทพฯ. หน้า 1-12.
- ดิรัญ ธีระประดิษฐ์, สุชาติ จันทรรณิก, บุญสืบ ศรีสวัสดิ์, ยัมพิกา ปูนนิจิต, จะกรหงษ์
เจิมศิริ, เขมธรา กวางทอง, วัชรินทร์ นาคขำ และสงวน จันทรจู้. 2531
รายงานผลการวิจัยประจำปี 2531 ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. สถาบันวิจัย
พืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 164-165.
- อดุลศักดิ์ กู้ดวง และสุรันต์ สุภัทรพันธุ์. 2530. ผลของการควั่นกิ่งต่อการเปลี่ยนแปลง
ปริมาณคาร์โบไฮเดรตและการออกดอกของลิ้นจี่ 2 พันธุ์. วิทยาศาสตร์เกษตร
ศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์. 21 : 132-141.
- Adato, I. 1990. Effect of paclobutrazol on avocado (*Persea
americana* Mill.) cv. 'Fuerte'. *Scientia Horticulturae*.
45 : 105-115.
- Anonymous. 1984. Paclobutrazol plant growth regulator for fruit.
Technical Data Sheet of Imperial Chemical Industries. PLC.
Surrey.

- Bailey, L.H. 1975. Manual of Cultivated Plants. MacMillan Co., New York.
- Bargioni, G., C. Madinelli, A. Ramina and P. Tonutti. 1986. Effect of paclobutrazol (PP 333) on vegetative and reproductive activity of sweet cherry. Acta Hort. 179 : 581-582.
- Birrenkott, B.A., C.A. Henson and E.J. Stang. 1991. Carbohydrate level and the development of fruit in cranberry. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 116 : 174-178.
- Casper, J.A. and B.H. Taylor. 1989. Growth and development of young "Loring" peach trees after foliar sprays of paclobutrazol and GA₃. HortScience. 24 : 240-242.
- Coronel, E.R. 1983. Promising Fruit of the Philippines. College of Agriculture, University of the Philippines at Los Banos.
- Cox, J.E.K. 1976. Garcinia mangostana - mangosteen. In Garner, R.J. (ed.), 361-375 pp. The Propagation of Tropical Fruit Tree. Horticultural Review No.44 Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops. East Malling, Maidstone, Kent.
- Curry, E.A. and M.W. Williams. 1986. Effect of paclobutrazol on fruit quality : apple, pear and cherry. Acta Hort. 179 : 743-753.
- Curry, E.A. 1988. Chemical control of vegetable growth of deciduous fruit trees with paclobutrazol and RSW 0411. HortScience. 23 : 470-473.

