



การพัฒนาของมังคุดในรอบปีในจังหวัดนครศรีธรรมราช

Phenological Development of Mangosteen

(*Garcinia mangostana* Linn.) in

Changwat Nakhon Si Thammarat

ณรงค์ ปัทมปิยพันธุ์

Narong Patarapiyapun

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์

มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

Master of Science Thesis in Plant Science

Prince of Songkla University

2538

๑

เลขที่	RKA95.687 ๗๔๒ ๒๕๓๘ ๑.๒
Bib Key	103022

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาของมังคุดในรอบปี ในจังหวัดนครศรีธรรมราช

ผู้เขียน นายณรงค์ ภักธรบิณฑ์

สาขาวิชา พืชศาสตร์

คณะกรรมการที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบ



.....ประธานกรรมการ

.....ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สุดดี)

(รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สุดดี)



.....กรรมการ

.....กรรมการ

(รองศาสตราจารย์มงคล ไช้หลิม)

(รองศาสตราจารย์มงคล ไช้หลิม)



.....กรรมการ

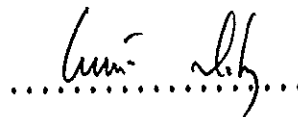
(รองศาสตราจารย์สมปอง เตชะไ)



.....กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์ สักดิ์นิมิต)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ อนุมัติให้บัณฑิตวิทยาลัยนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชศาสตร์



(ดร.ไพรัตน์ สงวน)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาของมังคุดในรอบปี ในจังหวัดนครศรีธรรมราช
ผู้เขียน	นายณรงค์ ภัทรปิยพันธ์
สาขาวิชา	พืชศาสตร์
ปีการศึกษา	2538

บทคัดย่อ

การพัฒนาของมังคุดในรอบปีในจังหวัดนครศรีธรรมราช ได้ทำการศึกษาทดลองระหว่างเดือนมกราคม 2533 ถึงเดือนสิงหาคม 2534 ที่อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช แบ่งการศึกษาโดยใช้มังคุดอายุ 22 ปี จำนวน 15 ต้น โดยแบ่งการศึกษาเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการเจริญเติบโตและพัฒนาทางต้น และการเจริญเติบโตและพัฒนาทางการเจริญพันธุ์

ในช่วงการเจริญเติบโตและการพัฒนาทางต้น พบว่ามีการพัฒนาของราก และมี 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงกรกฎาคม ช่วงที่ 2 ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงธันวาคม ส่วนการผลิใบใหม่เกิดขึ้น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ผลิใบใหม่เดือนเมษายน เฉลี่ย 22.40 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม ช่วงที่ 2 มีการผลิใบใหม่ 2 ครั้ง คือ เดือนตุลาคมผลิใบใหม่เฉลี่ย 37.52 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม และเดือนพฤศจิกายน ผลิใบใหม่เฉลี่ย 61.62 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม

การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ พบว่ามังคุดเริ่มออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์มีความสอดคล้องกับปริมาณน้ำฝน ความชื้นในดิน และธาตุอาหารไนโตรเจนของมังคุดมี 3 รุ่น ในรอบหนึ่งปี รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 3 ออกดอกน้อยกว่ารุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกปริมาณมากที่สุด การติดผลของมังคุดมี 3 รุ่น ตามการออกดอกมีเปอร์เซ็นต์ติดผลเฉลี่ย 35 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตพบว่าผลรุ่นที่ 2 มีปริมาณมากที่สุดเฉลี่ย 573.75 ผล/ต้น ซึ่งมากกว่าผลรุ่นที่ 3 เฉลี่ย 153.75

ผล/ต้น และผลรุ่นที่ 1 มีจำนวนน้อยที่สุดเฉลี่ย 94.75 ผล/ต้น แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับคุณภาพของผลพบว่าผลรุ่นที่ 1 เท่านั้นที่มีขนาดผลใหญ่ได้มาตรฐานการส่งออก

Thesis Title Phenological Development of Mangosteen
 (*Garcinia mangostana* Linn.) in Changwat Nakhon
 Si Thammarat
Author Mr.Narong Patarapiyapun
Major Program Plant Science
Academic Year 1995

Abstract

Phenological development of mangosteen was investigated during January 1990 - August 1991 at Amphore Thung Song, Changwat Nakhon Si Thammarat. Fifteen of 22-year mangosteen trees were used. Phenological development was conducted as 2 periods of a vegetative period and a reproductive period.

In the vegetative period, high root growth was found during May to July and September to December. High leaf flushing occurred in April (22.40%), October (37.52%) and November (61.62%). In the reproductive period, flowering started in February after the plants were imposed to a drying period during January - March. The development of reproductive stage tended to be associated with the fluctuation of rainfall and changing in leaf nutrients. It was found that flowering occurred in 3 consecutive months :

February, March and April, and the peak of flowering was in March. This led to 3 periods of harvesting in June, July and August, and the percentage of fruit setting was 35. The highest fruit yield was derived from the second harvest (573.75 fruits/plant), and it was significantly different from those of the first harvest (94.75 fruits/plant) and the third harvest (153.75 fruits/plant). However, the high fruit quality with standard size for export was only the fruits from the first harvest.

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.สายัณห์ สุดดี ประธาน
กรรมการที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์มงคล แซ่หลิม กรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณา
ให้คำแนะนำในการศึกษา การเขียน และตรวจสอบวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ และ
ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ สมบอง เตชะโต ผู้ช่วยศาสตราจารย์ทวีศักดิ์
ศักดิ์นิมิต กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำปรึกษาและแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้สมบูรณ์
ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ภาควิชาพืชศาสตร์ ภาควิชาธรณีศาสตร์ สถาบันวิจัยและ
บริการกลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์วัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ
และขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ให้ทุนสนับสนุนการศึกษาทดลองครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรี-
ธรรมราช อาจารย์ชัยพร เกลิมภักดี คณะพืชศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ที่ได้อนุเคราะห์ให้ใช้แปลงศึกษาทดลอง พร้อมทั้งวัสดุ
อุปกรณ์ในการศึกษาทดลองในครั้งนี้

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ขอขอบคุณ คุณนวลศรี ภักทรปิยพันธ์
และเพื่อน ๆ ทุกคนที่ให้การช่วยเหลือและเป็นกำลังใจจนสำเร็จการศึกษา

ณรงค์ ภักทรปิยพันธ์

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
Abstract	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
รายการตาราง	(9)
รายการรูป	(10)
 บทที่	
1 บทนำ	1
บทนำต้นเรื่อง	1
การตรวจเอกสาร	3
วัตถุประสงค์	12
2 วิธีการวิจัย	13
วัสดุอุปกรณ์	13
วิธีการ	14
3 ผล	19
4 บทวิจารณ์	39
5 บทสรุป	50
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	59
ประวัติผู้เขียน	63

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงความหนาแน่นของรากมังคุดบริเวณผิวดินภายในทรงพุ่ม จากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม.....	23
2	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีของใบมังคุดตั้งแต่เริ่มแตกยอดอ่อนใหม่ ในสัปดาห์แรกถึงระยะใบเจริญเติบโตเต็มที่.....	27
3	การเปลี่ยนแปลงของศักย์ของน้ำในดินจากโคนต้นไปยัง ปลายทรงพุ่มมังคุด.....	28
4	แสดงจำนวนดอก จำนวนผล และน้ำหนักของผลต่อต้นมังคุด รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3	33
5	การติดผลของมังคุดในแต่ละรุ่น (จากจำนวน 50 ดอก)	36
6	แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ขนาดของผล ปริมาณน้ำตาลในผล ความหนาของเปลือก และปริมาณผลดีของมังคุด รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3	38
ตารางผนวกที่ 1	แสดงพื้นที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตของมังคุดใน ประเทศไทย ปี 2532-2536	60
ตารางผนวกที่ 2	แสดงปริมาณ และมูลค่าการส่งออกมังคุด ในประเทศไทย ปี 2532-2536.....	61

รายการรูป

รูปที่		หน้า
1	แสดงปริมาณน้ำฝน ค่าการคายระเหยของน้ำ อุณหภูมิสูง ต่ำ ช่วงเดือนมกราคม 2533 - สิงหาคม 2534.....	20
2	การพัฒนาของใบมัจจุค และราก ในรอบปี 2533 ในสวนมัจจุคสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช.....	22
3	ความหนาแน่นของรากมัจจุคบริเวณโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม ในระดับความลึก 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร.....	25
4	การเปลี่ยนแปลงของศักย์ของน้ำในดินบริเวณโคนต้น ไปยังปลายทรงพุ่มมัจจุคในระดับความลึก 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร.....	29
5	การเปลี่ยนแปลงของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในใบมัจจุคในช่วงรอบปี 2533.....	32
6	การเปลี่ยนแปลงของผลมัจจุคในสัปดาห์แรกหลังการติดผล จนถึงระยะเก็บเกี่ยวโดยคิดเฉลี่ยขนาดของผล.....	35
7	การเจริญเติบโตและการพัฒนาของมัจจุคในรอบปี.....	47
รูปผนวกที่ 1	ปฏิทินแนวทางการดูแลรักษาสวนมัจจุค ในสวนมัจจุคสถาบัน เทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช.....	62

บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

มังคุดเป็นไม้ผลที่ปลูกกันมากในภาคใต้ ภาคตะวันออกของประเทศไทย และหลายประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มังคุดมีรสหวานเย็นชุ่มฉ่ำ หอม และนุ่มนวล เป็นที่รู้จักดีสำหรับชาวต่างประเทศจึงได้สมญานามว่า "Queen of Tropical Fruits" (Fairchild, 1905)

มังคุดเป็นพืชที่ปลูกเป็นส่วนเดียว ๆ หรือสามารถปลูกร่วมกับพืชชนิดอื่น เช่น ปลูกร่วมกับทุเรียน ลำไย และยางพารา ฯลฯ ในช่วงที่เริ่มปลูกระยะแรก มังคุดต้องการร่มเงามาก ถ้ามีแสงมากทำให้การเจริญเติบโตช้า มังคุดต้องการอากาศร้อนชื้นจึงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในภาคใต้ ภาคตะวันออก และภาคกลาง บางจังหวัด โดยเฉพาะภาคใต้มีพื้นที่ปลูกมังคุดมากที่สุด ได้แก่ จังหวัดชุมพร นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี นราธิวาส เป็นต้น พื้นที่ปลูกมังคุดในปี 2536 มีพื้นที่รวม 189,823 ไร่ ให้ผลผลิตแล้ว 92,449 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2537) มังคุดเป็นพืชที่ไม่มีการกลายพันธุ์ เพราะติดผลและเจริญเติบโตโดยปราศจากการผสมเกสร (Parthenocarpy) เมล็ดเกิดจากเนื้อเยื่อไข่อ่อนที่ไข่ไม่ได้รับการผสมกับเกสรตัวผู้ จัดเป็นพวก apomixis (Enoch, 1980; Jill, 1976; Lan, 1984 และมงคล แซ่หลิม, 2531) การเจริญเติบโตและการพัฒนาของมังคุด การออกดอก และการติดผลมีปัจจัยทั้งภายในและภายนอกต้นมังคุดโดยเฉพาะปริมาณธาตุอาหารที่สะสมภายในต้น ความอุดมสมบูรณ์ของดิน สภาพแวดล้อม ได้แก่ ความชื้น อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝนในแต่ละปี จึงทำให้มังคุดที่ปลูกในภาคกลาง ภาคตะวันออกและ

ภาคใต้มีการออกดอกและให้ผลผลิตไม่พร้อมกัน กล่าวคือ มังคุดที่ปลูกในภาคกลาง และภาคตะวันออก จะออกดอกประมาณเดือนธันวาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตหมด ประมาณเดือนมิถุนายน ส่วนมังคุดในภาคใต้ออกดอก ประมาณเดือนมีนาคม และเก็บเกี่ยวผลผลิตหมดประมาณเดือนกันยายน (เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ, 2530) จึงไม่มีปัญหาเรื่องราคาผลผลิตและการตลาด ในปัจจุบันนี้มังคุดเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งในและต่างประเทศ โดยเฉพาะประเทศแถบทวีปยุโรป และญี่ปุ่น ดังนั้นทำให้มังคุดเป็นผลไม้ชนิดหนึ่งที่มีศักยภาพสูงในการส่งออก

การศึกษาการพัฒนาของมังคุดในรอบปี เพื่อต้องการทราบข้อมูลพื้นฐานเกี่ยวกับการพัฒนาของส่วนต่าง ๆ ของมังคุด ได้แก่ ราก ใบ ดอก และผลในรอบปี เพื่อเป็นประโยชน์ในการกำหนดแนวทางในการบำรุงรักษา และปรับปรุงผลผลิต มังคุดให้สูงขึ้นและมีคุณภาพเป็นที่ต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ อันจะเป็นประโยชน์อย่างสูงในการพัฒนาการผลิตมังคุดในประเทศไทย ต่อไป

การตรวจเอกสาร

มังคุดเป็นผลไม้เขตร้อนที่ปลูกกันมากในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ โดยเฉพาะประเทศไทย เป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จักกันดีเพราะปลูกกันมากในประเทศ ผลผลิตปีหนึ่ง ๆ ประมาณ 5-6 หมื่นตัน อาจกล่าวได้ว่า มีผลผลิตและพื้นที่ปลูกมากที่สุดในโลก รวมทั้งช่วงฤดูกาลติดดอกออกผลนานกว่าประเทศอื่น ๆ ที่มีการเพาะปลูก มังคุดเหมือนกัน และมังคุดยังมีความสัมพันธ์ดีกว่าไม้ผลเมืองร้อนชนิดอื่น คือ ไม่มีศัตรูร้ายแรงและทนต่อสภาพแวดล้อมได้ดี ปลูกง่ายพอสมควร เจริญเติบโตได้ดีในดินเกือบทุกประเภท เจริญเติบโตช้าในช่วงแรก ๆ การให้ผลผลิตช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อม และการบำรุงรักษา โดยเฉพาะปริมาณน้ำฝน ความชื้น และความอุดมสมบูรณ์ของดิน (เกียรติ สีสระเศรษฐกุล และ ดารา พวงสุวรรณ, 2535) สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร (2532) รายงานเกี่ยวกับพันธุ์ปลูกนั้นยังไม่ได้มีการศึกษาอย่างจริงจัง แต่โดยลักษณะทั่วไปแล้วคล้ายคลึงกันจะผิดกันบ้างเพียงขนาดของผล และปริมาณผลผลิต เป็นพืชไม่มีการกลายพันธุ์ มังคุดส่วนใหญ่ที่พบในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ มีการเจริญเติบโตช้า มีอายุการให้ผลครั้งแรกใช้เวลานานประมาณ 8 ปี โดยเฉพาะการปลูกด้วยเมล็ด (Jill, 1976)

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของมังคุด มังคุดที่ปลูกในประเทศไทยตามปกติจะให้ผลปีละครั้ง การเจริญเติบโตและการพัฒนาของมังคุดในรอบปี ได้แก่ ส่วนของราก ใบ ดอก และผล การพัฒนาของส่วนต่าง ๆ เหล่านี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สภาพแวดล้อมและการบำรุงรักษา โดยทั่วไปในสภาพที่บำรุงรักษาอย่างดี มังคุดจะให้ผลเมื่ออายุ 7 ปีหลังจากปลูก โดยเฉลี่ยแล้วมังคุดอายุระหว่าง 7-10 ปีจะเริ่มให้ผลผลิต ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยภายในพืช และสภาพแวดล้อมซึ่งมีผลต่อการออกดอก (Ameyda and Martin, 1976)

1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

มังคุดเป็นไม้ผลขนาดใหญ่แตกพุ่มแน่น ลำต้นสูงประมาณ 10-20 เมตร จัดอยู่ในวงศ์ (Family) Guttiferae มีชื่อทางวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* Linn. พืชในตระกูล *Garcinia* มีมากกว่า 150 ชนิด (species) (Backer and Vanden Brink, 1963)

2. ราก

เนื่องจากมังคุดเป็นไม้ผลขนาดใหญ่ ระบบรากมี รากแก้ว และรากแขนง แตกในช่วงการเจริญทางต้นก่อนออกดอกค่อนข้างช้า มีระบบรากอ่อนแอ และมีรากแขนงน้อย การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุดนั้น มีรากขนอ่อนน้อยมาก การเจริญและการพัฒนาของรากขึ้นอยู่กับสภาพของใบ ดอก ผล และสภาพของดินด้วย (Jill, 1976) นอกจากนี้ในสภาวะที่สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสม พบว่าในสภาพน้ำขังและขาดน้ำมีผลทำให้รากอวบน้ำหรือรากที่มีขนาดใหญ่ลดลง แต่รากที่เจริญขึ้นมาใหม่ส่วนใหญ่เป็นรากขนาดเล็ก (สายัณห์ สดุดี, 2533)

3. ใบ

Coronel (1983) รายงานว่า ใบมังคุดมีรูปร่างแบบยาวรีรูปไข่ ใบเรียงตัวอยู่ตรงกันข้ามในแต่ละข้อ มีสีเขียวเข้มด้านบนเป็นมัน ใบที่ร่วงจะมีสีเหลืองขอบใบทั้งสองด้านยกขึ้น แผ่นใบโค้งลงเล็กน้อย จำนวนใบมีมากทำให้ทรงพุ่มแน่นที่ใบโตเต็มที่มีขนาดยาว 12-25 เซนติเมตร และกว้าง 9-12 เซนติเมตร มีตาข้างอยู่บริเวณขอบใบ ก้านใบยาว 1.8-2.0 เซนติเมตร การเจริญเติบโตและพัฒนาของใบหรือการแตกใบใหม่ประมาณ 3-4 ครั้งต่อปี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช เช่น ระยะก่อนออกดอกมังคุดต้องการช่วงแห้งแล้งในการสะสมอาหารในต้นประมาณ 1 เดือน แต่ถ้ามังคุดได้รับน้ำปริมาณมากในช่วงนี้ ทำให้มีการสร้างตาใบแทนการสร้างตาดอก (รวี เศรษฐภักดี, 2526) การเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบพืช โดยทั่วไปขึ้นอยู่กับปัจจัยสำคัญหลายประการ โดยเฉพาะ

ปริมาณน้ำที่พืชได้รับความชื้นในดิน ธาตุอาหาร และฮอร์โมนพืช โดยเฉพาะ Gibberellins (GA) เช่น มะม่วง ถ้าได้รับน้ำมากมะม่วงสามารถงอกในโตรเจนในดินไปใช้ได้มาก และกระตุ้นให้มีการสร้าง GA มากขึ้น GA จะกระตุ้นให้มะม่วงสร้างตาใบแทนการสร้างตาดอก (ชยะ หัสดีเสวี และพีรเดช ทองอาไพ, 2529) ในลักษณะเดียวกันการเจริญเติบโตและการพัฒนาของมังคุดขึ้นอยู่กับปัจจัยและสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม โดยเฉพาะปริมาณน้ำความชื้นในดินและปริมาณธาตุอาหารที่มังคุดได้รับ ซึ่งมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตทางต้น (vegetative growth) และการเจริญพันธุ์ (reproductive growth) อายุหรือความแก่อ่อนของใบมีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสง และการร่วงหล่นของใบเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้มีการสังเคราะห์แสงลดลง ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (เฉลิมพล แชมเพชร, 2535)

4. ดอก

ดอกของมังคุด เป็นแบบดอกเดี่ยวและบางต้นอาจเป็นกลุ่ม มีการออกดอกที่ปลายของกิ่งแขนง คือ บริเวณตาที่ปลายยอด (terminal bud) ของกิ่ง ซึ่งมีอายุมากกว่า 2 ปี และมีรายงานว่าในต้นมังคุดไม่มีดอกตัวผู้ (Backer and Vanden Brink, 1963) โดยทั่วไปดอกมังคุดเมื่อบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4 เซนติเมตร ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4 กลีบติดไปกับผลจนแก่ (Lan, 1984) กลีบดอกทั้งสี่กลีบมีสีเหลืองปนชมพูมีรังไข่อยู่เหนือฐานรองดอก (superior ovary) มีลักษณะเป็นแฉกจัดตัวเป็นวงกลม ส่วนยอดเกสรตัวเมียติดกับรังไข่ไม่มีก้านชูเกสรตัวเมีย เกสรตัวผู้เป็นหมันหลังจากดอกบาน 24 ชั่วโมง กลีบดอกจะร่วงหมดเหลือแต่กลีบเลี้ยง อยู่ติดกับขั้วผลจนสุก ดอกมังคุดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ จัดเป็นดอกเพศเมียที่มีเกสรตัวผู้เป็นหมัน (Coronel, 1983; Coomb, 1976)

การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกจนถึงระยะติดผลของมังคุดตามฤดูกาล พบว่า มังคุดออกดอกไม่พร้อมกัน มีการออกดอกหลายครั้งหรือหลายรุ่นทำให้ไม่สามารถเก็บผลผลิตได้หมดในครั้งเดียว การพัฒนาของดอกมังคุด ตั้งแต่เริ่มเห็น

ตาดอกจนถึงระยะกลีบดอกร่วงหมด ซึ่งเป็นระยะการติดผลวันแรก ดอกมีการพัฒนาไปเป็นผลตามลำดับดังนี้คือ เริ่มจากการสร้างตาดอก ก้านดอกยึดตัว กลีบดอกคลี่ดอกบาน กลีบดอกร่วง และติดผล (นิวัฒน์ พรหมแพทย์, 2532)

การเจริญเติบโตทางด้านการเจริญพันธุ์ของมังคุดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง ทั้งปัจจัยภายในและภายนอกของต้นพืช (สุรนนท์ สุภัทรพันธุ์, 2526) น้ำ และธาตุอาหารเป็นปัจจัยสำคัญมากในการออกดอกของพืช เช่น ในมะม่วง พีระเดช ทองอำไพ (2529) รายงานว่า ในมะม่วงความสมดุลย์ระหว่างสารประกอบไนโตรเจนและคาร์โบไฮเดรตมีผลต่อการออกดอก นิรนาม (2530) รายงานว่า ความชื้นในบรรยากาศสัมพันธ์กับการออกดอกของมังคุด คือ มังคุดจะเจริญได้ดีในบริเวณที่มีความชื้นสูงและมีปริมาณน้ำฝนสม่ำเสมอตลอดปี

5. ผล

ผลมังคุดมีลักษณะค่อนข้างกลมมีเปลือกหนา เปลือกด้านในที่อยู่ติดกับเนื้อผลมีลักษณะอ่อนนุ่ม เมื่อผลเริ่มสุกสีเปลือกค่อย ๆ เปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพู และเมื่อผลสุกเต็มที่เปลือกจะมีสีม่วงเข้ม (Department of Agricultural Extension, 1989)

มังคุดในแต่ละผลมีเมล็ดสมบูรณ์ 1-3 เมล็ด เฉลี่ยเมล็ดที่สมบูรณ์ต่อผลประมาณ 1-6 เมล็ด (Bailey, 1953) มังคุดมีผลแบบ berry เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 3.5-7.0 เซนติเมตร หรือมากกว่าเล็กน้อย เปลือกหนา 0.8-1.0 เซนติเมตร เปลือกมีรสฝาด มียางสีเหลือง ภายในผลแบ่งออกเป็น 4-8 พู (carpels) ตามจำนวนไข่อ่อน (ovule) น้ำหนักต่อผลเฉลี่ย 80-150 กรัม โดยเฉลี่ยผลมังคุด 1 กิโลกรัม มีเนื้อมังคุด 300-400 กรัม (กวิศร์ วาณิชกุล, 2522 ก) การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลประกอบด้วย การแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ในไม้ผลแต่ละชนิด ขึ้นตอน และช่วงเวลาในการเจริญเติบโตเหมือนกัน (Coomes, 1974) กวิศร์ วาณิชกุล (2522 ข) รายงานว่า การเจริญเติบโตของผลมังคุดตั้งแต่ติดผลจนถึงระยะเวลาที่พร้อมเก็บเกี่ยวใช้เวลาประมาณ

11-12 สัปดาห์ การติดผลของมังคุดหลังจากดอกบานแล้ว 24 ชั่วโมง เมื่อติดผลแล้วกลีบดอกจะร่วง ส่วนกลีบเลี้ยงอยู่ติดกับขั้วผลจนผลสุก รูปแบบการเจริญเติบโตของผลมังคุดวัดจากความกว้าง ความสูงของผล น้ำหนักผล เป็นแบบ single sigmoidal curve รูปแบบการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลในขณะที่ผลเริ่มเจริญเติบโตสัดส่วนความกว้างต่อความสูงน้อยกว่า 1 แต่ในสัปดาห์ที่ 4 ที่ 5 และ 6 มีค่าใกล้เคียง 1 จนกระทั่งสัปดาห์ที่ 8-12 มีค่ามากกว่า 1 นอกจากนี้ขณะที่ผลมังคุดมีการเจริญเติบโต เปอร์เซ็นต์ total soluble solids เพิ่มขึ้นตลอดเวลา ส่วนความหนาของเปลือกมังคุดมีค่าคงที่ตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตของผล (กรีศรี วาณิชกุล, 2522 ก)

ดังรายงานของ อีร์วิ้น บุญสม (2533) ที่ว่ามังคุดมีการติดผลน้อย ผลที่เก็บเกี่ยวได้เพียง 28 เปอร์เซ็นต์ ของการออกดอกทั้งหมด การร่วงนี้อาจเนื่องมาจากธรรมชาติของมังคุดเองหรือการได้รับความชื้นน้อย ในการสุกแก่ของมังคุดแม้ว่ามังคุดจะติดผลพร้อมกันแต่ผลจะสุกไม่พร้อมกัน อาจเนื่องมาจากความแตกต่างกันของจำนวนผลภายในกิ่ง กิ่งที่มีผลจำนวนน้อยผลมักจะมีขนาดใหญ่ และผลจะสุกช้ากว่ากิ่งที่มีผลจำนวนมาก ซึ่งผลมีขนาดเล็ก ผลไม้ที่มีขนาดใหญ่จะมีปริมาณสารที่ควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างไปจากผลที่มีขนาดเล็ก เป็นผลมาจากความแตกต่างของขนาดเมล็ดที่เป็นแหล่งผลิตสำคัญของสาร ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องโดยตรงเกี่ยวกับการสุกแก่ของผลไม้ (Leopold and Kriedermann, 1975)

6. ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนานรอบปีของมังคุด

การเจริญเติบโตและการพัฒนานรอบปีของมังคุด มีปัจจัยหลายอย่างเป็นตัวควบคุม โดยเฉพาะปัจจัยทางสภาพแวดล้อม คือ มังคุดต้องการภูมิอากาศร้อนขึ้น ต้องการความชื้นในอากาศสูงตลอดปี และอุณหภูมิไม่ต่ำจนเกินไป ปริมาณน้ำฝนที่เหมาะสมต้องไม่ต่ำกว่า 800 มิลลิเมตรตลอดปี (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2532) ฉะนั้นการเจริญเติบโตและการพัฒนาของมังคุดทั้งทางต้น และการเจริญพันธุ์ของแหล่งปลูกในจังหวัดภาคใต้ และในจังหวัดทางภาคตะวันออกจึงแตกต่างกัน เนื่องจาก

มีช่วงฤดูฝนและฤดูแล้งแตกต่างกัน สายัณห์ สดุดี (2533) กล่าวว่า ถึงแม้ว่าทางภาคใต้เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับการปลูกมังคุด เนื่องจากมีฝนตกชุกและความชื้นในอากาศสูง พบว่ามีความแตกต่างในเรื่องปริมาณและการกระจายตัวของฝนในรอบปี ชายฝั่งทะเลทางด้านตะวันออกในเขตจังหวัดชุมพร สุราษฎร์ธานี นครศรีธรรมราช พัทลุง สงขลา ปัตตานี และนราธิวาส จะมีฝนตกมาก ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนมกราคม ภายใต้อิทธิพลของลมมรสุมตะวันตกเฉียงเหนือ ส่วนชายฝั่งทะเลด้านตะวันตกในเขตจังหวัดตรัง กระบี่ พังงา และระนอง ฝนจะตกหนักตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ถึงเดือนตุลาคม เนื่องจากอิทธิพลของลมมรสุม ร่องมรสุมและพายุหมุนเขตร้อนตลอดจนแนวเทือกเขา แสดงให้เห็นว่า จังหวัดทางชายฝั่งตะวันออกของภาคใต้ ซึ่งเป็นแหล่งปลูกมังคุดที่สำคัญของประเทศไทย ได้รับผลกระทบภาวะฝนแล้งประมาณเดือนมกราคม ถึงเดือนกุมภาพันธ์ จังหวัดที่อยู่ทางฝั่งตะวันตกของภาคใต้จะได้รับผลกระทบจากสภาวะฝนแล้งเร็วกว่าคือ ประมาณเดือนธันวาคม ด้วยเหตุนี้ทำให้การออกดอกติดผลมังคุดทางภาคใต้ฝั่งตะวันตกเร็วกว่าภาคใต้ฝั่งตะวันออก แหล่งปลูกมังคุดในภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี ระยอง และตราด ฤดูฝนเริ่มตั้งแต่พฤษภาคม ถึงตุลาคมเช่นเดียวกับภาคใต้ฝั่งตะวันตก จึงทำให้มังคุดในจังหวัดทางภาคตะวันออกมีการออกดอกติดผลได้เร็วกว่ามังคุดในจังหวัดภาคใต้ฝั่งตะวันออก เกียรติ สิละเศรษฐกิจ และดารา พวงสุวรรณ (2532) รายงานว่า ช่วงเวลาของความแห้งแล้งประมาณ 1 เดือน สามารถกระตุ้นให้มังคุดเกิดตาดอก แต่ถ้าได้รับผลกระทบจากฝนแล้ง ภายหลังจากที่มีการแทงตาดอกแล้วจะส่งผลให้เปอร์เซ็นต์การติดผลลดลงมาก

สายัณห์ สดุดี (2533) รายงานว่า ในสภาวะที่มังคุดขาดน้ำมีผลทำให้ปากใบปิดซึ่งทำให้ค่าความต้านทานของปากใบ (stomatal resistance) สูงขึ้น นับว่าเป็นกลไกที่พืชพยายามลดการสูญเสียน้ำจากใบเนื่องจากการคายน้ำ ในขณะที่เดียวกันทำให้การแพร่คาร์บอนไดออกไซด์ (carbondioxide uptake) เข้าไปในใบลดลง อันจะส่งผลกระทบที่ทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงของพืชลดลงด้วย นอกจากนี้การปิดของปากใบมีผลทำให้อุณหภูมิของใบสูงขึ้นด้วย จนพืชได้รับอันตราย

จากความร้อนของแสงแดดทำให้พืชมีอาการใบไหม้ได้ ในทางตรงข้ามถ้าหากพืชได้รับน้ำสม่ำเสมอเนื่องจากฝนตกอย่างต่อเนื่อง แทนที่จะมีการพัฒนาตาดอกมังคุดจะเปลี่ยนเป็นตายอด คือ จะมีการแตกใบอ่อน (leaf flushing) อีรวัดน์ บุญสม (2533) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับอิทธิพลของฝนที่มีผลต่อการเจริญและการพัฒนาของมังคุด พบว่าสภาพสวนมังคุดที่อำเภอสะเตา จังหวัดสงขลา ปี 2532 หลังจากช่วงแล้งแล้วมังคุดได้รับความชื้นเพียงพอจนทำให้มังคุดมีการพัฒนาในการออกดอกและติดผลปกติ แต่ในปี 2531 มังคุดได้รับผลจากช่วงแล้งที่ต่อเนื่องจนเกิดการร่วงของดอก และผลอ่อน เมื่อมังคุดได้รับความชื้นหลังจากฝนที่ตกลงมา ทำให้อาหารที่มังคุดสร้างขึ้นมาถูกนำไปใช้ในการแตกใบอ่อนและพัฒนาของใบ ดังนั้นอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการให้ผลเว้นปีในปี 2531

7. ลักษณะของผลมังคุดที่มีคุณภาพดี

ลักษณะภายนอก ผลมีขนาดสม่ำเสมอ ผิวสะอาดปราศจากยางสีเหลือง เกาะอยู่ที่ผิว ไม่มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลง เปลือกไม่แข็ง ไม่มีรอยร้าว รอยบุบ และบริเวณใต้ก้านเลี้ยงต้องปราศจากแมลงอาศัยอยู่

ลักษณะภายใน ผิวเปลือกภายในมีสีชมพูแดง เนื้อมีสีขาวอ่อนนุ่ม ไม่เป็นเนื้อแก้ว ไม่มีรอยช้ำเป็นสีน้ำตาลแดง ทั้งส่วนผิวเปลือกด้านในและส่วนเนื้อสามารถผ่าและเปิดเปลือกแยกจากเนื้อได้ง่าย โดยไม่มีเปลือกสีเหลืองและยางติดอยู่กับเนื้อ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2534)

8. ดัชนีการเก็บเกี่ยวผลมังคุด อุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาผลมังคุด

หลังจากมังคุดติดผลแล้วประมาณ 75-85 วัน จะมีการเปลี่ยนแปลงสีของเปลือกมังคุด โดยในระยะแรกเกิดจุดประสีม่วงและเพิ่มจำนวนมากขึ้นแล้วค่อย ๆ ขยายใหญ่จนกระทั่งผลสุกสีเปลือกมังคุดเปลี่ยนเป็นสีม่วงดำ การเปลี่ยนแปลงมีช่วงเวลา 7 วัน ระยะที่เหมาะสมกับการเก็บมังคุด เมื่อเปลือกเริ่มเปลี่ยนสีจนกระทั่งเปลี่ยนสีแล้ว 2 วัน ซึ่งมี total soluble solids ประมาณ 18.4-19.6

(กริสร วาณิชกุล, 2522 ข) ส่วนอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการเก็บรักษาผลมังคุด
ดวงพร สุนทรมงคล (2518) รายงานว่า ผลมังคุดที่แก่จัดและผลสุกสามารถเก็บ
ไว้ได้นานที่สุดที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 30 วัน

9. โรค แมลง และปัจจัยต่าง ๆ ที่ทำให้ผลมังคุดเสื่อมคุณภาพ

การผลิตมังคุดให้มีคุณภาพ เพื่อลดปัญหาด้านการส่งออกจำหน่ายต่าง
ประเทศ ควรมีการป้องกันและกำจัดโรคและแมลงซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำ
ให้ผลของมังคุดเสื่อมคุณภาพ ทำให้มีปัญหาด้านการตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ

10. แมลงศัตรูมังคุดที่มีผลต่อคุณภาพของผลมังคุด

10.1 เพลี้ยไฟ ในมังคุดพบเพลี้ยไฟ 2 ชนิด ที่เข้าทำลายมังคุด คือ
Scirtotrips dorsalis Hood ส่วนใหญ่พบในใบ และ *Scirtotrips* sp.
ส่วนใหญ่พบที่ดอก เพลี้ยไฟทำลายผลมังคุดโดยใช้ปากแทงดูดน้ำเลี้ยงจากผลมังคุด
ทำให้เกิดแผลเป็นที่ผลมังคุด ผลอ่อนมียางไหลเป็นผลจากการทำลายของเพลี้ยไฟ
ทำให้ผลมังคุดแคะแกร็น หรือเกิดเป็นรอยร้าวทำให้ผิวมังคุดไม่สวยงาม และยังทำ
ให้เกิดลักษณะผิวลายที่ผล ส่วนใหญ่มักจะพบทางด้านก้นของผลกับอาการยางไหลที่ผล
อ่อนโดยทำให้ผลอ่อนมียางไหลเป็นจุด ๆ ทั่วไป (ศิริณี พูนไชยศรี, 2533)

10.2 เพลี้ยแป้ง เป็นแมลงปากดูดชนิดหนึ่งเคลื่อนไหวได้ช้า มักจะเกาะอยู่
กับที่ การเคลื่อนย้ายมีมติเป็นตัวพาหะ มักจะนำเอาเพลี้ยแป้งหลบซ่อน และดูดกิน
น้ำเลี้ยงที่กสิบเลี้ยงที่ติดอยู่กับขั้วผลของมังคุด แล้วถ่ายออกมา ราวคาก็จะขึ้นบนสิ่ง
ขับถ่ายที่เพลี้ยแป้งถ่ายออกมาทำให้ผลดูสกปรก (สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย,
2535)

10.3 เพลี้ยหอย การทำลายของเพลี้ยหอยดูดกินใบ ยอดอ่อน ผล และการ
แพร่ระบาดมีมติเป็นตัวการสำคัญเช่นกัน ลักษณะเป็นแมลงที่มีส่วนห่อหุ้มเป็นเกล็ดเงา
วาวเหมือนเปลือกหอยขับถ่ายของเสียออกมา ราวคาก็จะขึ้นเหมือนกับของเสียของ
เพลี้ยแป้ง (สิริวัฒน์ วงศิริ, 2526)

10.4 ไร เป็นศัตรูอีกชนิดหนึ่ง เกิดระบาดในช่วงผลอ่อนและติดผลแล้ว ในช่วงเจริญเติบโตจนถึงใกล้เก็บเกี่ยว ไรหรือไรแดงจะดูดกินน้ำเลี้ยงจากมังคุด โดยเฉพาะที่ผลทำให้เกิดอาการผิวกร้านเป็นขี้ขุย ผลที่ถูกไรทำลายจะหมดความสวยงาม ถ้าระบาดในช่วงผลแก่ทำให้ผลเจริญเติบโตไม่เต็มที่เท่าที่ควร (เกียรติ สีสะเศรษฐกุล และดารา พวงสุวรรณ, 2532)

11. โรคมังคุดที่มีผลต่อคุณภาพของมังคุด

สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย (2535) รายงานเกี่ยวกับโรคที่มีผลทำให้ผลมังคุดเสื่อมคุณภาพ ได้แก่

11.1 โรคผลเน่า เกิดจากเชื้อรา *Pestatiopsis* sp. ทำให้เกิดอาการผลเน่าเสียหาย และอาจจะมีผลต่อเนื่องจนถึงหลังเก็บเกี่ยวมาแล้ว ดังนั้นหลังจากเก็บเกี่ยวผลมังคุดแล้วควรมีการป้องกันที่ดี เพื่อไม่ให้มีผลถึงคุณภาพของผล ในการส่งไปจำหน่ายต่างประเทศ

11.2 โรคราคา ผลมังคุดมีราคาและปกคลุมผิวของมังคุดทำให้ดูสกปรก ผิวไม่สดใส จำหน่ายไม่ได้ราคาและไม่สามารถส่งไปจำหน่ายต่างประเทศได้ สาเหตุเกิดจากเพลี้ยอ่อนดูดกินน้ำเลี้ยงใกล้ขั้วผล แล้วถ่ายมูลออกมาเปื้อนผล ราคาที่มีอยู่ในอากาศก็เจริญขึ้นบนมูลของเพลี้ยอ่อน มักจะเกิดระบาดในช่วงแล้ง