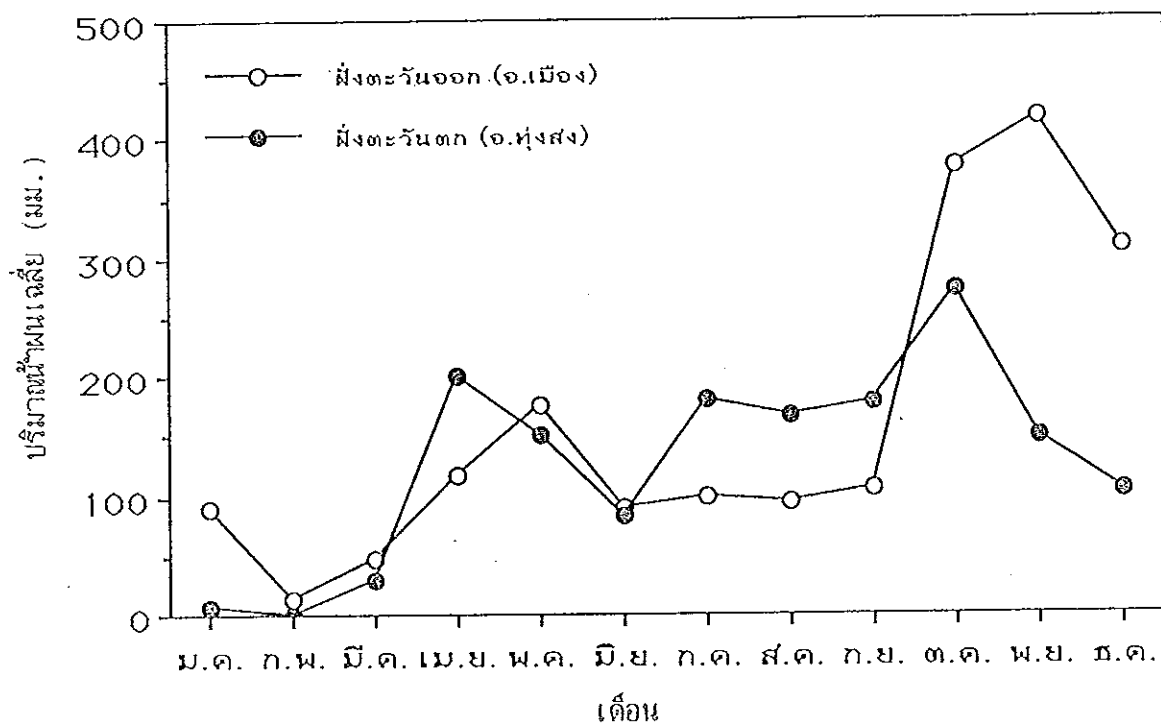
- De Jong, T.M. and J.F. Doyle. 1984. Leaf gas exchange and growth responses of mature "Fantasia" nectarine trees to paclobutrazol. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 109 : 878-882.
- Facteau, T.J., and N.E. Chestnut. 1991. Growth, fruiting, flowering and fruit quality of sweet cherries treated with paclobutrazol. *HortScience.* 26 : 278-279.
- Foale, M.A. 1990. Root and rooting system. Training workshop, ASIALAND - Management of Acid Soil, Hat Yai, 10-20 June 1990. 14 pp.
- George, A.P. and R.J. Nissen. 1987. Growth control of low-chill stonefruit using growth retardants and other management techniques. In Skinner, I.(ed.), pp. 132-143. Proceedings of the First National Low-chill Stonefruit Conference. Lismore, New South Wales, Australia.
- Greene, D.W. 1986. Effect of paclobutrazol and analogs on growth, yield, fruit quality, and storage potential of "Delicious" apple. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111 : 328-332.
- Hawkins, A.F. 1986. Properties and mode of action of Cultar, pp. 1-12. In Proceedings of Tropical Group Workshops, ICI, Malaysia.
- Jutamanee, K., and P. Tongumpai. 1989. Effect of Paclobutrazol on Flowering of Mango (Mangifera indica), pp. 325 - 329. Proceedings of the twenty-seven workshop of Kasetsart University. 30 January - 1 February 1989. Kasetsart University Bangkok.

- Krisanapook, K., Y. Motomura, T. Saito, R. Ogata and S. Subhadrabandhu. 1990. The Effect of of Paclobutrazol, Calcium and Hydrogen Cyanide on Growth Cessation and Bud Burst of Apple Grown Under Worm Glasshouse Condition. *Kasetsart J.(Nat. Sci.)*. 24 : 218-223.
- Lever, B.G. 1986. "Cultar"- A technical overview. *Acta Hort.* 179 : 459-466.
- Looney, N.E. and J.E. McKellar. 1987. Effect of foliar- and soil surface-applied paclobutrazol on vegetative growth and fruit quality of sweet cherries. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112 : 71-76.
- Marini, R.P. 1986. Growth and cropping of "Redhaven" peach trees following foliar applications of flurprimidal and paclobutrazol. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 111 : 849-853.
- Marini, R.P. 1987. Growth and cropping of "Redhaven" peach trees following soil applications of flurprimidal and paclobutrazol. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112 : 18-21.
- McArthur, D.A.J. and G.W. Eaton. 1987. Effect of fertilizer, paclobutrazol, and chlormequat on strawberry. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 112 : 241-246.
- Menzies, A. R. 1987. Cultar-opening new door with caution. In Skinner, I. (ed.), pp.144-152.. *Proceedings of the First National Low-Chill Stone Fruit Conference*. Lismore, New South Wales, Australia
- Ochse, J.J., Soule, M.J., Dijkman, M.J. and Wehlbury, C. 1970. *Mangosteen. Tropical and Subtropical Agriculture*. MacMillan Co., New York.