11.3 อาการเปลือกแตกของผล เปลือกแตกของผลมังคุดจะแสดงอาการแตกกระแหง มียางไหลออกตามรอยแตก การแตกไม่มีรูปทรงแน่นอน อาจแตกตามขวาง หรือตามยาวก็ได้ สาเหตุเกิดจากการให้น้ำไม่สม่ำเสมอหรือมังคุดประสบภาวะแห้งแล้งระยะผลกำลังเจริญเติบโต แล้วมีฝนตกชุกขึ้นมา ก็จะทำให้เกิดอาการของผลแตกได้ การปลูกมังคุดถ้าไม่ประสบภาวะแห้งแล้งและฝนสม่ำเสมอ ก็จะช่วยให้คุณภาพของผลมังคุดดีขึ้น ลดการแตกของเปลือกผลได้

11.4 อาการยางไหลภายในผล สาเหตุที่แท้จริงยังไม่ทราบ แต่จากการสังเกตพบว่า มังคุดที่ตกจากต้นโดยการเก็บเกี่ยวที่ไม่ถูกวิธี และอีกประการหนึ่งสันนิษฐานว่าเกิดจากมังคุดได้รับน้ำมากเกินไปทำให้ปริมาณน้ำภายในผลมีมาก

และประทุออกมาเอง อาการยางไหลภายในผลพบยางสีเหลืองอยู่ภายในระหว่างกลีบผล มักจะพบอยู่กับอาการเนื้อแฉ่ำ หรืออาจพบแต่อาการยางไหลเพียงอย่างเดียวก็ได้ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2536) ศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล (2537) พบว่า อาการเนื้อแฉ่ำและความรุนแรงของอาการเนื้อแฉ่ำมีความสัมพันธ์กับปริมาณน้ำฝนและการให้น้ำ คือ ถ้ามังคุดได้รับน้ำฝนในปริมาณมาก และมีการให้น้ำมากกว่าปกติอาการเนื้อแฉ่ำจะมีความรุนแรงมากขึ้น

สมสุข ศรีจักรวาท (2524) ได้สรุปว่า การเกิดเปลือกแข็งของมังคุดสาเหตุเนื่องมาจากการขาดน้ำในช่วงที่มังคุดเริ่มติดผลกับในช่วงที่ผลมังคุดเริ่มแก่ และเกิดมากกับมังคุดที่มีอายุตั้งแต่ 20 ปีขึ้นไป ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ประสิทธิภาพของการดูแลอาหารและน้ำน้อยว่าต้นมังคุดที่มีอายุน้อย และการที่ถูกกระทบกระเทือนในขณะที่เก็บเกี่ยวก็อาจทำให้เกิดเปลือกแข็ง ในจุดที่ถูกกระทบกระเทือนและเปลือกแข็งก็ค่อย ๆ ลูกลามไปทั้งผล ทั้งนี้รวมถึงผลที่หล่นกระทบดินเองด้วย

วัตถุประสงค์

1. เพื่อทราบปัจจัยต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของส่วนต่าง ๆ ของมังคุดในรอบปี
2. เพื่อทราบช่วงเวลาและการพัฒนาของส่วนต่าง ๆ ของมังคุด
3. เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานในการกำหนดการบำรุงรักษามังคุดในรอบปี

บทที่ 2

วิธีการวิจัย

วัสดุ อุปกรณ์

ในการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีของมังคุดนี้ ดำเนินการในระหว่างเดือนมกราคม 2533 ถึงเดือนสิงหาคม 2534 ณ สวนมังคุดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ตำบลลำใหญ่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครศรีธรรมราช มังคุดมีอายุประมาณ 22 ปี ระยะปลูก 8 x 8 เมตร โดยไม่มีพืชอื่นปลูกแซม วัสดุ และอุปกรณ์ในการศึกษามีดังนี้

1. มังคุดอายุประมาณ 22 ปี จำนวน 15 ต้น
2. บ้ายพลาสติก
3. ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และ 13-13-21
4. พุยมะพร้าว
5. กระสอบปุ๋ย, ถังพลาสติก
6. ไม้บรรทัด ตลับเมตร เวอร์เนียร์
7. Gypsum block
8. Soil moisture meter
9. ตู้อบ
10. เครื่องชั่งละเอียด
11. เครื่องบดตัวอย่างพืช
12. แผ่นเทียบสีมาตรฐาน
13. เครื่องมือวัดเปอร์เซ็นต์น้ำตาล (Hand sugar refractometer)

14. เครื่องมือเจาะดิน (Auger)

15. สารเคมีป้องกันและกำจัดศัตรูพืช monocrotophos

วิธีการ

คัดเลือกมังคุดที่มีทรงพุ่มสม่ำเสมอ จำนวน 15 ต้น แบ่งมังคุดเพื่อใช้ในการศึกษาดังนี้ คือ การศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของราก ศักย์ของน้ำในดิน ใช้มังคุดรวมกัน 4 ต้น ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบ ใช้มังคุด 10 ต้น การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบใช้ 10 ต้น จากต้นที่ใช้ศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบ การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกและผล ใช้มังคุดรวมกัน 4 ต้น คัดเลือกจากมังคุดที่ใช้ในการศึกษาการเจริญเติบโตและพัฒนาของใบที่มีขนาดทรงพุ่มเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน ศึกษาปริมาณการติดผลมังคุด ใช้มังคุด 12 ต้น จากมังคุดที่ใช้ในการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบ 10 ต้น รวมกับมังคุดที่ใช้ในการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาของราก 1 ต้น และกับมังคุดที่เหลืออีก 1 ต้น ติดหมายเลขมังคุดทุกต้น ส่วนมังคุดที่ใช้ในการศึกษาเป็นส่วนที่มีการกำหนดการให้ปุ๋ย และการป้องกันและกำจัดศัตรูพืชที่แน่นอน การศึกษาและการประเมินผลมีดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางต้น การศึกษา และการประเมินผล

1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของราก

1.1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุด ในรอบเดือน ใช้มังคุดในการศึกษาจำนวน 4 ต้น เริ่มทำการทดลองตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง ธันวาคม 2533 โดยการเปิดหน้าดินห่างจากโคนต้นมังคุด 1 เมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร ลึก 10 เซนติเมตร เอาดินออกโดยไม่ให้รากมังคุดขาด ใช้กระสอบปุ๋ยปิดทับ รอยขุมมะพร้าวทับกระสอบปุ๋ยอีกชั้นหนึ่ง เพื่อรักษาความชื้น ตรวจสอบไม่ให้ขุมมะพร้าวที่ปิดทับกระสอบปุ๋ยแห้ง การประเมินผล การเจริญเติบโตและการพัฒนาของราก โดยวัดความยาวของรากที่เพิ่มขึ้นเดือนละ

ครึ่ง จากความยาวที่เพิ่มขึ้นซึ่งสังเกตจากสีของรากที่เจริญเติบโตเพิ่มขึ้นจะมีลักษณะ และสีของรากผิดจากรากเดิม รากที่เจริญขึ้นใหม่จะมีลักษณะ สีขาว อวบ น้ำเปราะ หักง่าย แล้วเอาความยาวที่เพิ่มขึ้นของราก เป็นความยาวของรากทั้งหมดที่เพิ่มขึ้น ต่อหน่วยพื้นที่ 50×50 ตารางเซนติเมตร แล้วหาค่าเฉลี่ย ค่าเฉลี่ยที่ได้เป็นค่า ของการเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากแต่ละเดือน

1.1.2 ความหนาแน่นของรากมั่งคุดบริเวณผิวดิน ใช้มั่งคุดในการ ศึกษา จำนวน 4 ต้น โดยเปิดหน้าดินลึกประมาณ 10 เซนติเมตร กว้าง 50 เซนติเมตร ยาวจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ๆ ละเท่า ๆ กัน เอาดินออกไม่ให้รากขาดแล้วตรวจนับราก โดยรากที่นับแล้วใช้สีทาเครื่องหมาย ไว้ การนับต้องนับรากทุกขนาด แล้ววัดความยาวรากทุก ๆ ราก ในแต่ละช่วงของ แต่ละต้น เอาความยาวของรากแต่ละช่วงในแต่ละต้นมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยออกมา เป็นความหนาแน่นของรากในแต่ละช่วง จากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มบริเวณผิวดิน

1.1.3 ความหนาแน่นของรากในระดับความลึกต่าง ๆ โดยศึกษา จากระดับความลึกจากผิวดิน 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร ศึกษาจากมั่งคุด 4 ต้น โดยเจาะดินด้วยเครื่องเจาะดินซึ่งปริมาตรของดินที่เจาะเป็นรูปทรงกระบอก ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง $7.50 \times$ สูง 10 เซนติเมตร ห่างจากโคนต้นไปยังปลาย ทรงพุ่มโดยแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ๆ ละ 1 เมตร เท่า ๆ กัน เจาะช่วงละ 4 ระดับความลึก แล้วหาความหนาแน่นของราก ในแต่ละช่วงระดับความลึกในแต่ละต้น จากปริมาณของรากที่ติดกับดินที่เจาะขึ้นมา โดยหาความหนาแน่นของรากจากดินที่มี ปริมาตรเท่า ๆ กัน นำมาหาค่าเฉลี่ยของความหนาแน่นของรากในแต่ละช่วงที่ห่าง จากโคนต้น ในแต่ละระดับความลึกจากผิวดิน

1.2 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบมั่งคุดแบ่งการทดลอง ดังนี้

1.2.1 การแตกยอดใหม่ของมั่งคุดศึกษาจากมั่งคุด 10 ต้น โดยวิธี ให้คะแนนการแตกใบใหม่สองด้านของทรงพุ่มที่อยู่ตรงกันข้าม คือ ด้านทิศตะวันออก และด้านทิศตะวันตกของทรงพุ่มแล้วนำมาประมาณค่าแตกใบใหม่แต่ละด้านของทรงพุ่ม ทุกต้นมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยหาเปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่แต่ละครั้ง

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงของสีใบมัจจุต โดยสังเกตการแตกยอดใหม่ของมัจจุตตั้งแต่สัปดาห์แรกใช้แถบสีมาตรฐานเปรียบเทียบกับสีของใบมัจจุตตั้งแต่วัยเริ่มแตกใบใหม่จนถึงระยะที่สีของใบไม่เปลี่ยน โดยมีความถี่สัปดาห์ละครั้ง

1.3 ศักย์ของน้ำในดิน (soil water potential)

ศึกษาบริเวณโคนต้นมัจจุต โดยใช้มัจจุต 4 ต้น เจาะดิน 4 จุด จากบริเวณโคนต้นมัจจุตไปยังปลายทรงพุ่มแต่ละจุดห่างเท่า ๆ กัน เจาะในระดับความลึก 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร แล้วฝัง gypsum block เพื่อวัดความชื้นในดิน โดยใช้เครื่องมือวัดความชื้นดินซึ่งวัดในสัปดาห์แรกของเดือน นำค่าที่วัดได้เปลี่ยนเป็นค่าศักย์ของน้ำในดิน โดยเทียบจากตาราง KS-1 meter reading เมื่อได้ค่าศักย์ของน้ำในดินของแต่ละระดับความลึกในแต่ละช่วงซึ่งห่างจากบริเวณโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มของแต่ละต้น แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ยของศักย์ของน้ำในดินในระดับความลึกของแต่ละช่วงของพื้นที่จากบริเวณโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มของมัจจุตทุกต้น ทำการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม ถึงมีนาคม 2534 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนทิ้งช่วง และสวนมัจจุตนี้อยู่ในสภาพที่อาศัยน้ำฝนไม่มีการให้น้ำ

1.4 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบมัจจุต ศึกษาจากมัจจุต 10 ต้น โดยเก็บใบมัจจุตที่กำลังเจริญเต็มที่ โดยใช้ใบที่ 2 ถัดจากปลายยอดต้นละ 20 ใบ นำมาวิเคราะห์หาปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในใบโดยมีความถี่ทุกเดือนจนครบ 12 เดือน วิเคราะห์ที่หน่วยวิเคราะห์กลาง คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่

2. การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ มีการศึกษาและประเมินผลดังนี้

2.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอก ศึกษาจากมัจจุต 4 ต้น โดยทำการผูกป้ายพลาสติกที่ปลายยอดที่เริ่มแตกตาดอกมองเห็นตาดอกครั้งแรกทุกดอก ในแต่ละรุ่น แล้วนับจำนวนดอกทั้งหมด พร้อมทั้งบันทึกช่วงเวลาการออกดอกของมัจจุตในแต่ละรุ่น

2.2 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล

2.2.1 ช่วงเวลาการติดผลและการพัฒนาของผล ศึกษาต่อจากการพัฒนาของดอก โดยเริ่มจากการติดผลวันแรก ศึกษาจากมังคุด 4 ต้น ทำการผูกป้ายผลมังคุดทุกผล เมื่อเริ่มติดผลวันแรกของมังคุดในแต่ละรุ่น แล้วนับจำนวนผล และทำการบันทึกช่วงการติดผลของมังคุดในแต่ละรุ่น

2.2.2 การพัฒนาด้านขนาดของผล ศึกษาจากมังคุด 4 ต้น ๆ ละ 10 ผล วัดความกว้างและความยาวของผลทุกสัปดาห์ ๆ ละครั้ง จนผลสุกและนำค่าความกว้าง ความยาวของผลทั้ง 4 ต้น หาค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลในแต่ละสัปดาห์

2.2.3 ปริมาณการติดผล ศึกษาจากมังคุด 12 ต้น โดยทำการผูกป้ายพลาสติก จำนวนต้นละ 50 ผล/รุ่น ในระยะเริ่มติดผลวันแรก (กลีบดอกร่วงหมด) ทำการบันทึกจำนวนผลสุกเก็บเกี่ยวได้ และจำนวนผลร่วงก่อนเก็บเกี่ยว แล้วนำจำนวนผลสุกที่เก็บเกี่ยวได้มาหาเปอร์เซ็นต์การติดผลจากจำนวนผลมังคุดที่ผูกป้ายพลาสติกไว้ทั้งหมดในแต่ละรุ่น

2.3 ศึกษาปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

จากข้อมูลของนิวัฒน์ พรหมแพทย์ (2532) แบ่งช่วงเวลาการออกดอกของมังคุดออกเป็น 3 รุ่น จากการศึกษพบว่า มังคุดมีการออกดอกแบ่งออกเป็น 3 รุ่นเหมือนกัน คือ รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 แล้วทำการศึกษาดังนี้

2.3.1 ปริมาณการให้ผลผลิตแต่ละรุ่น โดยศึกษา จำนวนดอก/ต้น/รุ่น และจำนวนผล/ต้น/รุ่น ใช้มังคุด 4 ต้น เมื่อมังคุดผลิดอกเห็นชัดเจน ผูกป้ายพลาสติก นับจำนวนดอกแต่ละต้นแต่ละรุ่นแล้วนำมารวมกันหาค่าเฉลี่ยจำนวนการออกดอก/ต้น/รุ่น จำนวนผล/ต้น/รุ่น ศึกษาจากมังคุด 4 ต้น โดยนับผลของมังคุดในแต่ละต้น แต่ละรุ่นแล้วนำมารวมกันหาค่าเฉลี่ยจำนวนผล/ต้น/รุ่น

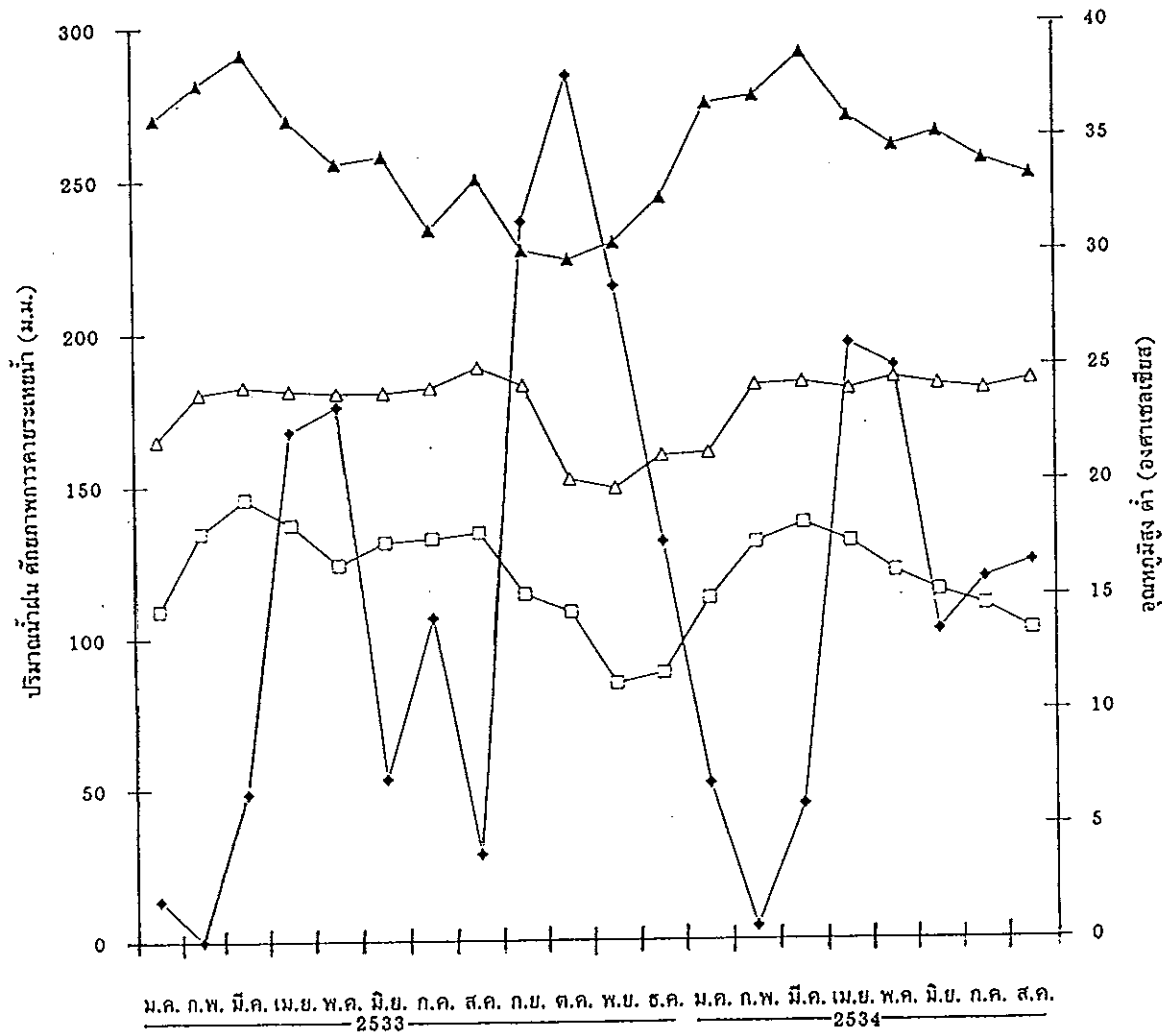
2.3.2 คุณภาพของผลผลิตของผลมังคุดแต่ละรุ่น ศึกษาน้ำหนักผล ขนาดของผล ปริมาณน้ำตาล ความหนาของเปลือกและเปอร์เซ็นต์ผลดี โดยการสุ่มเก็บผลมังคุดทั้ง 3 รุ่นจากมังคุด 4 ต้น ชั่งน้ำหนักผลรุ่นละ 10 ผล/ต้น วัดขนาด

ของผลรุ่นละ 10 ผล/ต้น วัดปริมาณน้ำตาลรุ่นละ 10 ผล/ต้น ความหนาของเปลือก
 รุ่นละ 10 ผล/ต้น และเปอร์เซ็นต์ผลดี ผลเสียรุ่นละ 10 ผล/ต้น การศึกษาน้ำหนัก
 ผล โดยสุ่มเก็บมังคุดทั้ง 3 รุ่นมาชั่งน้ำหนักแล้วหาค่าเฉลี่ยน้ำหนักผล ในแต่ละรุ่น
 ขนาดของผลน้ำหนักมังคุดที่สุ่มเก็บได้ทั้ง 3 รุ่นมาวัดขนาดความกว้าง ความยาวของ
 ผลทุกผลแล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย เป็นขนาดความกว้างความยาว/ผล ในแต่ละรุ่น
 ปริมาณน้ำตาลศึกษาจากผลมังคุดที่สุ่มเก็บได้ทั้ง 3 รุ่น นำมาผ่าผล เพื่อวัดปริมาณ
 น้ำตาลในเนื้อผลสุก บันทึกค่าปริมาณน้ำตาลในแต่ละผลของแต่ละรุ่น ความหนาของ
 เปลือก ศึกษาจากผลมังคุดที่สุ่มเก็บทั้ง 3 รุ่น เปอร์เซ็นต์ผลดี ผลเสีย ศึกษาจาก
 ผลมังคุดที่สุ่มเก็บได้ทั้ง 3 รุ่น นำมาผ่าตรวจจำนวนผลดี ผลเสียแล้วนับ จำนวนผลดี
 ผลเสีย แยกเป็นจำนวนผลดี ผลเสียในแต่ละรุ่นแล้วนำมาคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ผลดี
 ผลเสียของแต่ละรุ่น นำค่าที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติเปรียบเทียบความแตกต่างของ
 น้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณน้ำตาล ความหนาของเปลือกและเปอร์เซ็นต์ผลดี
 โดยใช้การวิเคราะห์วาเรียนซ์ของแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (CRD) และ
 เปรียบเทียบค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของน้ำหนักผล ขนาดผล ปริมาณน้ำตาล
 ความหนาของเปลือก และเปอร์เซ็นต์ผลดีโดยวิธี LSD.

บทที่ 3

ผล

จากการศึกษาการเจริญเติบโตและการพัฒนาในรอบปีของมังคุด ในสวนมังคุดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ตำบลลำไใหญ่ อำเภอยางสง จังหวัดนครศรีธรรมราช พบว่า สภาพแวดล้อมในบริเวณพื้นที่ดังกล่าวตามรูปที่ 1 แสดงข้อมูลอุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และการคายระเหยของน้ำในอำเภอยางสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ 2533 ถึงเดือนสิงหาคม 2534 ในปี 2533 ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 283.80 มิลลิเมตรในเดือนตุลาคม ปริมาณน้ำฝนต่ำสุดคือไม่มีฝนตก ในเดือนกุมภาพันธ์ อุณหภูมิสูงสุด 38.80 องศาเซลเซียส ในเดือนมีนาคม อุณหภูมิต่ำสุด 19.8 องศาเซลเซียสในเดือนพฤศจิกายน ปี 2534 ทาการศึกษาตั้งแต่เดือนมกราคม-สิงหาคม ปริมาณน้ำฝนสูงสุด 195 มิลลิเมตร ในเดือนเมษายนและปริมาณน้ำฝนต่ำสุด 4.35 มิลลิเมตรในเดือนกุมภาพันธ์อุณหภูมิสูงสุด 39.00 องศาเซลเซียสในเดือนพฤษภาคม อุณหภูมิต่ำสุด 21.30 องศาเซลเซียสในเดือนมกราคม การคายระเหยของน้ำในช่วงที่ฝนทิ้งช่วงในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ 2533 และ 2534 ปริมาณสูงสุดเหมือนกัน จะเห็นได้ว่าสภาพแวดล้อมในปี 2533 และ 2534 ในช่วงเดียวกันมีลักษณะใกล้เคียงกัน โดยเฉพาะในช่วงเดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคมมีปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และการคายระเหยของน้ำใกล้เคียงกันมาก



รูปที่ 1 แสดงปริมาณน้ำฝน ค่าการคายระเหยของน้ำ อุณหภูมิสูง ต่ำ
ช่วงเดือนมกราคม 2533-สิงหาคม 2534

—◆— ปริมาณน้ำฝน —□— คำนวณการคายระเหยน้ำ
—▲— อุณหภูมิสูง —△— อุณหภูมิต่ำ

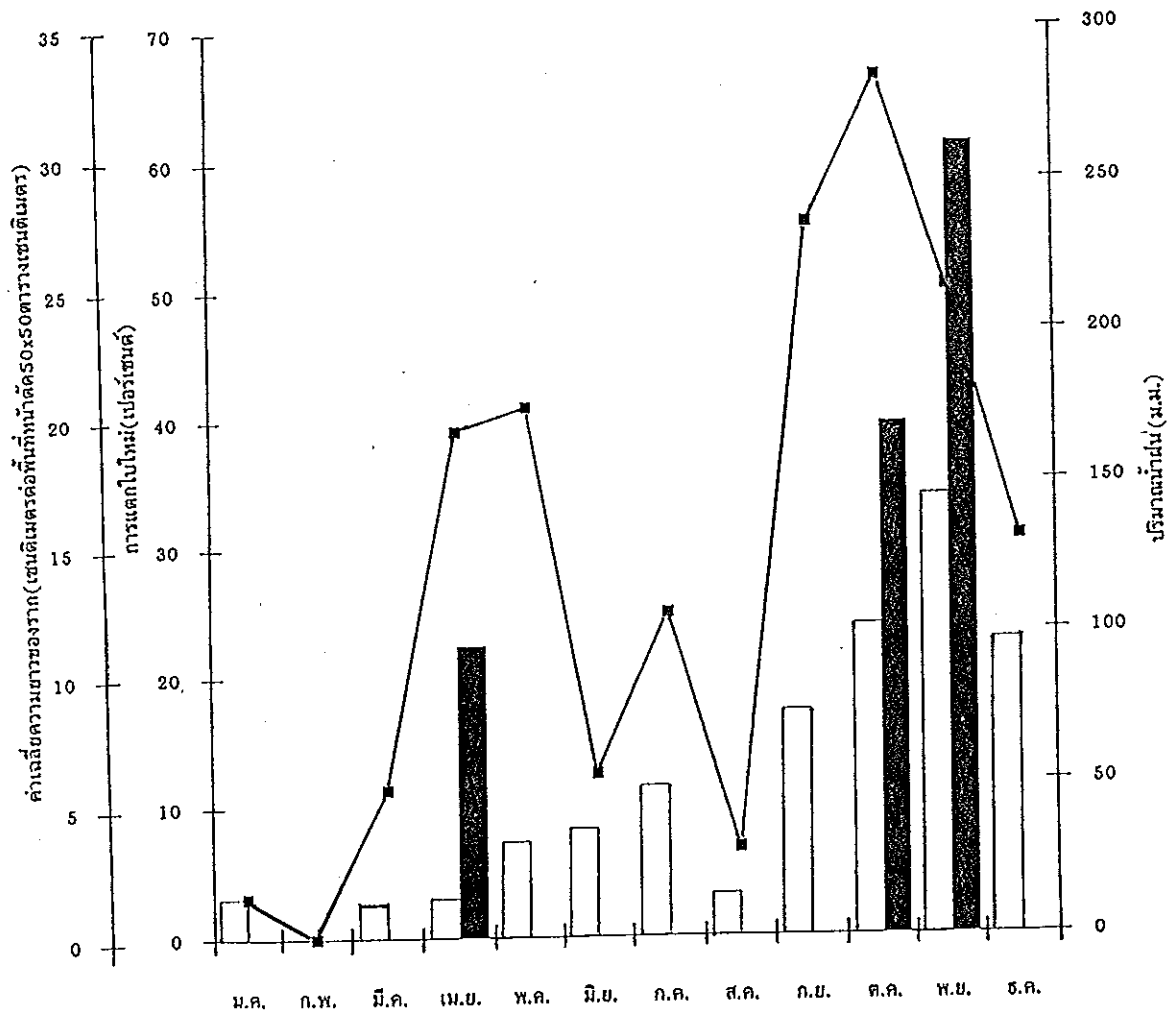
1. การเจริญเติบโตทางต้น

ในการศึกษารั้วนี้เป็นการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นของการเจริญเติบโตของมังคุด ซึ่งมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและความสัมพันธ์ระหว่างการเจริญเติบโตแต่ละส่วนในต้นมังคุด

1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุด

1.1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุดในแต่ละเดือน

พบว่าการพัฒนาของรากแบ่งออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 อยู่ในช่วงการเจริญพันธุ์ ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม ในช่วงนี้การพัฒนาของรากมีน้อย โดยเฉพาะในเดือนมีนาคมและเดือนเมษายน ซึ่งเป็นช่วงที่มังคุดมีการออกดอกและการพัฒนาของดอก การพัฒนาของรากเริ่มมากขึ้นในเดือนพฤษภาคม มิถุนายน และในเดือนกรกฎาคม รากมีการพัฒนามากที่สุดของการพัฒนาของรากในช่วงที่ 1 แล้วรากเริ่มพัฒนาลดลงอีกครั้งในเดือนสิงหาคมซึ่งเป็นช่วงผลสุกและเก็บเกี่ยวผล การพัฒนาของรากช่วงที่ 2 เป็นช่วงที่มังคุดมีการเจริญเติบโตและพัฒนาทางต้น คือ ช่วงเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม ในช่วงนี้รากเริ่มมีการพัฒนามากตั้งแต่เดือนกันยายน ตุลาคม ในเดือนพฤศจิกายน รากมีการพัฒนามากที่สุดในช่วงที่ 2 และมากที่สุดในรอบปีด้วย แล้วเริ่มลดลงในเดือนธันวาคม (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 การพัฒนาของใบและราก ในรอบปี2533 ในส่วนม้งกุดสถาบันเทคโนโลยี
ราชมนกนครศรีธรรมราช อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช

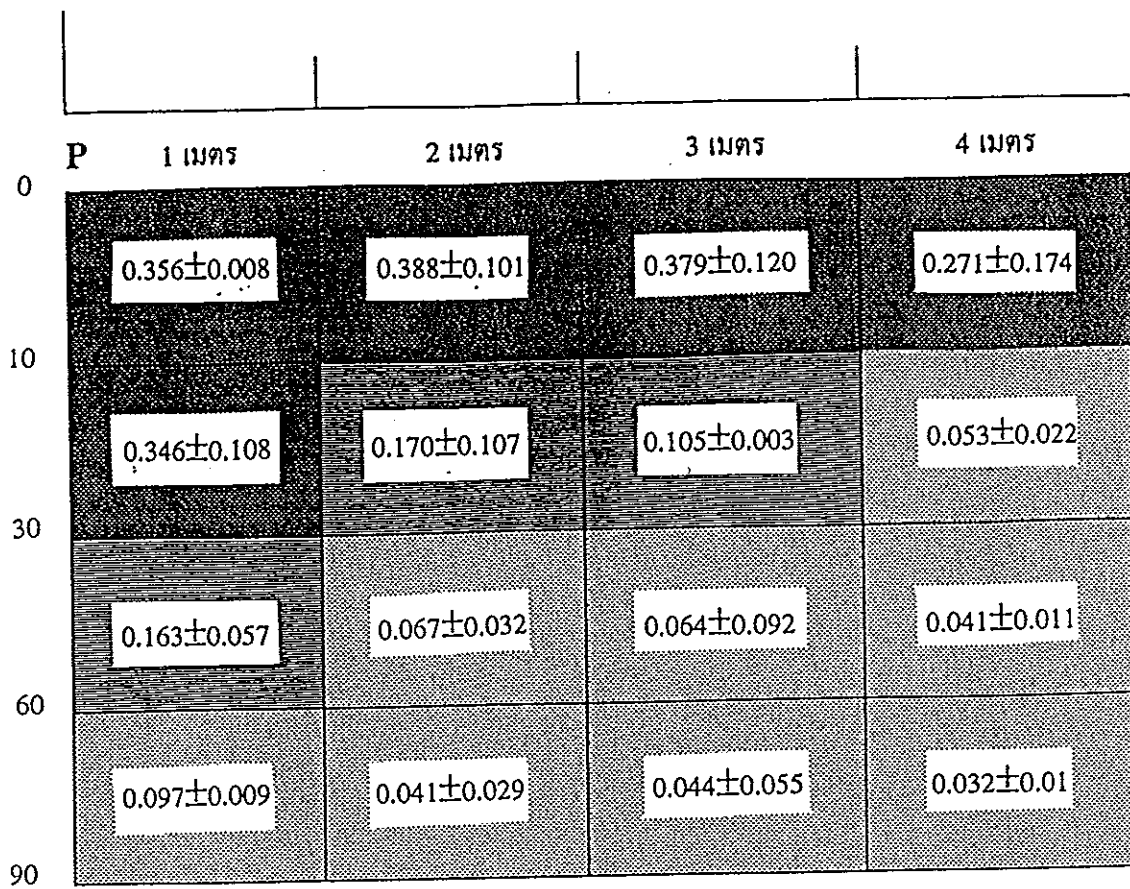
การพัฒนาของราก
 การพัฒนาของใบ
 ปริมาณน้ำฝน

1.1.2 ความหนาแน่นของรากมังกุดบริเวณผิวดิน พบว่า รากมังกุดบริเวณผิวดินภายในทรงพุ่มมีความหนาแน่นมากบริเวณช่วงที่ 2 คือ บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มช่วง 1-2 เมตร คิดเป็นความยาวรากเฉลี่ย 109.90 เซนติเมตรต่อพื้นที่ 50 x 50 ตารางเซนติเมตร บริเวณที่มีรากน้อยที่สุด ได้แก่ บริเวณที่ 4 คือ บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มช่วง 3-4 เมตรหรือใกล้ชายพุ่ม คิดเป็นความยาวรากเฉลี่ย 18.9 เซนติเมตรต่อพื้นที่ 50 x 50 ตารางเซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงความหนาแน่นของรากมังกุดบริเวณผิวดินภายในทรงพุ่มจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม

ต้นที่	ความหนาแน่นของรากมังกุดจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม			
	ช่วงที่ 1	ช่วงที่ 2	ช่วงที่ 3	ช่วงที่ 4
1	101.40	109.30	62.50	22.30
2	92.20	114.40	58.20	20.30
3	97.70	103.40	53.40	17.50
4	95.40	112.50	50.20	15.50
เฉลี่ย	96.58 ± 3.36	109.90 ± 4.17	56.8 ± 4.68	18.9 ± 2.60

1.1.3 ความหนาแน่นของรากในระดับความลึกต่าง ๆ ตั้งแต่ผิวดิน จนถึงความลึก 90 เซนติเมตร บริเวณทรงพุ่มมัจฉูด รูปที่ 3 แสดงให้เห็นว่าบริเวณที่มีรากมัจฉูดหนาแน่นมากได้แก่ บริเวณผิวดินและจากบริเวณผิวดินถึงระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร จากโคนต้นรัศมี 1-2 เมตร บริเวณที่มีความหนาแน่นรากรองลงมา ได้แก่ บริเวณระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร ช่วงห่างจาก โคนต้นรัศมี 2-3 เมตร และที่ระดับความลึก 30-60 เซนติเมตร รัศมี 1 เมตร นอกจากนั้น เป็นบริเวณที่มีรากอยู่น้อย



รูปที่ 3 ความหนาแน่นของรากมังกูคบริเวณโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่ม ในระดับความลึก 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร (ค่าตัวเลขในภาพคือค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

-  ความหนาแน่นของรากมังกูคมากกว่า 0.20 เซนติเมตรต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
-  ความหนาแน่นของรากมังกูค 0.10 - 0.20 เซนติเมตรต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
-  ความหนาแน่นของรากมังกูคน้อยกว่า 0.10 เซนติเมตรต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

1.2 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของใบมังคุด

1.2.1 การแตกยอดใหม่ของมังคุด พบว่า มังคุดมีการแตกยอดใหม่ 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ในเดือนเมษายนเป็นช่วงที่ มังคุดกำลังออกดอก และมีการพัฒนาของดอกและผล ใบที่แตกใหม่ในช่วงนี้ประมาณ 22.40 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม การแตกยอดใหม่ช่วงที่ 2 ในเดือนตุลาคม และเดือนพฤศจิกายน เดือนตุลาคมแตกยอดใหม่เฉลี่ยประมาณ 37.52 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม เดือนพฤศจิกายนแตกยอดใหม่เฉลี่ยประมาณ 61.62 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม ซึ่งเป็นช่วงหลังจากการเก็บเกี่ยวผล และผ่านการตัดแต่งกิ่ง ประกอบกับมังคุดได้รับปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้น การแตกยอดใหม่ของมังคุดในเดือนพฤศจิกายนมีปริมาณมากที่สุดในรอบปี หลังจากนั้นใบที่แตกใหม่มีการพัฒนาไปเป็นใบที่เจริญเต็มที่ในเดือนธันวาคม (รูปที่ 2)

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีของใบมังคุด พบว่า หลังจากมังคุดมีการแตกยอดใหม่ และใบมีการพัฒนาไปเป็นใบที่มีการเจริญเติบโตเต็มที่ สีของใบมีการเปลี่ยนแปลงเริ่มจากการแตกยอดใหม่สีน้ำตาลแดง จนถึงหยุดการเปลี่ยนแปลงเมื่อใบเจริญเติบโตเต็มที่ใช้เวลา 5 สัปดาห์ การเปลี่ยนแปลงสีของใบมังคุดใช้แผ่นสีมาตรฐานเปรียบเทียบ ในสัปดาห์ที่ 1 สีของใบมังคุดเหมือนกับสีของแผ่นสีมาตรฐานเบอร์ 165A กลุ่มสี Gray-Orange สัปดาห์ที่ 2 สีของใบมังคุดเหมือนกับแผ่นสีมาตรฐานเบอร์ 152A กลุ่มสี Yellow-Green สัปดาห์ที่ 3 สีของใบมังคุดเหมือนกับแผ่นสีมาตรฐานเบอร์ 144A กลุ่มสี Green สัปดาห์ที่ 4 สีของใบมังคุดเหมือนกับแผ่นสีมาตรฐานเบอร์ 143A กลุ่มสี Green และในสัปดาห์ที่ 5 สีของใบมังคุดเหมือนกับแผ่นสีมาตรฐานเบอร์ 137A กลุ่มสี Green (ตารางที่ 2) หลังจากนั้นสีของใบไม่มีการเปลี่ยนแปลง