- Proebsting, E.L. and H.H. Mills. 1985. Cold resistance in peach, apricot and cherry as influenced by soil-applied paclobutrazol. HortScience. 20 : 88-90.
- Raese, J.T. and E.C. Burts. 1983. Increased yield and suppression of shoot growth and mite populations of d'Anjou pear trees with nitrogen and paclobutrazol. HortScience. 18 : 212-214.
- Reynolds, A.G., and D.A. Wardle. 1990. Vegetative growth suppression by paclobutrazol in greenhouse-grown "Pinot noir" grapevines. HortScience. 25 : 1250-1254.
- Sanchez, L.E., F. Prieto and M. Becerra. 1988. Control of vegetative growth of stone fruits with paclobutrazol. HortScience. 23 : 467 - 470.
- Stan, S., I. Popescu, M. Cotorobia and M. Radulescu. 1986. Vegetative growth control of pear trees with paclobutrazol. Acta Hort. 179 : 555-556.
- Steffens, G.L. and S.Y. Wang. 1986. Biochemical and physiological alternations in apple trees caused by a gibberellin biosynthesis inhibitor, paclobutrazol. Acta Hort. 179 : 433-442.
- Steffens, G.L., S.Y. Wang, M. Faust and J.K. Byun. 1985. Growth, carbohydrate, and mineral element status of shoot and spur leaves and fruit of "Spartan" apple trees treated with paclobutrazol. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 110 : 4-8.
- Stinchcombe, G.R., C. Elizabeth, R.R. Williams and G. Arnold. 1984. The effect of paclobutrazol and daminozide on the

- growth and yield of cider apple trees. J. Hort. Sci. 59 : 323-327.
- Tukey, L.D. 1981. The growth regulator PP 333 on apple. HortScience. 16 : 401-401.
- Wang, S.Y., G.L. Steffens and M. Faust. 1986. Effect of paclobutrazol on accumulation of carbohydrates in apple wood. HortScience. 21 : 1419-1421.
- Wareing, P.F. 1978. The Control of Growth and Differentiation in Plant. William Clower and Sons Limited, London.
- Webster, A.D. and J.D. Quinland. 1984. Chemical control of tree growth of plum (Prunus domestica L.). I. Preliminary studies with the growth retardant paclobutrazol (PP333). J. Hort. Sci. 59 : 367-375.
- Webster, A.D. and L. Andrew. 1985. Fruit thinning Victoria plums (Prunus domestica L.) : preliminary studies with paclobutrazol. J. Hort. Sci. 60 : 193-199.
- Wieland, W.F. and R.L. Wample. 1985. Effect of paclobutrazol on growth, photosynthesis and carbohydrate content of "Delicious" apples. Scientia Horticulturae. 26 : 139-147.

ภาคผนวก



รูปแผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยทางฝั่งตะวันออก และฝั่งตะวันตกของ จ. นครศรีธรรมราช (เฉลี่ยจากปี 2532-2534)

ที่มา : .สถานีตรวจอากาศศรศรีธรรมราช บริเวณค่ายวิชราฐ อ. เมือง จ.นครศรีธรรมราช และวิทยาเขตนครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช