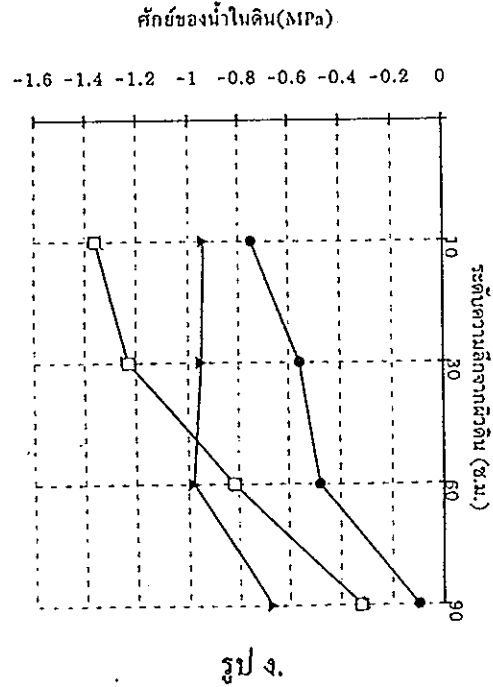
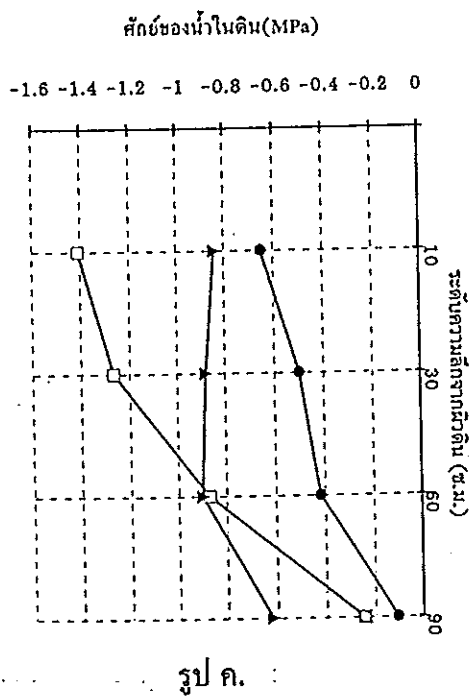
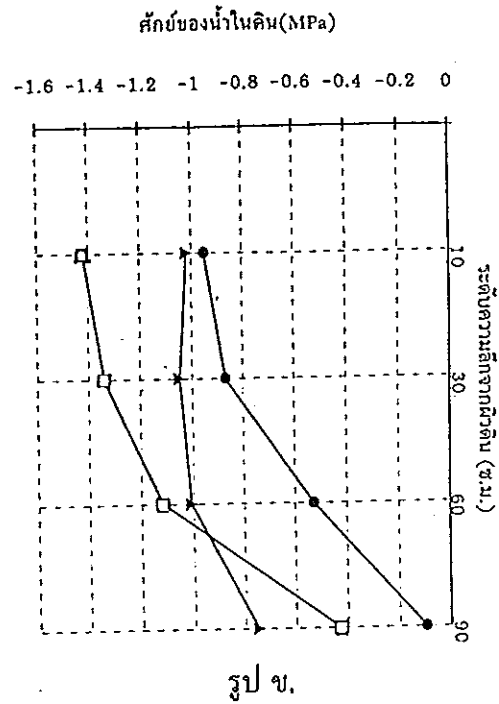
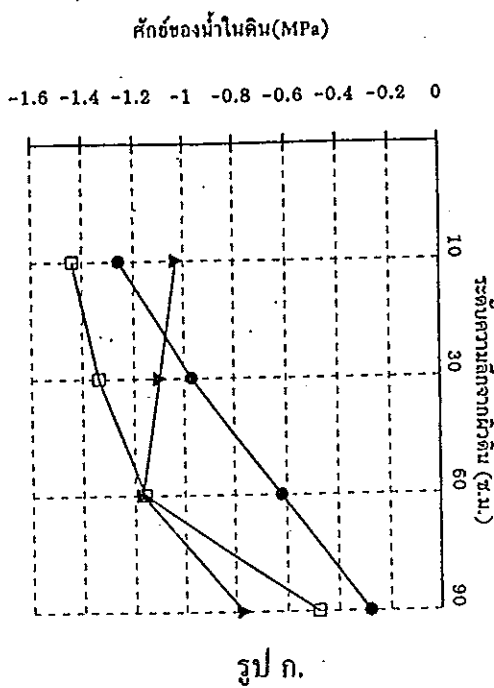
ตารางที่ 2 แสดงการเปลี่ยนแปลงสีของใบมังคุดตั้งแต่เริ่มแตกยอดใหม่ในสัปดาห์แรกถึงระยะใบเจริญเติบโตเต็มที่

สัปดาห์ที่	แผ่นสีมาตรฐาน	กลุ่มสี
1	165A	Gray-Orange
2	152A	Yellow-Green
3	144A	Green
4	143A	Green
5	137A	Green

1.3 ศักย์ของน้ำในดิน จากการศึกษาดังแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม 2534 เป็นช่วงที่มีปริมาณฝนน้อย จากตารางที่ 3 พบว่า ในเดือนมกราคมความชื้นในดินสูงสุด -1.10 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 90 เซนติเมตร บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 2 เมตร และ 4 เมตร ความชื้นต่ำสุด -1.26 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 10 เซนติเมตร บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 1 เมตร เดือนกุมภาพันธ์ความชื้นในดินสูงสุด -0.32 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 90 เซนติเมตร บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 4 เมตร ความชื้นในดินต่ำสุด -1.44 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 10 เซนติเมตร บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 1 เมตร เดือนมีนาคม ความชื้นในดินสูงสุด -0.62 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 4 เมตร ห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 3 เมตร ความชื้นในดินต่ำสุด -1.17 MPa ในระดับความลึกจากผิวดิน 3 เมตร บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม 1 เมตร จากรูปที่ 4 จะเห็นว่า เมื่อฝนลดน้อยลงในเดือนมกราคมความชื้นในดินบริเวณผิวดินเริ่มลดลงเร็วมาก แต่ความชื้นในดินชั้นล่างยังสูงอยู่ แต่เมื่อฝนทิ้งช่วงนานเข้าในเดือนกุมภาพันธ์ทำให้ความชื้นในดินบริเวณ

ตารางที่ 3 การเปลี่ยนแปลงของศักย์ของน้ำในดินจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มมังคุด

ระดับความ ลึกจากผิวดิน (ซม.)	ศักย์ของน้ำในดิน (MPa) บริเวณห่างจากโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่ม			
	1 เมตร	2 เมตร	3 เมตร	4 เมตร
มกราคม				
10	-1.26	-.95	-.65	-.75
30	-.97	-.87	-.50	-.56
60	-.62	-.53	-.42	-.48
90	-.28	-.10	-.11	-.10
กุมภาพันธ์				
10	-1.44	-1.42	-1.41	-1.36
30	-1.43	-1.34	-1.27	-1.23
60	-1.16	-1.12	-.87	-.82
90	-.48	-.40	-.28	-.32
มีนาคม				
10	-1.03	-1.02	-.84	-.94
30	-1.10	-1.05	-.88	-.95
60	-1.17	-1.01	-.90	-.93
90	-.77	-.75	-.62	-.67



รูปที่ 4 การเปลี่ยนแปลงของศักย์ของน้ำในดินบริเวณโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่มมังคุด
ในระดับความลึก 10, 30, 60 และ 90 เซนติเมตร

ก.บริเวณจากโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่ม รัศมี 1 เมตร

ข.บริเวณจากโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่ม รัศมี 2 เมตร

ค.บริเวณจากโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่ม รัศมี 3 เมตร

ง.บริเวณจากโคนต้นไม้ไปยังปลายทรงพุ่ม รัศมี 4 เมตร

ผิวดินลดลงเพิ่มขึ้นอีก และบริเวณดินชั้นล่างเริ่มลดลงเพิ่มขึ้นด้วย แต่เมื่อถึงเดือนมีนาคมเมื่อมีปริมาณน้ำฝนเพิ่มขึ้นส่งผลให้ความชื้นบริเวณผิวดินสูงขึ้น แต่ปริมาณน้ำฝนที่ได้รับมีน้อยไม่ส่งผลให้ความชื้นในดินชั้นล่างสูงขึ้น

1.4 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบมังคุด ผลจากการวิเคราะห์ปรากฏว่าธาตุอาหารที่พบในใบสูงตามลำดับ ได้แก่ ไนโตรเจน โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม

ธาตุไนโตรเจน พบในใบต่ำในช่วงก่อนมังคุดออกดอกตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมีนาคม และปริมาณสูงขึ้นในเดือนเมษายน ถึงมิถุนายน แล้วลดลงในเดือนกรกฎาคม ตั้งแต่เดือนสิงหาคม ถึงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณธาตุไนโตรเจนสูงขึ้นตามลำดับ และปริมาณลดลงอีกครั้งในเดือนธันวาคม

ธาตุฟอสฟอรัส จากการวิเคราะห์พบในใบมังคุดปริมาณต่ำ เดือนมกราคมปริมาณต่ำ ปริมาณเพิ่มขึ้นในเดือนกุมภาพันธ์ และมีนาคม แต่กลับลดลงอีกครั้งในเดือนเมษายน แล้วเพิ่มขึ้นอีกในเดือนพฤษภาคม ในเดือนมิถุนายน ปริมาณลดลงอีกในเดือนกรกฎาคมปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ตั้งแต่เดือนสิงหาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ปริมาณลดลง ตามลำดับ และเพิ่มขึ้นอีกเล็กน้อยในเดือนธันวาคม

ธาตุโพแทสเซียม จากการวิเคราะห์พบในใบมังคุดปริมาณสูงรองจากธาตุไนโตรเจน ปริมาณธาตุโพแทสเซียมเริ่มสูงขึ้นตามลำดับ ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนพฤษภาคม หลังจากนั้นตั้งแต่เดือนมิถุนายน ถึงเดือนสิงหาคม ปริมาณลดลงและปริมาณเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม

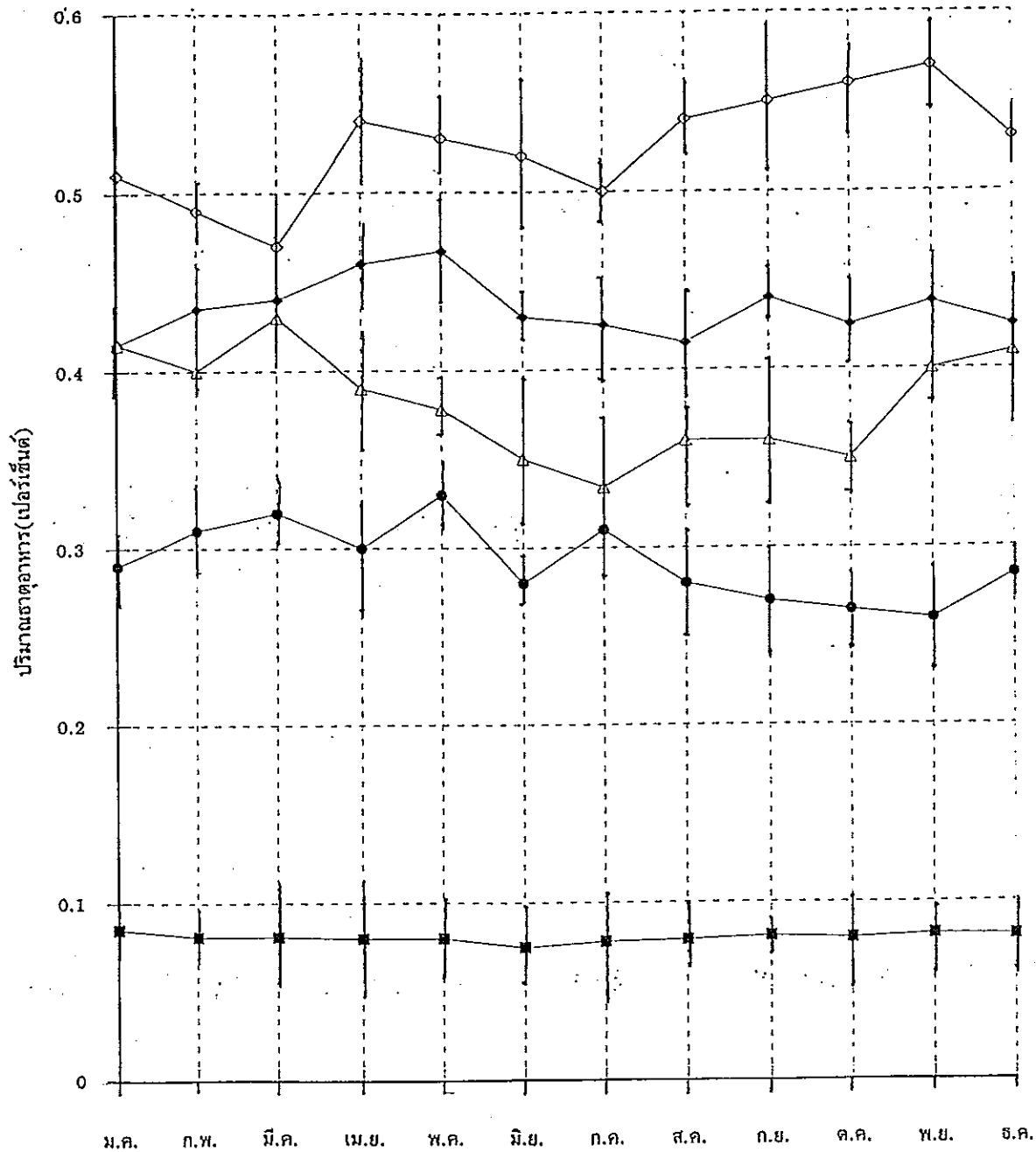
ธาตุแคลเซียม จากการวิเคราะห์พบในใบมังคุดสูงรองจากธาตุไนโตรเจน และธาตุโพแทสเซียม ปริมาณธาตุแคลเซียมในเดือนมกราคม พบในใบปริมาณสูง เดือนกุมภาพันธ์ลดลงเล็กน้อย แต่กลับเพิ่มมากขึ้นในเดือนมีนาคม ตั้งแต่เดือนเมษายน ถึงเดือนกรกฎาคม ปริมาณลดต่ำลง ตามลำดับ ในเดือนสิงหาคมถึงเดือนตุลาคม ปริมาณสูงขึ้นเล็กน้อย และปริมาณเริ่มสูงมากขึ้นอีกในเดือนพฤศจิกายน และธันวาคม

ธาตุแมกนีเซียม จากการวิเคราะห์พบในใบปริมาณต่ำมากคือ พบไม่เกิน

0.1 เปอร์เซ็นต์ตลอดปี (รูปที่ 5)

2. การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ของมังคุด

2.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกมังคุดในปี 2534 ก่อนถึงช่วงออกดอก พบว่า มังคุดแตกใบครั้งสุดท้ายในเดือนพฤศจิกายน 2533 ใบมังคุดเจริญและพัฒนาจนกระทั่งใบสมบูรณ์เต็มทีในสัปดาห์ที่ 5 ประมาณกลางเดือนธันวาคม 2533 ซึ่งเป็นช่วงที่ฝนเริ่มลดน้อยลง และลดลงมากในเดือนมกราคม และกุมภาพันธ์ 2534 หลังจากนั้นมังคุดจึงเริ่มออกดอก จากการศึกษา พบว่า การออกดอกของมังคุดพอจะแบ่งได้เป็น 3 รุ่น จากตารางที่ 4 รุ่นที่ 1 ออกดอกในช่วงวันที่ 16-21 กุมภาพันธ์ 2534 ปริมาณดอกทั้งหมดเฉลี่ย 254.75 ดอก/ต้น คิดเป็น 10.64 เปอร์เซ็นต์/ต้น/ปี รุ่นที่ 2 ออกดอกช่วงวันที่ 14-20 มีนาคม 2534 ปริมาณดอกทั้งหมดเฉลี่ย 1,697.75 ดอก/ต้น คิดเป็น 70.19 เปอร์เซ็นต์/ต้น/ปี รุ่นที่ 3 ออกดอกช่วงวันที่ 20-26 เมษายน 2534 ปริมาณดอกเฉลี่ย 439 ดอก/ต้น คิดเป็น 19.16 เปอร์เซ็นต์/ต้น/ปี



รูปที่ 5 การเปลี่ยนแปลงของธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม และแมกนีเซียม ในใบมังคุดช่วงปี 2533 (ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

—◇— N —●— P —◆— K —△— Ca —■— Mg

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนดอก จำนวนผล และน้ำหนักของผลต่อต้นมังคุด รุ่นที่ 1
รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3

รุ่นที่	จำนวนดอก/ต้น	จำนวนผล/ต้น	น้ำหนักผล/ต้น (กิโลกรัม)
1	254.75 b*	94.75 b	9.43 b
2	1,697.75 a	573.25 a	53.30 a
3	439.00 b	153.75 b	12.63 b

ตัวอักษรที่ต่างกันทางขวามือของค่าเฉลี่ยแสดงว่ามีความแตกต่างกัน
ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบโดย LSD.05

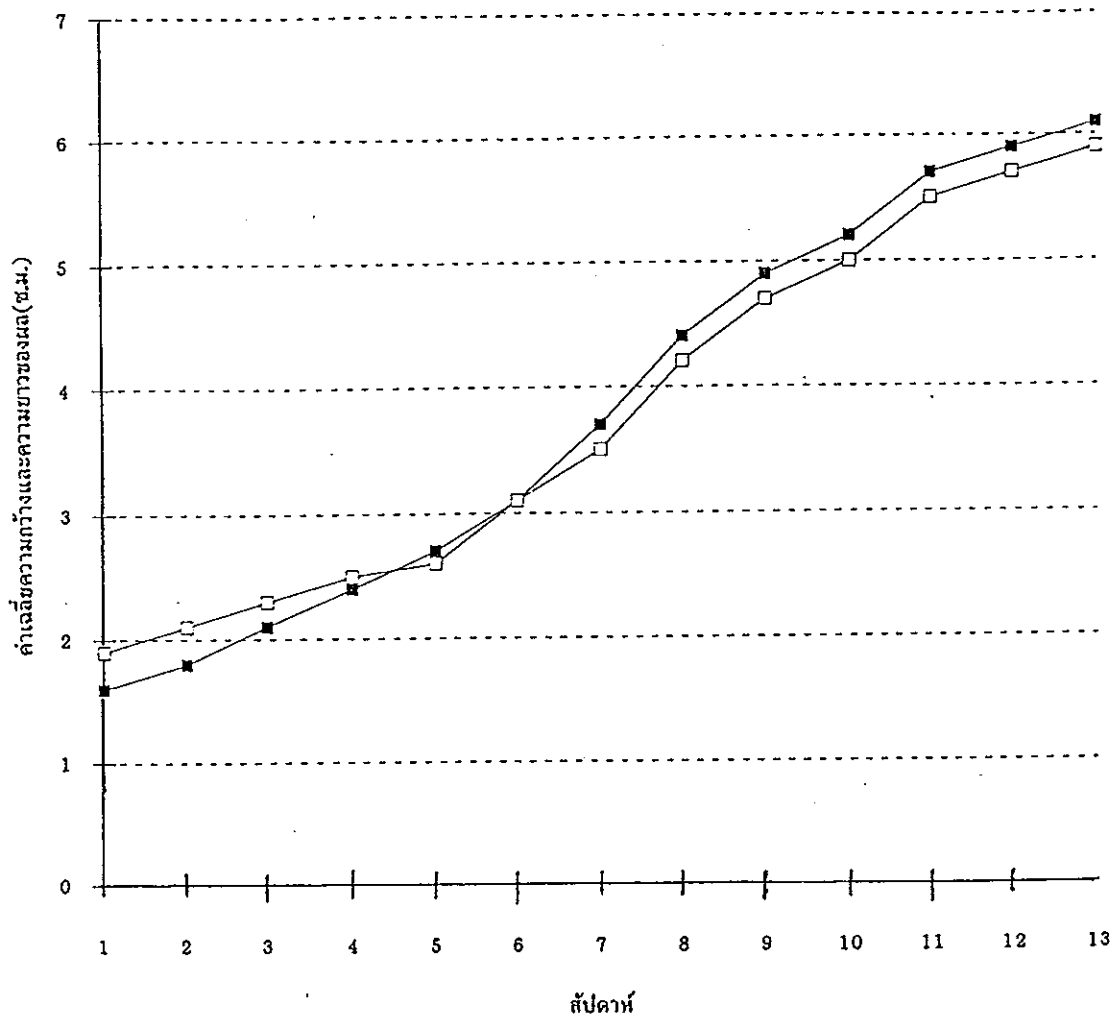
2.2 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล

2.2.1 ช่วงเวลาการติดผลและการพัฒนาของผลสืบเนื่องมาจากการพัฒนาของดอก จากการศึกษากการเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอกมังคุดแบ่งได้เป็น 3 รุ่น ช่วงเวลาการติดผลและการพัฒนาของผลต่อเนื่องจากการพัฒนาของดอก การติดผลการเจริญเติบโตและการพัฒนาของผลรุ่นที่ 1 พัฒนามาจากดอก รุ่นที่ 1 ซึ่งออกดอกในช่วงวันที่ 16-21 กุมภาพันธ์ 2534 ติดผลในช่วงวันที่ 15-20 มีนาคม 2534 ช่วงเวลาดังแต่เริ่มออกดอกถึงช่วงติดผลประมาณ 29 วัน เก็บเกี่ยวผลช่วงวันที่ 24-28 มิถุนายน 2534 ช่วงตั้งแต่ติดผลจนถึงช่วงผลสุกเก็บเกี่ยวผลได้ประมาณ 86 วัน ผลรุ่นที่ 2 พัฒนามาจากดอกรุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกช่วงวันที่ 14-20 มีนาคม 2534 ติดผลช่วงวันที่ 12-20 เมษายน 2534 ช่วงเวลาดังแต่เริ่มออกดอกถึงช่วงติดผลประมาณ 28 วัน เก็บเกี่ยวผลช่วงวันที่ 4-10 กรกฎาคม 2534 ช่วงตั้งแต่เริ่มติดผลถึงช่วงผลสุกเก็บเกี่ยวได้ประมาณ 84 วัน ผลรุ่นที่ 3 พัฒนามาจากดอกรุ่นที่ 3 ซึ่งออกดอกในช่วงวันที่ 21-26 เมษายน 2534 ติดผลช่วงวันที่ 19-26 พฤษภาคม 2534 ช่วงเวลาดังแต่เริ่มออกดอกถึงช่วงติดผลประมาณ 28 วัน

เก็บเกี่ยวผลช่วงวันที่ 17-21 สิงหาคม 2534 ช่วงตั้งแต่ติดผลถึงช่วงผลสุก
เก็บเกี่ยวได้ประมาณ 81 วัน

2.2.2 การพัฒนาด้านขนาดของผลมังคุด จากการวัดการพัฒนาด้าน
ภายนอกของผลรูปแบบการเจริญเติบโตของผลตามลักษณะความกว้าง ความยาวผล
พบว่า ผลมังคุดมีการพัฒนาดังแต่เริ่มติดผลจนกระทั่งผลสุก คือ เริ่มจากติดผลสัปดาห์
แรกจนกระทั่งเก็บผลในสัปดาห์ที่ 13 ทั้งขนาดความกว้าง และความยาวของผลไม่มี
การหยุดพัฒนาลักษณะแบบคล้าย single sigmoidal curve คือ เมื่อเริ่มติดผล
ผลมังคุดจะมีความยาว (สูง) ผล มากกว่าความกว้างเล็กน้อย ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 4-5
สัดส่วนใกล้เคียงทั้งความกว้างและความยาว คือ ในสัปดาห์ที่ 4 ขนาดความกว้าง
ของผลต่ำกว่าความยาวผลเล็กน้อย แต่ในสัปดาห์ที่ 5 ความกว้างของผลมากกว่า
ความยาวผลเล็กน้อย ในสัปดาห์ที่ 6 มีสัดส่วนใกล้เคียงกัน ตั้งแต่ สัปดาห์ที่ 7-13
สัดส่วนความกว้างมากกว่าความยาวเล็กน้อย (รูปที่ 6)

2.2.3 ปริมาณการติดผลของมังคุด พบว่าเปอร์เซ็นต์การติดผลของ
มังคุดทั้ง 3 รุ่น มีการติดผลใกล้เคียงกันคือ ผลมังคุดรุ่นที่ 1 ติดผลเฉลี่ย 36
เปอร์เซ็นต์ รุ่นที่ 2 ติดผลเฉลี่ย 35.5 เปอร์เซ็นต์ รุ่นที่ 3 ติดผลเฉลี่ย 35.33
เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5)



รูปที่ 6: การเปลี่ยนแปลงของผลมังคุดในสัปดาห์แรกหลังการติดผล จนถึงระยะเก็บเกี่ยว โดยคิดเฉลี่ยขนาดของผล

—■— ความกว้างของผล —□— ความยาวของผล

ตารางที่ 5 การติดผลของมังคุดในแต่ละรุ่น (จากจำนวน 50 ดอก)

ต้นที่	รุ่นที่ 1 ติดผล/ต้น	รุ่นที่ 2 ติดผล/ต้น	รุ่นที่ 3 ติดผล/ต้น
1	10	17	17
2	17	17	16
3	19	18	18
4	18	17	16
5	18	18	17
6	20	18	17
7	16	16	17
8	17	19	18
9	17	17	19
10	19	19	19
11	19	20	19
12	17	17	19
เฉลี่ย	18.08 (36%)	17.75 (35.5%)	17.76 (35.33%)

2.3 การศึกษาปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

2.3.1 ปริมาณผลผลิตแต่ละรุ่น ผลรุ่นที่ 1 ติดผลเฉลี่ยจำนวน 94.75 ผล/ต้น น้ำหนักผล 9.43 กิโลกรัม/ต้น ผลรุ่นที่ 2 ติดผลเฉลี่ยจำนวน 573.25 ผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 53.30 กิโลกรัม/ต้น ผลรุ่นที่ 3 ติดผลเฉลี่ย จำนวน 153.75 ผล/ต้น น้ำหนักผลเฉลี่ย 12.63 กิโลกรัม/ต้น (ตารางที่ 4) จำนวนผล/ต้น ปรากฏว่า ผลรุ่นที่ 2 จำนวนผล/ต้น มากกว่าผลรุ่นที่ 1 และผลรุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลรุ่นที่ 3 จำนวนผล/ต้นมากกว่ารุ่นที่ 1 แต่ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติ น้ำหนักผล/ต้น ผลรุ่นที่ 2 น้อยกว่าผลรุ่นที่ 1 และผลรุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและผลรุ่นที่ 3 มีน้ำหนักผล/ต้นมากกว่าผลรุ่นที่ 1 แต่ไม่มีผลแตกต่างทางสถิติ

2.3.2 คุณภาพของผลผลิตของผลมังคุดแต่ละรุ่น ศึกษา น้ำหนักผล ขนาดของผล ปริมาณน้ำตาล ความหนาของเปลือกและเปอร์เซ็นต์ผลดี

ผลรุ่นที่ 1 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 92.17 กรัม/ผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผลเฉลี่ย 4.84 เซนติเมตร ความยาว (สูง) ของผลเฉลี่ย 4.30 เซนติเมตร ปริมาณน้ำตาลในผลเฉลี่ย 16.83 องศาบริกซ์ ความหนาของเปลือกเฉลี่ย 7.03 มิลลิเมตร จำนวนผลดี 32.50 เปอร์เซ็นต์

ผลรุ่นที่ 2 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 71.53 กรัม/ผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผลเฉลี่ย 4.76 เซนติเมตร ความยาว (สูง) ของผลเฉลี่ย 4.12 เซนติเมตร ปริมาณน้ำตาลในผลเฉลี่ย 18.51 องศาบริกซ์ ความหนาของเปลือกเฉลี่ย 7.46 มิลลิเมตร ปริมาณผลดีเฉลี่ย 67.50 เปอร์เซ็นต์

ผลรุ่นที่ 3 น้ำหนักเฉลี่ยต่อผล 69.35 กรัม/ผล เส้นผ่าศูนย์กลางของผลเฉลี่ย 4.02 เซนติเมตร ความยาว (สูง) ของผลเฉลี่ย 3.80 เซนติเมตร ปริมาณน้ำตาลในผลเฉลี่ย 18.60 องศาบริกซ์ ความหนาของเปลือกเฉลี่ย 6.50 มิลลิเมตร ปริมาณผลดีเฉลี่ย 92.50 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงน้ำหนักเฉลี่ยต่อผล ขนาดของผล ปริมาณน้ำตาลในผล ความหนาของเปลือก และปริมาณผลดีของมังคุด รุ่นที่ 1 รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3

รุ่นที่	น้ำหนักเฉลี่ย (กรัม/ผล)	ขนาดผลเส้นผ่าศูนย์กลาง (ซ.ม.)	ความสูง (องศา) (ซ.ม.)	ปริมาณน้ำตาล (องศา)	ความหนาของเปลือก (ม.ม.)	เปอร์เซ็นต์ผลดี
1	92.17 a*	4.84 a	4.30 a	16.83 b	7.03 ab	32.50 c
2	71.53 b	4.76 a	4.12 a	18.51 a	7.46 a	67.50 b
3	69.35 b	4.02 b	3.80 b	18.60 a	6.50 b	92.50 a

ตัวอักษรที่แตกต่างกันทางขวามือของค่าเฉลี่ยแสดงว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับโดย LSD.05

คุณภาพของผลผลิตของมังคุดทั้ง 3 รุ่น ได้แก่ เส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยของผล ความยาว (สูง) เฉลี่ยของผล รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 ไม่แตกต่างกัน แต่รุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 มีมากกว่ารุ่นที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ น้ำหนักเฉลี่ยต่อผลรุ่นที่ 1 มีน้ำหนักมากแตกต่างจากรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ปริมาณน้ำตาลในผลรุ่นที่ 1 มีปริมาณน้ำตาลในผลน้อยกว่ารุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ไม่แตกต่างกัน ความหนาของเปลือกผลรุ่นที่ 1 ไม่แตกต่างกับรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 แต่รุ่นที่ 2 หนา กว่ารุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ปริมาณผลดีรุ่นที่ 1 น้อยกว่ารุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และรุ่นที่ 2 น้อยกว่ารุ่นที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

บทที่ 4

บทวิจารณ์

การศึกษาการพัฒนามังคุดในรอบปี ในจังหวัดนครศรีธรรมราช ในส่วน มังคุดของสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ตำบลลำไใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช สภาพแวดล้อมในช่วงที่ทำการศึกษา ช่วงตั้งแต่เดือนมกราคม 2533 ถึงเดือนสิงหาคม 2534 จากรูปที่ 1 ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน และการคายระเหยน้ำ ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาในรอบปีของมังคุด พบว่า ในช่วงก่อนระยะมังคุดออกดอกเป็นช่วงที่มีปริมาณน้ำฝนน้อยมาก คือ ช่วงเดือน มกราคม และกุมภาพันธ์ 2533 และ 2534 ในช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้ว ช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม 2533 ปริมาณน้ำฝนมาก และปริมาณมากที่สุด 283.80 มิลลิเมตร ในเดือนตุลาคม 2533 เป็นผลทำให้ช่วงนี้มีการพัฒนาทางต้นสูง สุดในรอบปี

1. การเจริญเติบโตทางต้น

1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุด

1.1.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของรากมังคุดในแต่ละเดือน

พบว่า มีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและการพัฒนาในต้นมังคุดเองด้วยการพัฒนา ของรากในช่วงที่ 1 คือ ตั้งแต่เดือนมีนาคม ถึงเดือนสิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่มังคุด อยู่ในระยะการเจริญพันธุ์ช่วงนี้มังคุดได้รับน้ำฝนเริ่มตั้งแต่เดือนมีนาคม และเพิ่ม มากขึ้นในเดือนเมษายน และพฤษภาคม มังคุดมีการออกดอก พัฒนาของดอก ติดผล และการพัฒนาของผล รากมีการพัฒนาเพิ่มมากขึ้นจากเดือนพฤษภาคม ถึงเดือน กรกฎาคม เพราะในช่วงนี้ผลมีการพัฒนามาก มังคุดต้องการธาตุอาหารเพื่อนำไป บำรุงผล ดังนั้นรากจึงมีการพัฒนามากเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูดธาตุอาหารและ

น้ำให้พอ ถ้าพืชขาดน้ำทำให้มีการปิดของปากใบทำให้กระบวนการสังเคราะห์แสงลดลงด้วย (สายัณห์ สดุดี, 2534) การพัฒนาของรากช่วงที่ 2 ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม ช่วงนี้รากมีการพัฒนามากกว่าช่วงที่ 1 เพราะช่วงนี้เป็นช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้ว มังคุดมีการพัฒนาทางต้น ได้แก่ การพัฒนาของใบ เพิ่มขนาดของลำต้นและกิ่ง และอยู่ในช่วงฤดูฝน การพัฒนาของรากในช่วงนี้เพื่อหาหาที่ดูดธาตุอาหารเพื่อนำไปบำรุงใบ และลำต้นที่กำลังพัฒนา โดยเฉพาะใบมีการผลิใบใหม่มากและพัฒนาากในช่วงนี้ จึงจำเป็นต้องมีธาตุอาหารบำรุงใบให้เพียงพอ เพื่อให้ใบมีความสมบูรณ์ หาหาที่สังเคราะห์แสง และเพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงเพื่อสะสมอาหารในต้นเตรียมการออกดอกต่อไป

1.1.2 ความหนาแน่นของรากบริเวณผิวดิน พบว่า รากมังคุดมีความหนาแน่นบริเวณโคนต้นไปยังปลายทรงพุ่มรัศมี 1-2 เมตร (ตารางที่ 1) ช่วงที่ถัดไปยังปลายทรงพุ่มมีรากน้อย โดยเฉพาะบริเวณปลายทรงพุ่มน้อยมาก ดังนั้นในการให้ปุ๋ยและน้ำเพื่อบำรุงรักษามังคุดควรให้ตรงจุดที่มีรากหนาแน่นเพื่อให้มังคุดสามารถดูดธาตุอาหารและน้ำให้มีประสิทธิภาพมากที่สุด

1.1.3 ความหนาแน่นของรากในระดับความลึกต่าง ๆ รากมังคุดมีความหนาแน่นมาก ได้แก่ บริเวณผิวดินถึงระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร จากโคนต้นรัศมี 1-2 เมตร ส่วนบริเวณรองลงมา ได้แก่ ที่ระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร ห่างจากโคนต้นรัศมี 2-3 เมตร และที่ระดับ 30-60 เซนติเมตร รัศมี 1 เมตร ส่วนบริเวณอื่นมีรากอยู่น้อย (รูปที่ 3) ในการบำรุงรักษามังคุดโดยการใส่ปุ๋ยและให้น้ำควรให้ตรงจุดที่มีรากหนาแน่น คือ บริเวณที่ระดับความลึก 10-30 เซนติเมตร ในรัศมีทรงพุ่ม 1-2 เมตร การให้น้ำมังคุด โดยเฉพาะช่วงที่มังคุดต้องการน้ำอย่างสม่ำเสมอและพอเพียง คือ ระยะช่วงออกดอก การพัฒนาของดอกและผลควรรักษาความชื้นในดินโดยการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ ในช่วงนี้ถ้ากระทบแล้ง และไม่มีการให้น้ำทำให้ดอกและผลมังคุดร่วงได้ (เกียรติ สีสระเศรษฐกุล และดารา พวงสุวรรณ, 2532)

1.2 การเจริญเติบโต และการพัฒนาของใบมังคุด

1.2.1 การแตกยอดใหม่ของมังคุดมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อมและปริมาณธาตุอาหาร การแตกยอดใหม่มี 2 ช่วง คือ ช่วงที่ 1 ในเดือนเมษายน อยู่ในช่วงที่มังคุดอยู่ในระยะมีการพัฒนาของดอกและผล การแตกยอดใหม่ ช่วงนี้มีน้อยเฉลี่ยประมาณ 22.40 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม เนื่องจากมังคุดได้รับน้ำมากในเดือนเมษายน และจากการวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบพบว่าในเดือนเมษายน มีธาตุไนโตรเจนสูงมากจึงกระตุ้นให้ปลายยอดของกิ่งที่ไม่มีการออกดอกแตกยอดใหม่ มีผลทำให้ดอกและผลร่วงมาก เพราะธาตุอาหารส่วนหนึ่งถูกนำไปสร้างใบที่แตกใหม่ การพัฒนาของใบช่วงที่ 2 คือ ในเดือนตุลาคม แตกยอดใหม่เฉลี่ยประมาณ 37.42 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม และเดือนพฤศจิกายนแตกยอดใหม่เฉลี่ย 61.62 เปอร์เซ็นต์ของทรงพุ่ม การแตกยอดใหม่ในช่วงนี้อยู่ในช่วงฤดูฝน มังคุดได้รับน้ำมากและเป็นช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว จากการวิเคราะห์ธาตุอาหารพบธาตุไนโตรเจนในใบสูง ซึ่งเป็นปัจจัยที่สำคัญมากในการกระตุ้นให้พืชมีการแตกยอดใหม่ ชยะ หัสดีเสวี และพีรเดช ทองอำไพ (2529) รายงานว่า มะม่วงแก้วได้รับน้ำมากสามารถนำไนโตรเจนในดินไปใช้ได้มาก ไนโตรเจนกระตุ้นให้มะม่วงสร้าง GA ได้มาก GA จะกระตุ้นให้มีการสร้างตาใบ ดังนั้นในช่วงการแตกใบใหม่ช่วงที่ 2 นี้เป็นช่วงที่มังคุดได้รับน้ำฝนมากทำให้มังคุดนำไนโตรเจนไปใช้ได้มากจึงมีการแตกยอดใหม่มากด้วย

1.2.2 การเปลี่ยนแปลงสีของใบมังคุด เมื่อมังคุดเริ่มผลิยอดใหม่ ใบมีสีน้ำตาล สีของใบเปลี่ยนแปลงทุกสัปดาห์จนถึงสัปดาห์ที่ 5 ซึ่งเป็นช่วงที่ใบเจริญเต็มที่ สีของใบจึงหยุดการเปลี่ยนแปลง ในช่วงที่ใบเจริญเต็มที่ใบมังคุดจะมีสีเขียวเข้มเหมือนกับแผ่นสีมาตรฐาน เบอร์ 137A (ตาราง 2) ผิวใบด้านบนเป็นมัน มีคลอโรฟิลล์มากทำให้มีประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงสูง

1.3 ศักย์ของน้ำในดิน ช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม 2534 จากรูปที่ 4 เมื่อฝนลดลงในเดือนมกราคมทำให้ความชื้นในดิน บริเวณผิวดินลดลง แต่ในระดับลึกลงไปความชื้นยังสูงอยู่ แต่เมื่อฝนทิ้งช่วงนานเข้าในเดือนกุมภาพันธ์ ทำให้

ความชื้นในดินมีน้อยมากสามารถวัดได้ -1.44 MPa บริเวณความลึกจากผิวดิน 10 เซนติเมตร บริเวณห่างจากโคนต้น 1 เมตร ซึ่งเป็นบริเวณที่มีรากมังคุดหนาแน่น ถ้าความชื้นลดลงมากกว่านี้ ไม่มีฝนตก และไม่มีการให้น้ำทำให้มังคุดเหี่ยวได้ ซึ่งมีผลกระทบต่อการออกดอกของมังคุดได้ ในเดือนมีนาคมเมื่อมังคุดได้รับน้ำฝนทำให้ความชื้นบริเวณผิวดินเพิ่มขึ้น แต่ในดินชั้นล่างความชื้นยังลดลงเนื่องจากปริมาณน้ำฝนที่ได้รับมีปริมาณน้อย น้ำไม่สามารถซึมลงไปถึงดินชั้นล่างได้

1.4 การวิเคราะห์ธาตุอาหารในใบมังคุด พบว่า ธาตุอาหารที่พบในใบสูง ได้แก่ ไนโตรเจน รองลงมาได้แก่ โพแทสเซียม แคลเซียม ฟอสฟอรัส และ แมกนีเซียม (รูปที่ 5)

ธาตุไนโตรเจน ในช่วงก่อนการออกดอกและช่วงกำลังออกดอกของมังคุดพบในใบปริมาณต่ำมาก ซึ่งอาจจะเป็นอัตราที่เป็นสัดส่วนความสมดุลระหว่างคาร์โบไฮเดรตกับไนโตรเจน คือ ถ้าอัตราส่วนของคาร์โบไฮเดรตมากกว่าไนโตรเจนจะชักนำให้พืชออกดอก แต่ถ้าอัตราส่วนของคาร์โบไฮเดรตต่ำกว่าไนโตรเจนจะส่งเสริมให้พืชสร้างกิ่งใบ (สมบุญ เตชะปัญญาวิวัฒน์, 2536) ในช่วงที่ดอกและผลกำลังพัฒนา ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน พบไนโตรเจนในใบสูง เพราะในช่วงนี้ผลมีการพัฒนาและมีการเปลี่ยนแปลงภายในผล คือ เนื้อผลและเมล็ดมีการพัฒนามาก พืชมีการใช้ไนโตรเจนในช่วงนี้สูงเพราะว่าไนโตรเจน เป็นองค์ประกอบสำคัญของกรดอะมิโน ซึ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของโปรตีน (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536) ในช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้วตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม เป็นช่วงฤดูฝนมังคุดได้รับน้ำมาก ทำให้สามารถนำไนโตรเจนจากดินไปใช้ได้มาก จึงมีผลทำให้มังคุดแตกใบใหม่มากในเดือนตุลาคม และพฤศจิกายน

ธาตุฟอสฟอรัส พบในใบในช่วงก่อนการออกดอกในเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคมปริมาณค่อย ๆ เพิ่มขึ้นแต่เพิ่มในอัตราต่ำ ช่วงนี้พืชต้องการฟอสฟอรัสมากเพื่อใช้ในการกระบวนการแพร่พันธุ์ (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536) คือ ช่วยกระตุ้นให้มังคุดมีการสร้างตาออก ในช่วงการพัฒนาของผล พบว่า ฟอสฟอรัสมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นและลดลงสลับกัน ในช่วงนี้การเปลี่ยนแปลงในผลมีมากโดยเฉพาะช่วง

หลังจากติดผล สัปดาห์ที่ 5 ถึงสัปดาห์ที่ 10 (ธีรวัฒน์ สมบุญ, 2533) พอสพอร์ส ถูกนำไปใช้ในกระบวนการสร้างเมล็ดและพลังงานในพืช เพราะในผลมังคุดมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา พอสพอร์สจึงถูกนำไปใช้ในด้านเมตาบอลิซึม ของพลังงาน (สมบุญ เตชะปัญญาวัฒน์, 2536) ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลมังคุดอยู่ในช่วงการพัฒนาทางต้นพอสพอร์สในใบต่ำมาก

ธาตุโบแตสเซียม พบในใบช่วงก่อนการออกดอก และช่วงออกดอก ปริมาณเพิ่มขึ้นตลอด มังคุดต้องการโบแตสเซียมในช่วงนี้มากเพราะในช่วงที่มีการออกดอกและช่วงพัฒนาของดอกมังคุดต้องการน้ำมาก และปริมาณสม่ำเสมอ โบแตสเซียมสามารถกระตุ้นให้พืชมีแรงดูดน้ำเข้าสู่รากได้มากขึ้น เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและปริมาณการสังเคราะห์แสงในต้นมังคุดให้มากขึ้น ซึ่งส่งผลให้มีการพัฒนาของดอกด้วย ในช่วงที่มีการพัฒนาของผลโบแตสเซียมมีการเปลี่ยนแปลงลดลง เพราะในช่วงที่ผลกำลังพัฒนาโบแตสเซียมถูกนำไปใช้มากในการส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก สามารถทำให้มังคุดดูดอาหารได้มากและรวดเร็วขึ้น และยังกระตุ้นให้รากดูดน้ำได้มากขึ้นด้วย มีผลทำให้มังคุดนำอาหารไปบำรุงผลและพัฒนาผลเพิ่มขึ้นด้วย ในช่วงหลังการเก็บเกี่ยวผลเป็นช่วงพัฒนาทางต้น โบแตสเซียมมีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก

ธาตุแคลเซียม ในช่วงออกดอกในเดือนมีนาคม พบปริมาณสูงแต่ในช่วงการพัฒนาของผลปริมาณที่พบในใบค่อย ๆ ลดลง มังคุดในช่วงการพัฒนาของผล ผลมีการเปลี่ยนแปลงทั้งภายนอกและภายในผล คือ มีการเพิ่มขนาดของผลและมีการขยายตัวของเปลือกผล เปลือกผลมังคุดด้านนอกมีลักษณะแข็ง จึงจำเป็นต้องใช้แคลเซียมไปทำปฏิกิริยากับสาร pectin ให้ calcium pectate ซึ่งเป็นองค์ประกอบของ middle lamella มีหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างเซลล์ (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536) ทำให้เซลล์ด้านนอกของผลมังคุดมีลักษณะแข็ง เนื่องจากแคลเซียมในส่วน of middle lamella ทำให้การเกาะตัวของเซลล์มีความคงตัว (Glenn et al., 1988) หลังจากเก็บเกี่ยวผลแล้วเข้าสู่ช่วงฤดูฝน ราก และใบ

มีการพัฒนามากพบปริมาณแคลเซียมในใบเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากรากดูดแคลเซียมจากดินได้มากขึ้นแล้วส่งไปยังใบเพราะเป็นช่วงการพัฒนาทางต้น ไม่มีการพัฒนาของดอกและผล แคลเซียมเป็นธาตุที่ไม่มีการเคลื่อนย้ายในพืช (สุมาลี สุทธิประดิษฐ์, 2536) เมื่อรากและใบมีการพัฒนามาก รากดูดแคลเซียมได้มากจึงพบที่ใบเพิ่มขึ้นในช่วงนี้

ธาตุแมกนีเซียม ตลอดช่วงการพัฒนาในรอบปีมีการพบสะสมในใบต่ำมากต่ำกว่า 0.1 เปอร์เซ็นต์ตลอดปี

2. การเจริญเติบโตทางการเจริญพันธุ์ของมังคุด

2.1 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของดอก

การพัฒนาของดอกมังคุดมีความสัมพันธ์กับสภาพแวดล้อม และปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในต้น คือ ช่วงก่อนการออกดอก ในเดือนมีนาคม และกุมภาพันธ์ ปริมาณน้ำฝนน้อยมาก ปริมาณความชื้นในดินต่ำมาก (รูปที่ 4) บริเวณผิวดินที่รากมังคุดหนาแน่น ปริมาณธาตุอาหารโดยเฉพาะไนโตรเจนพบในใบปริมาณต่ำ ช่วงเดือนมกราคม ถึงเดือนมีนาคม ซึ่งเป็นไปตามลักษณะก่อนการออกดอกของพืชอัตราส่วนของไนโตรเจนที่สะสมในพืชต้องมีปริมาณต่ำกว่าคาร์บอนไฮเดรต ซึ่งจะชักนำให้พืชออกดอกได้ (พีรเดช ทองอำไพ, 2529) การออกดอกของมังคุด โดยทั่วไปแบ่งได้ 3 รุ่น ตามช่วงเวลาการออกดอก (นิวัฒน์ พรหมแพทย์, 2532) จากการศึกษาพบว่า มังคุดมีการออกดอก 3 รุ่นเหมือนกัน ดอกรุ่นที่ 1 ผลิดอกจากปลายยอดของกิ่งที่มีขนาดใหญ่และเป็นกิ่งที่สมบูรณ์ ดอกรุ่นที่ 2 ผลิดอกจากปลายยอดของกิ่งที่สมบูรณ์รองจากปลายยอดของกิ่งรุ่นที่ 1 ดอกรุ่นที่ 3 ผลิดอกจากปลายกิ่งที่มีขนาดเล็กและสมบูรณ์น้อยกว่าปลายยอดของกิ่งที่ผลิดอกรุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 2 กิ่งที่มีขนาดใหญ่ย่อมมีอาหารสะสมมากกว่ากิ่งที่มีขนาดเล็ก จึงมีผลให้ปลายยอดของกิ่งขนาดใหญ่ผลิดอกก่อนปลายยอดของกิ่งขนาดเล็ก ดอกรุ่นที่ 2 มีปริมาณมากที่สุด เพราะกิ่งที่พร้อมที่ออกดอกในรุ่นนี้มีมากกว่ารุ่นที่ 1 และรุ่นที่ 3 โดยเฉพาะรุ่นที่ 2 ออกดอก

1,697.75 ดอก/ต้น รองลงมา ได้แก่ ดอกรุ่นที่ 3 ออกดอก 439 ดอก/ต้น และรุ่นที่ 1 ออกดอกน้อยที่สุด เฉลี่ย 254.95 ดอก/ต้น

2.2 การเจริญเติบโตและการพัฒนาของผล

2.2.1 ช่วงเวลาการติดผล การติดผลของมังคุดรุ่นที่ 1, 2 และรุ่นที่ 3 พัฒนามาจากดอกรุ่นที่ 1, 2 และรุ่นที่ 3 ผลรุ่นที่ 1 ตั้งแต่ออกดอกจนถึงติดผลใช้เวลา 29 วัน รุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 28 วัน ช่วงตั้งแต่ติดผลจนถึงระยะผลสุกเก็บเกี่ยวได้ รุ่นที่ 1 ประมาณ 86 วัน รุ่นที่ 2 ประมาณ 84 วัน และรุ่นที่ 3 ประมาณ 81 วัน สาเหตุที่ผลรุ่นที่ 1 สุกช้ากว่ารุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 เนื่องจากผลรุ่นที่ 1 มีขนาดผลใหญ่กว่ารุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 ทำให้มีเมล็ดขนาดใหญ่กว่าและเมล็ดเป็นแหล่งผลิตสำคัญของสาร ซึ่งมีผลเกี่ยวข้องกับการสุกแก่ของผลโดยตรง (Leopold and Kriedermann, 1975) ดังนั้นจึงทำให้ผลมังคุดรุ่นที่ 1 สุกช้ากว่ารุ่นที่ 2 และผลรุ่นที่ 2 สุกช้ากว่ารุ่นที่ 3

2.2.2 การพัฒนาการติดผลของมังคุด การติดผลของมังคุดทั้ง 3 รุ่น มีปริมาณใกล้เคียงกันมาก คือ รุ่นที่ 1 ติดผลเฉลี่ย 36 เบอร์เซ็นต์ รุ่นที่ 2 ติดผลเฉลี่ย 35.6 เบอร์เซ็นต์ รุ่นที่ 3 ติดผลเฉลี่ย 35.33 เบอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 5) ซึ่งจะเห็นได้ว่า ปริมาณการร่วงของผลมังคุดมีมากกว่าการติดผล ซึ่งตรงกับรายงานของ อีรวรรณ บุษสม (2533) รายงานว่า มังคุดมีการติดผลน้อย การร่วงของผลอาจเนื่องมาจากธรรมชาติของผลมังคุดเอง หรือการได้รับความชื้นน้อย

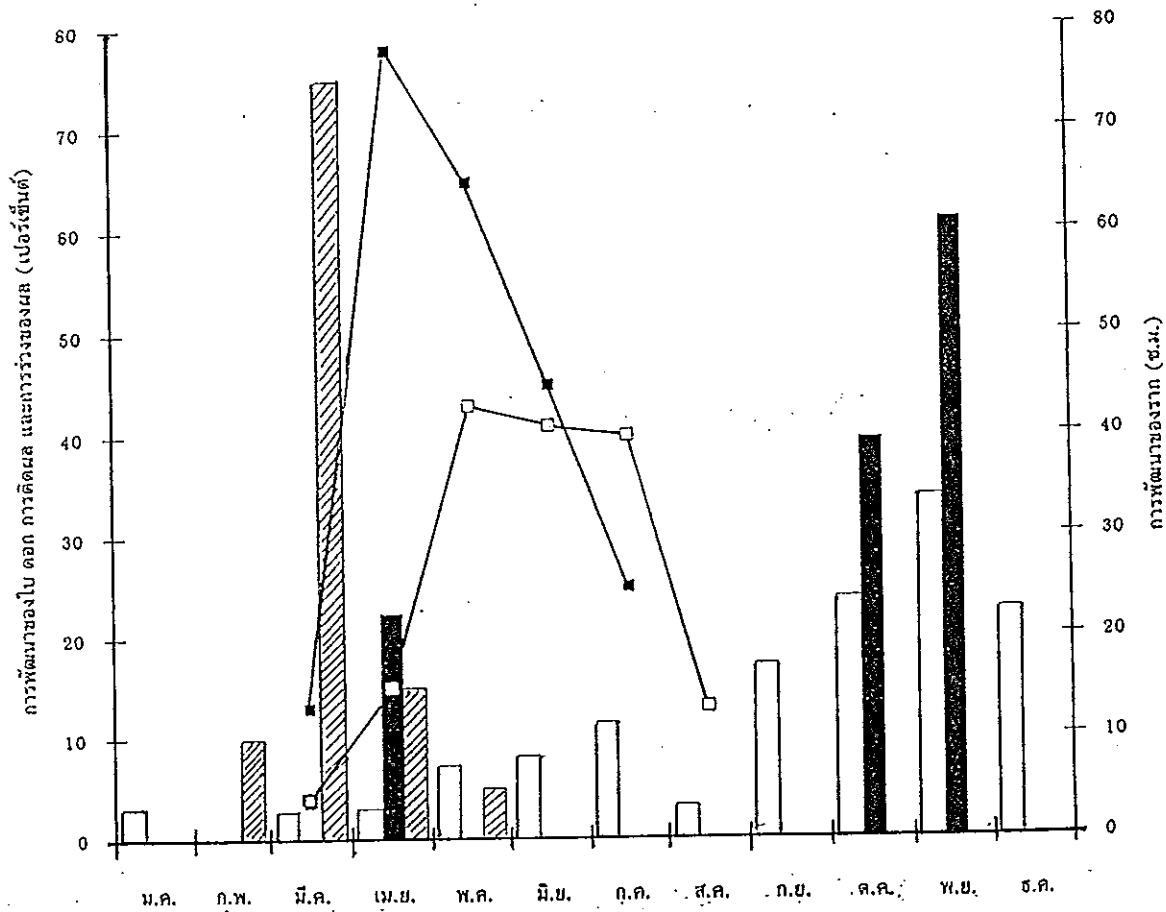
2.3 การศึกษาปริมาณและคุณภาพของผลผลิต

2.3.1 ปริมาณผลผลิตแต่ละรุ่น ผลรุ่นที่ 2 มีมากที่สุดเฉลี่ย 573.25 ผล/ต้น รองลงมา ได้แก่ ผลรุ่นที่ 3 เฉลี่ย 153.75 ผล/ต้น และผลรุ่นที่ 1 เฉลี่ย 94.75 ผล/ต้น (ตารางที่ 4) สาเหตุที่ปริมาณผลแต่ละรุ่นแตกต่างกัน เนื่องจากปริมาณการออกดอกไม่เท่ากัน โดยเฉพาะผลรุ่นที่ 2 พัฒนามาจากดอกรุ่นที่ 2 ซึ่งออกดอกมากที่สุดเพราะมีกิ่งที่สมบูรณ์พร้อมที่จะออกดอกมากและสภาพแวดล้อมโดยเฉพาะปริมาณน้ำฝนและความชื้นในดินมีความเหมาะสมที่จะชักนำให้มังคุดออกดอกมากในรุ่นนี้ คือ หลังจากมังคุดได้รับผลกระทบแล้งในเดือนกุมภาพันธ์

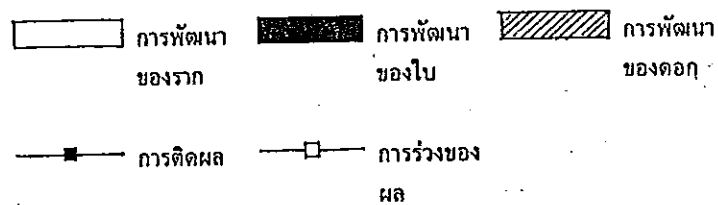
แล้วมังคุดได้รับฝนในเดือนมีนาคม ทำให้ความชื้นในดินเพิ่มขึ้น ซึ่งเป็นตัวกระตุ้นให้มังคุดออกดอกมาก ซึ่งเป็นไปตามธรรมชาติของได้ผลเมืองร้อนที่ต้องการความชื้นพอสมควรก่อนการออกดอก (นิวัฒน์ พรหมแพทย์, 2532)

2.3.2 คุณภาพของผลผลิตของมังคุดในแต่ละรุ่น จากตารางที่ 6

ได้แก่ น้ำหนักเฉลี่ย/ผล ขนาดผล ปริมาณน้ำตาลในผล ความหนาของเปลือก ปริมาณผลดี พบว่า มีความแตกต่างกันในแต่ละรุ่น แต่ส่วนที่สำคัญที่สุด คือ น้ำหนักเฉลี่ย/ผล ซึ่งเป็นมาตรฐานในการคัดเลือกผลมังคุดในการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศมีผลรุ่นที่ 1 เท่านั้นที่ได้มาตรฐานอาจจะเป็นเพราะว่าผลมังคุด ในรุ่นนี้เกิดจากปลายของกิ่งขนาดใหญ่ที่มีอาหารสะสมในกิ่งมาก จึงทำให้ผลมีขนาดใหญ่และน้ำหนักมากกว่าผลรุ่นอื่น ๆ ดังนั้นจึงต้องปรับปรุงคุณภาพด้านอื่น ๆ ของมังคุดในรุ่นนี้ให้ดีขึ้น เพื่อให้ได้ผลมังคุดที่มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศ



รูปที่ 7 การเจริญเติบโตและการพัฒนา ของมังคุดในรอบปี



จากรูปที่ 7 เป็นการสรุปการพัฒนาในรอบปีของมังคุดซึ่งเป็นประโยชน์
ในการนำไปปรับปรุงบำรุงรักษามังคุดให้ผลผลิตมีคุณภาพดีขึ้น

จากรูปชี้ให้เห็นถึงการเจริญทางต้นของมังคุดอยู่ในช่วงหลังจากการ
เก็บเกี่ยวจนหมดฤดูฝนคือ ตั้งแต่เดือนกันยายน จนถึงสิ้นเดือนธันวาคม ในช่วงนี้
สามารถนำผลการศึกษาไปใช้ในการบำรุงรักษาต้นมังคุดให้ต้นสมบูรณ์อย่างเต็มที่โดย
การตัดแต่งกิ่งและใส่ปุ๋ยบำรุงต้น เช่น ปุ๋ยสูตร 15-15-15 และปุ๋ยอินทรีย์ใส่ในช่วง
เดือนกันยายน-ต้นเดือนตุลาคม ในช่วงนี้มังคุดสามารถดูดธาตุอาหารไปใช้ได้มาก
เพราะอยู่ในช่วงที่รากกำลังพัฒนาสูงสุดในเดือนตุลาคมและพฤศจิกายน ขณะที่
เดียวกันใบก็มีการพัฒนาสูงสุดในช่วงนี้ด้วย การให้ปุ๋ยอย่างพอเพียงในช่วงนี้ โดย
เฉพาะธาตุไนโตรเจนมังคุดสามารถนำไปใช้บำรุงใบและลำต้นทำให้ใบสมบูรณ์
เต็มที่ เพื่อจะได้เพิ่มประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงทำให้ได้อาหารมาบำรุงต้น
และสะสมอาหารในต้นเพื่อการออกดอกในฤดูกาลต่อไป ฉะนั้นก่อนถึงช่วงที่มังคุด
สะสมอาหารในต้นเพื่อการออกดอกควรใส่ปุ๋ยอีกครั้งหนึ่งและต้องเป็นปุ๋ยที่มีปริมาณ
ธาตุฟอสฟอรัสสูง เช่น ปุ๋ยสูตร 12-24-12 หรือ 8-24-24 เป็นต้น ควรใส่ในเดือน
ธันวาคมเป็นการเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสแก่มังคุด เพื่อช่วยในการกระตุ้นให้มีการสร้าง
ตาออก หลังจากนั้นมังคุดเข้าสู่ช่วงสะสมอาหารในต้นเพื่อการออกดอกในช่วงนี้ควร
งดการให้น้ำแต่ถ้ามังคุดขาดน้ำมาก ๆ อาจให้ย่นได้ จึงไม่ควรปล่อยให้มังคุดขาดน้ำ
จนกระทั่งเหี่ยวหลังจากนั้นเป็นช่วงที่มังคุดเริ่มออกดอกและพัฒนาไปเป็นผล ช่วงนี้
ควรดูแลรักษาให้ดีถ้ามังคุดขาดน้ำดอกจะร่วงมากควรมีการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ
พร้อมทั้งควรฉีดพ่นยาฆ่าแมลงป้องกันหนอนกัดกินดอกมังคุด หลังจากช่วงนี้คือประมาณ
ต้นเดือนเมษายน-สิงหาคม เป็นช่วงที่ มังคุดเริ่มติดผลและการพัฒนาของผล ในช่วง
ที่มังคุดเริ่มติดผลถ้าธาตุอาหารไม่เพียงพออาจทำให้ผลร่วงมากจึงควรใส่ปุ๋ย โดย
เฉพาะปุ๋ยที่ให้ธาตุโบแตส เข้มสูงเพื่อบำรุงผลให้ได้ผลที่มีคุณภาพ เช่น ปุ๋ยสูตร
13-13-21 หรือ 11-11-17+2 ควรใส่ในเดือนเมษายน หรือพฤษภาคม และไม่
ควรให้มังคุดขาดน้ำ ต้องให้น้ำอย่างสม่ำเสมอหลังจากมังคุดติดผลเพราะถ้ามังคุด
ขาดน้ำในช่วงนี้จะส่งผลให้การสังเคราะห์แสงลดลงมีผลให้ผลร่วงมาก ช่วงผลมังคุด