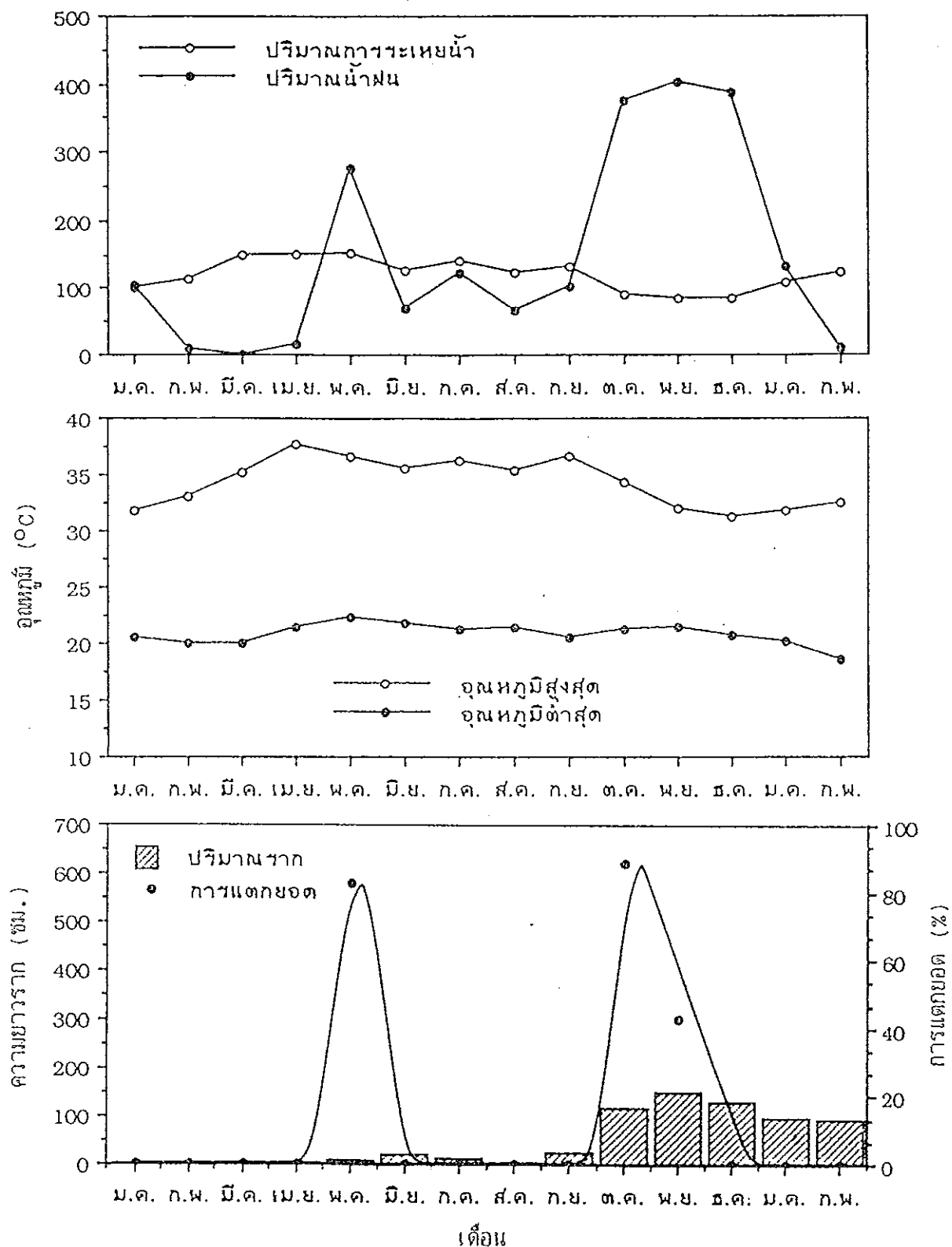
ตารางผนวกที่ 1 การพัฒนาขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผลที่อายุต่าง ๆ กันหลังดอกบานของมังคุดในฤดูกลาง
ที่ไม่ให้สาร และให้สารมาโดลบีทราโซล 4, 6 และ 8 กรัม/ตัน ที่ อ.เมือง
จ.นครศรีธรรมราช

อายุการให้น้ำ	ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางผล (ซม.)				Prob.of>F	CV (%)
	ไม่ให้น้ำ	4 กรัม/ตัน	6 กรัม/ตัน	8 กรัม/ตัน		
1	1.48 ^{ab}	1.28 ^c	1.40 ^{bc}	1.60 ^{ab}	*	5.28
2	1.97	2.07	2.29	2.45	NS	23.52
3	2.57 ^b	2.51 ^b	2.89 ^a	2.81 ^{ab}	*	6.74
4	2.99 ^{bc}	2.82 ^c	3.35 ^a	3.17 ^{ab}	*	4.98
5	3.29 ^b	3.32 ^b	3.73 ^a	3.50 ^{ab}	*	4.96
6	3.47 ^b	3.77 ^{ab}	4.11 ^a	3.84 ^{ab}	*	4.33
7	3.53 ^c	3.84 ^{bc}	4.26 ^a	4.02 ^{ab}	*	4.67
8	3.56 ^b	4.14 ^a	4.39 ^a	4.11 ^a	*	6.10
9	3.62 ^c	4.28 ^b	4.83 ^a	4.25 ^b	*	5.65
10	4.04 ^b	4.48 ^{ab}	5.03 ^a	4.47 ^{ab}	*	6.50
11	4.30 ^b	4.71 ^{ab}	5.10 ^a	4.63 ^{ab}	*	6.55
12	4.41 ^b	4.92 ^{ab}	5.27 ^a	4.77 ^{ab}	*	7.11
13 [#]	4.62	5.03	5.27	4.79	NS	7.63

= ช่วงเวลาที่เริ่มเก็บเกี่ยว

* = ค่าเฉลี่ยตัวเลขที่ตามด้วยอักษรต่างกันในแถวเดียวกันแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ
($p < 0.05$) จากการวิเคราะห์แบบ Duncan's New Multiple Range Test

NS = ค่าเฉลี่ยตัวเลขในแถวเดียวกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ

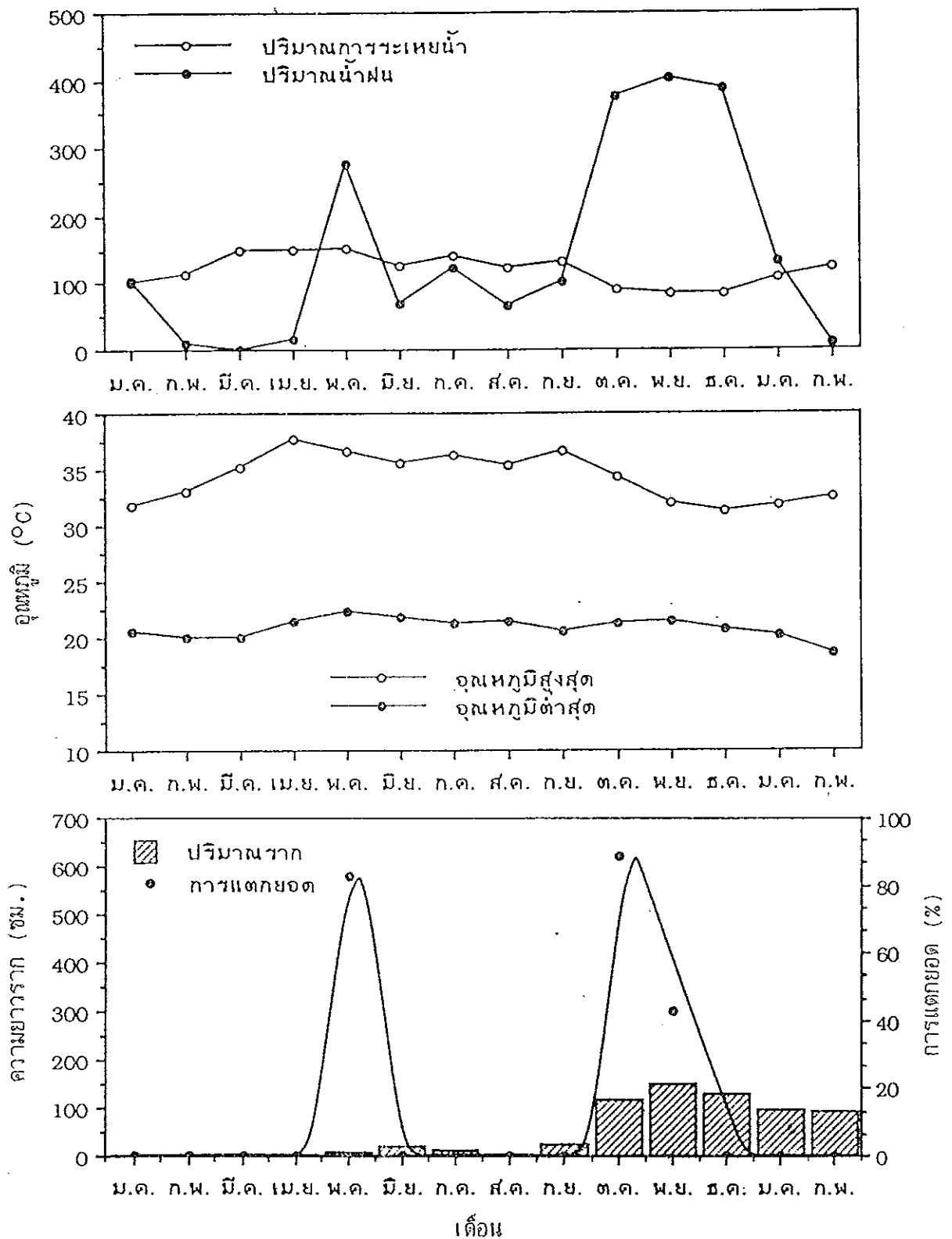


รูปแผนภูมิที่ 2 ลักษณะภูมิอากาศ กับการเจริญเติบโต และการพัฒนาของรากและยอดมังคุด

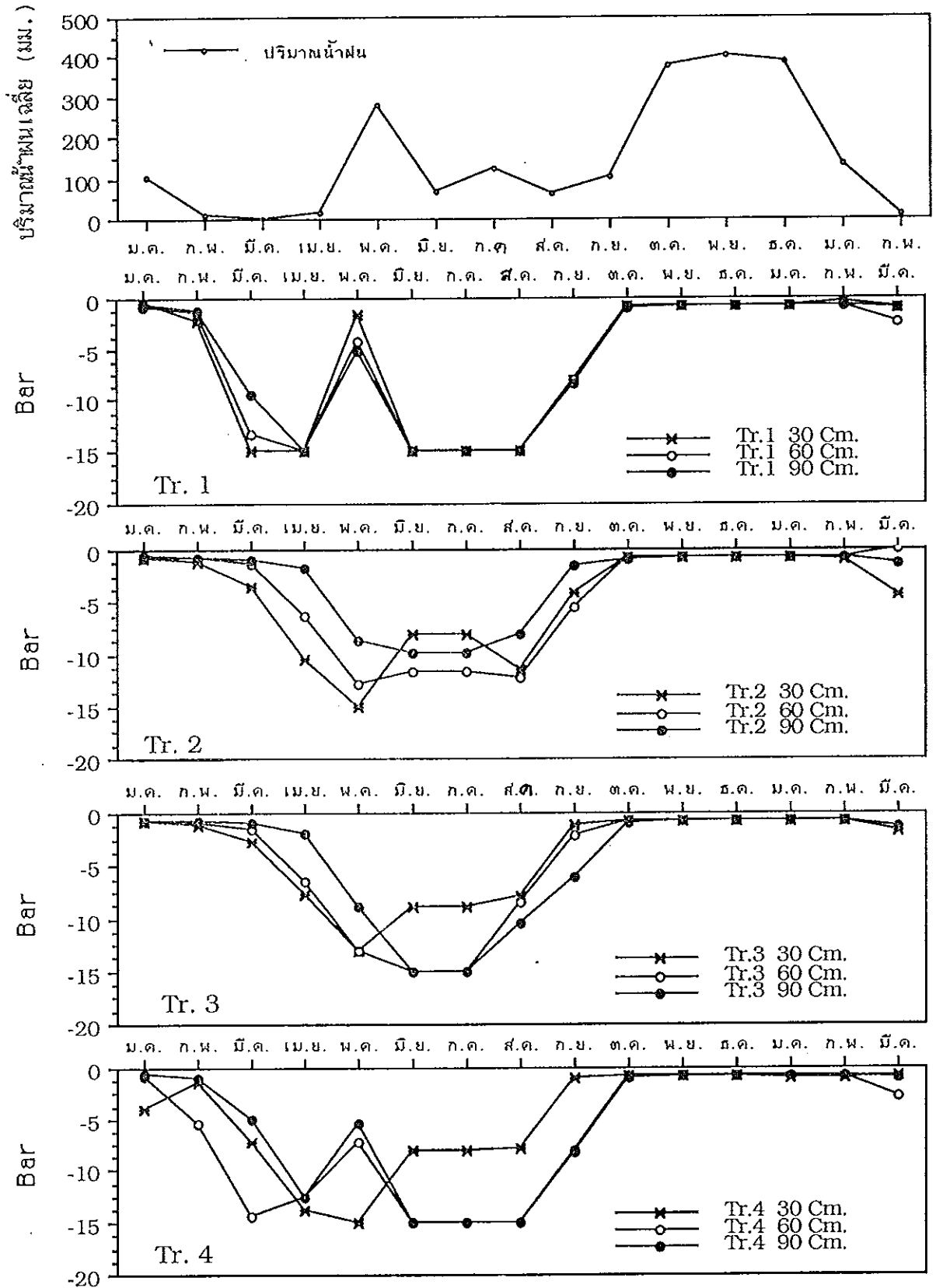
(การทดลองที่ 1 : มกราคม 2535 - กุมภาพันธ์ 2536)

ที่มา : สถานีตรวจอากาศนครศรีธรรมราช บริเวณค่ายวิชราชู อ.เมือง

จ.นครศรีธรรมราช



รูปผนวกที่ 3 ลักษณะภูมิอากาศ กับการเจริญเติบโต และการพัฒนาของรากและยอดมังคุด
 (การทดลองที่ 2 : มกราคม 2535 - กุมภาพันธ์ 2536)
 ที่มา : วิทยาเขตนครศรีธรรมราช อ.ทุ่งสง จ.นครศรีธรรมราช



เดือน

รูปหน้าที่ 4 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำฝน และความชื้นดินที่ระดับความลึก 30, 6

และ 90 เซนติเมตร

ที่มา : สถานีตรวจอากาศนครศรีธรรมราช บริเวณค่ายวิชราฐ อ.เมือง

จ.นครศรีธรรมราช