พัฒนาไปจนถึงช่วงที่ผลแก่และผลสุกเก็บเกี่ยวได้ประมาณปลายเดือนมิถุนายน-กลางเดือนสิงหาคม ควรให้มังคุดได้รับน้ำสม่ำเสมอ และปริมาณไม่มากเกินไปซึ่งทำให้ผลมังคุดเสียหาย จากการเกิดเนื้อแก้ว ผลแตก ยางไหลได้ และเมื่อเก็บเกี่ยวผลหมดแล้วก็เข้าสู่ช่วงการเจริญเติบโตทางต้น

จากกรณีการเจริญเติบโตและการพัฒนาของระบบราก จะเป็นประโยชน์ในการปฏิบัติเกี่ยวกับการให้ปุ๋ย ให้น้ำในตำแหน่งที่จะเป็นประโยชน์มากที่สุดที่บริเวณทรงพุ่ม

บทที่ 5

บทสรุป

จากการศึกษาการพัฒนาของมังคุดในรอบปีในจังหวัดนครศรีธรรมราช ที่สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ตำบลลำใหญ่ อำเภอทุ่งสง จังหวัดนครศรีธรรมราช ตั้งแต่เดือนมกราคม 2533 ถึงเดือนสิงหาคม 2534 สรุปได้ดังนี้

1. การพัฒนาในรอบปีของมังคุดแบ่งออกได้เป็น 2 ช่วง คือ ช่วงการพัฒนาทางต้น และช่วงการพัฒนาทางการเจริญพันธุ์ การพัฒนาทางต้นส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงที่มังคุดได้รับปริมาณน้ำฝนมากคือ ตั้งแต่เดือนกันยายน ถึงเดือนธันวาคม เป็นช่วงหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิต และในช่วงนี้มีการพัฒนาของใบและรากมาก ช่วงการพัฒนาทางการเจริญพันธุ์อยู่ในช่วงหลังจากมังคุดพักตัว เพื่อสะสมอาหารในช่วงเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์ คือ ตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนสิงหาคม เป็นช่วงที่มังคุดมีการออกดอก ดอกมีการพัฒนาไปเป็นผลและช่วงการพัฒนาของผล ก่อนการออกดอก มังคุดต้องผ่านช่วงแล้งเพื่อปรับสารประกอบสำคัญภายในพืช ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการกระตุ้นให้เกิดตาออก แต่ถ้าได้รับน้ำในปริมาณมากมังคุดจะแตกใบใหม่แทนการออกดอก และหลังจากออกดอกและติดผลแล้วมังคุดต้องการน้ำอย่างเพียงพอ และสม่ำเสมอ ถ้าขาดน้ำในช่วงนี้ทำให้ดอกและผลร่วงได้

2. ช่วงการออกดอกพอจะแบ่งได้เป็น 3 รุ่น คือ ดอกรุ่นที่ 1 ออกช่วงวันที่ 16-21 กุมภาพันธ์ ดอกรุ่นที่ 2 ออกดอกช่วงวันที่ 14-20 มีนาคม ดอกรุ่นที่ 3 ออกดอกช่วงวันที่ 20-26 เมษายน ดอกรุ่นที่ 2 มีมากที่สุด รองลงมาได้แก่ ดอกรุ่นที่ 3 และรุ่นที่ 1 ออกน้อยที่สุด

3. ผลมังคุดมี 3 รุ่น ตามลักษณะการออกดอก คือ รุ่นที่ 1 ติดผลวันที่ 15-20 มีนาคม 2534 เก็บเกี่ยวผลในช่วงวันที่ 24-28 มิถุนายน 2534 รุ่นที่ 2 ติดผลวันที่ 10-20 เมษายน 2534 เก็บเกี่ยวผลช่วงวันที่ 4-10 กรกฎาคม 2534 และรุ่นที่ 3 ติดผลวันที่ 19-25 พฤษภาคม 2534 เก็บเกี่ยวผลช่วงวันที่ 17-21 สิงหาคม 2534 รุ่นที่ 2 มีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ รุ่นที่ 3 รุ่นที่ 1 น้อยที่สุด คุณภาพของผลโดยเฉพาะขนาดผลและน้ำหนัก/ผล ผลรุ่นที่ 1 มีขนาดโตและน้ำหนัก/ผลได้มาตรฐาน ส่วนขนาดและน้ำหนัก/ผลของผลมังคุดรุ่นที่ 2 และรุ่นที่ 3 มีขนาด และน้ำหนัก/ผลรองลงมา ซึ่งเป็นขนาดของผลมังคุดทั่ว ๆ ไป

บรรณานุกรม

กวิศร์ วาณิชกุล. 2522 ก. การเจริญเติบโตของผลมังคุด. ปัญหาพิเศษ

วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กวิศร์ วาณิชกุล. 2522 ข. ดัชนีการเก็บเกี่ยวและการเปลี่ยนแปลงหลังการ

เก็บเกี่ยวมังคุด. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. ภาควิชาพืชสวน
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2532. การปลูกมังคุด. กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์
แห่งประเทศไทย.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2534. เอกสารวิชาการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว
ผลไม้เพื่อการส่งออก.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2536. มังคุด. กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2537. สถานการณ์พืชเศรษฐกิจที่สำคัญ.

กรุงเทพฯ : กรมส่งเสริมการเกษตร.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2530. มังคุด. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด
เอสแอนด์เค.

เกียรติ สีสละเศรษฐกุล และดารา พวงสุวรรณ. 2532. การปลูกมังคุดให้มีคุณภาพ
เพื่อการส่งออก. ว.กสิกร. 62(1) : 61-68.

เกียรติ สีสละเศรษฐกุล และดารา พวงสุวรรณ. 2535. การผลิตไม้ผล
นอกฤดูกาล. กรุงเทพฯ : สมาคมนักโรคพืชแห่งประเทศไทย.

เฉลิมพล แชมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่. กรุงเทพฯ :
สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ชยะ หัสดีเสวี และพีรเดช ทองอำไพ. 2529. ผลของสารพาโคลทิวทราโซล
ที่มีต่อการเจริญด้านกิ่งในการออกดอกและติดผลของมะม่วงน้ำดอกไม้
ทะวายเบอร์ 4. รายงานการประชุมทางวิชาการ. ครั้งที่ 24.
ณ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 27-29 มกราคม 2529. หน้า
295-302.

ดวงพร สุทมมงคล. 2518. การศึกษาอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับเก็บรักษา
ผลมังคุด. กองพืชสวนและกองวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร.

ธีรวัฒน์ สมบุญ. 2533. การพัฒนาและการสุดแก่ของผลและเมล็ด. วิทยานิพนธ์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

นิรนาม. 2530. ไม้ผลเศรษฐกิจไทย. กรุงเทพฯ : ฝ่ายข้อมูลวารสารเคหกิจ
การเกษตร. ห้างหุ้นส่วนจำกัด เจริญรัฐการพิมพ์.

นิวัฒน์ พรหมแพทย์. 2532. มังคุดเพื่อการส่งออก. กรุงเทพฯ : ขมรมไม้ผล
แห่งประเทศไทย.

ประกิจ ดวงพิบูล. 2529. สถานการณ์การผลิตไม้ผลของประเทศไทย.

ว.ฐานเกษตรกรรม. 43(4) : 20-30.

พีรเดช ทองอำไพ. 2529. ฮอร์โมนพืชและการสังเคราะห์แสงที่แนวทางการใช้

ประโยชน์ในประเทศไทย. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด

ไดนามิคการพิมพ์.

มงคล แซ่หลิม. 2531. การศึกษาเบื้องต้นเกี่ยวกับการขยายพันธุ์มังคุด.

ว.สงขลานครินทร์. 10(1) : 13-17.

รวิ เศรษฐภักดี. 2526. การสร้างสวนไม้ผล. กรุงเทพฯ : สำนักงาน

วารสารชุมชนทางเกษตร บางเขน.

ศิริณี พูนไชยศรี. 2533. เพลี้ยไฟที่พบในผลไม้ในประเทศไทย. ว.กีฏและสัตววิทยา.

12(4) : 259-261.

ศรีสังวาลย์ ลายวิเศษกุล. 2537. ปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดเนื้อแก้วของมังคุด.

วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์). ภาควิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายัณห์ สดุดี. 2533. การตอบสนองทางสรีรวิทยาของมังคุดต่อสภาวะขาดน้ำ.

ว.สงขลานครินทร์. 12(2) : 103-110.

สายัณห์ สดุดี. 2536. สภาวะการขาดน้ำในการผลิตพืช. สงขลา : ภาควิชา

พืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุมาลี สุทธิประดิษฐ์. 2536. ความอุดมสมบูรณ์ของดิน. ภาควิชาธรณีศาสตร์
คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

สุรัชย์ มัจฉาชีพ. 2528. มังคุด. ว.ศูนย์บางพระ. 23(3) : 16-20.

สุนันท์ สุภัทรพันธุ์. 2526. สรีรวิทยาการเจริญเติบโตของพืชสวน.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สิริวัฒน์ วงษ์ศิริ. 2526. แผลงศัตรูพืชทางการเกษตรของประเทศไทย.
กรุงเทพฯ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย.

สถาบันพืชสวน กรมวิชาการเกษตร. 2532. มังคุด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์
ชุมนุมสหกรณ์แห่งประเทศไทย จำกัด

สมาคมโรคพืชแห่งประเทศไทย. 2535. การผลิตผลไม้นอกฤดูกาลและการ
บำรุงรักษา. กรุงเทพฯ : สมาคมโรคพืชแห่งประเทศไทย.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของพืช. กรุงเทพฯ : ภาควิชา
พฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน.

สมสุข ศรีจักรวาล. 2524. การเกิดเปลือกแข็งของมังคุด. กรุงเทพฯ :
กองวิทยาการและกองพืชสวน กรมวิชาการเกษตร.

Ameyda, N. and Martin, F.W. 1976. Cultivation of neglected
tropical fruit with promise. Part I. The mangosteen.

U.S. Department of Agricultural Research Service,
But. No. A.R.S.

Backer, C.A. and Van den Brink, R.C.B. 1963. Flora of
Java, Vol. I-IV. N.V.P. Noordhoff, Groningen, The
Netherlands.

Bailey, L.H. 1953. The Standard Cyclopedia of the
Horticulture. Vol. II. New York : The Macmillan
Co. Ltd.

Bailey, L.H. 1975. Manual of Cultivated Plants. New York :
Macmillan Co. Ltd.

Coome, B.G. 1976. The development of freshy fruits. Ann.
Rev. Plant Physiol. 27 : 507-322.

Coronel, R.E. 1983. Mangosteen. In : H.F. Chin and E.H.
Robert. (eds.). Promising Fruit of the
Phillipines. pp. 307-322.

Department of Agricultural Extension. 1989. Fruits in
Thailand. Bangkok : Ministry of Agriculture and
Cooperatives.

- Enoch, I.C. 1980. Morphology of germination. In : E.H. Robert. (ed.). Recalcitrant Crop Seed. Kuala Lumpur : Tropical Press SDN. BHD. 6-35.
- Fairchild, G.G. 1905. The mangosteen, queen of fruits. Journal of Heredity. 6(8) : 338-347.
- Glenn, G.M., A.S.N. Reddy and B.W. Poovaiah. 1988. Effect of calcium on cell wall structure, protein phosphorylation and protein profile in senescence apples. Plant Cell Physio 29 : 565-572.
- Jill, E.K. 1976. *Garcinia mangostana*, Mangosteen. In : R.J. Garner (ed.). The Propagation of Tropical Fruit Trees. Hort Review. No.44. Malling, Maidstone, Kent : East Commonwealth Bureau of Horticulture and Plantation Crops. pp. 361-375.
- Lan, L.A. 1984. The embryology of *Garcinia mangostana* L. Gard. Bull. Sing. 37(1) : 93-103.
- Leopold. A.C. and Kriedermann, P.E. 1975. Plant Growth and Development. New York : Tata McGraw-Hill.

Ochse, J.J. 1961. Tropical and Subtropical Agriculture.

New York : The Macmillan Co. Ltd.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 แสดงพื้นที่ปลูก ผลผลิต และผลผลิตของมังคุดในประเทศไทย
ปี 2532-2536

ปี เพาะปลูก	พื้นที่ปลูก (ไร่)			ผลผลิตรวม (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่)
	ให้ผลแล้ว	ยังไม่ให้ผล	รวม		
2532	73,137	42,507	115,644	77,349	1,058
2533	75,658	63,204	138,862	90,119	1,191
2534	78,463	72,520	150,983	90,263	1,150
2535	81,739	80,226	161,965	90,940	1,112
2536	92,449	93,374	189,823	100,349	1,085

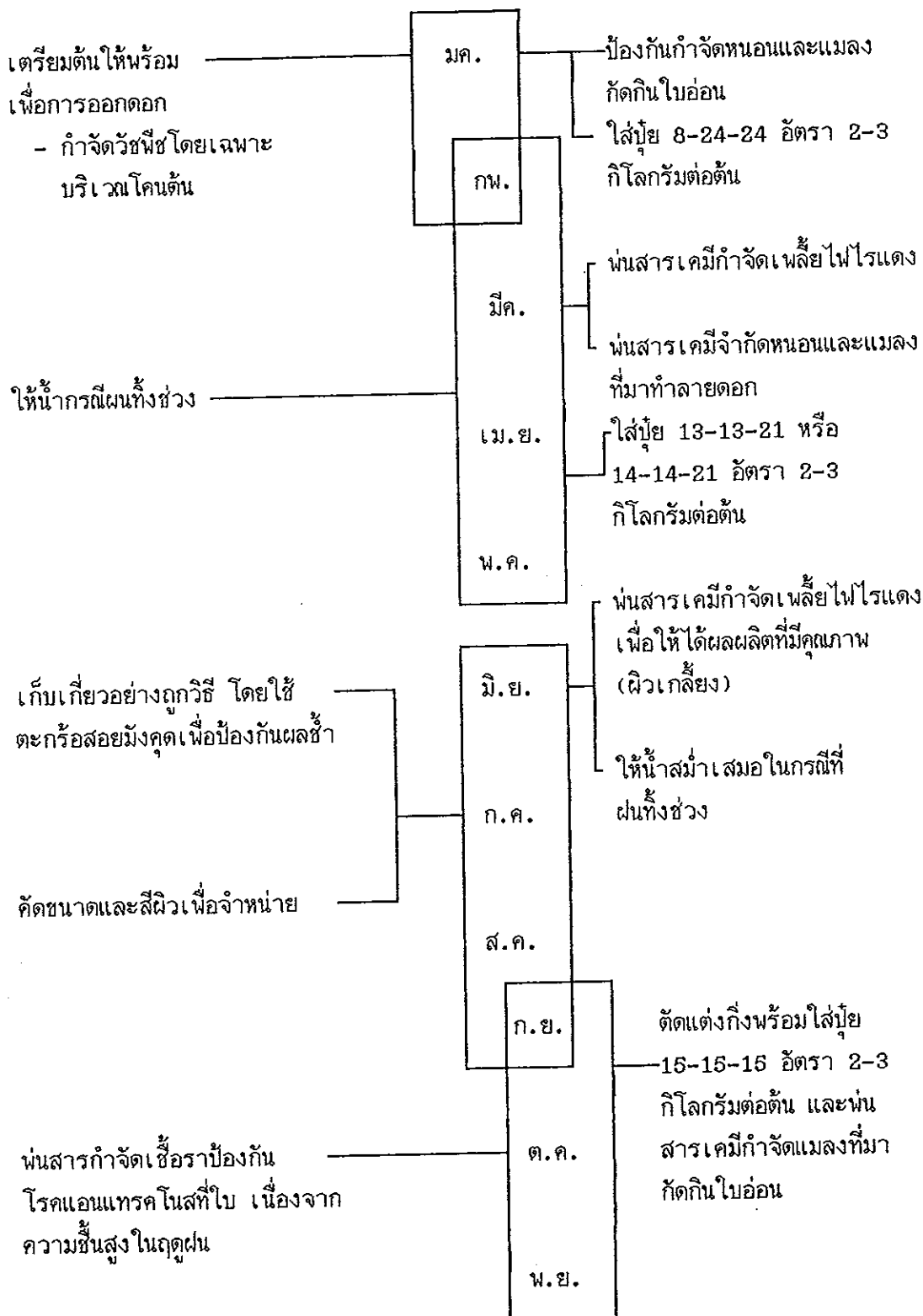
ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร ปี พ.ศ. 2537

ตารางผนวกที่ 2 แสดงปริมาณ และมูลค่าการส่งออกมังคุดในประเทศไทย

ปี 2532-2536

ปี เพาะปลูก	มังคุดสด		มังคุดแช่แข็ง		รวม	
	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)	ปริมาณ (ตัน)	มูลค่า (ล้านบาท)
2532	659	12.6	864	69.4	1,523	82.0
2533	1,077	15.7	405	27.4	1,482	43.1
2534	353	5.3	372	26.0	725	31.3
2535	1,116	24.7	700	55.3	1,816	80.0
2536	2,062	31.2	590	44.6	2,652	75.8

ที่มา : กรมศุลกากร ปี พ.ศ. 2537



รูปแผนที่ 1 ปฏิทินแนวทางการดูแลรักษาสวนมังคุด ในสวนมังคุดสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล
วิทยาเขตนครศรีธรรมราช

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นายณรงค์ ภัทรปิยพันธ์

วัน เดือน ปีเกิด 13 กุมภาพันธ์ 2494

วุฒิการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่สำเร็จการศึกษา
วิทยาศาสตร์บัณฑิต (เกษตรศึกษา)	วิทยาลัยเทคโนโลยีและ อาชีวศึกษา วิทยาเขต เกษตรนครศรีธรรมราช	2528

ตำแหน่งและสถานที่ทำงาน

ตำแหน่ง นักวิชาการเกษตร

สถานที่ทำงาน สำนักงานเกษตรจังหวัดนครศรีธรรมราช อำเภอเมือง
จังหวัดนครศรีธรรมราช

โทร. (075) 365164, 356413, 347420