สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การเปรียบเทียบการปลูกมะม่วงในดินและในวัสดุปลูก

Study on Mango growth in Soil and Substrate culture

โดย
นางสาวกรรณิการ์ พรพิพัฒน์
นางสาวเพชรดา เจริญมิตร

.....

(รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่ไรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 8 เดือน ม.ค. พ.ศ. 42

ปพ.
ก 1930
2541
เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 33457
วัน, เดือน, ปี 5 ส.ค. 2542

เอกสารวิจัยนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเปรียบเทียบการปลูกมะม่วงในดินและในวัสดุปลูก

Study on mango growth in Soil and Substrate Culture

โดย

นางสาวกรรณิการ์ พรพิพัฒน์

นางสาวเพชรดา เจริญมิตร

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อปัญหาพิเศษ การเปรียบเทียบการปลูกมะม่วงในดินและในวัสดุปลูก

Study on Mango growth in Soil and Substrate Culture

ผู้ทำปัญหาพิเศษ นางสาวกรรณิการ์ พรพิพัฒน์

นางสาวเพชรดา เจริญมิตร

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ

บทคัดย่อ

การทดลองนี้การศึกษาการเปรียบเทียบการปลูกมะม่วงในดินและในวัสดุปลูก และศึกษาถึงการเปรียบเทียบการให้ปุ๋ยทางดินและการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation โดยดินที่นำมาใช้ในการทดลองเป็นดินชุดทุ่งหว้าที่ได้ทำการศึกษาการตอบสนองของปุ๋ยมาแล้ว 1 ปี การทดลองครั้งนี้ศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ เช่น ปริมาณธาตุอาหาร ปฏิกิริยาดิน ค่าการนำไฟฟ้าและปริมาณคลอโรฟิลล์ แล้วนำมาทำการปลูกมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation และให้ปุ๋ยทางดิน ส่วนวัสดุปลูกใช้ขี้เถ้าแกลบผสมกับทรายอัตราส่วน 1 : 1 และทำการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation

จากการศึกษาพบว่าดินที่นำมาปลูกมะม่วงมีปริมาณความอุดมสมบูรณ์ของธาตุอาหารปานกลาง ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง เนื้อดินเป็นทรายปนร่วน ส่วนวัสดุปลูกมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าดินปลูก ปฏิกิริยาดินเป็นกลางและมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าดินปลูก เมื่อศึกษาการเจริญของลำต้นพบว่าการปลูกในดินปลูกและให้ปุ๋ยแบบ Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นมากที่สุดคือ 1.623 cm. ส่วนความสูงของลำต้นมะม่วงที่ปลูกในดินปลูกร่วมกับการให้ปุ๋ยทางดินมีความสูงเพิ่มขึ้นมากที่สุดคือ 17 cm. จากความสูงเดิม จากการวัดปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ใบและปริมาณไนโตรเจน (N) ในดินนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่ปริมาณธาตุอาหารตัวอื่น (P, K, Ca, Mg) มีความแตกต่างกันมากทั้งในวัสดุปลูกและในดิน ซึ่งในวัสดุปลูกจะมีปริมาณธาตุอาหารเหล่านี้อยู่สูงที่สุดโดยเฉพาะตอนหลังปลูกจะมีค่าสูงกว่าก่อนปลูกมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณท่านอาจารย์ รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและได้เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำปรึกษา ตลอดจนให้วิชาความรู้ต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำปัญหาพิเศษ จนกระทั่งปัญหาพิเศษได้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และขอขอบคุณคณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ความรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ข้าพเจ้า ตลอดทั้งให้แนวคิดและคำปรึกษาเป็นอย่างดี

ขอขอบคุณ คุณพี่นุจรี บุญแปลง หรือพี่น้อยของพวกเราที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่างๆ ในเรื่องการทดลองวิเคราะห์ ให้คำปรึกษารวมทั้งให้คำติชม อีกทั้งยังให้กำลังใจเป็นแรงกระตุ้นให้ข้าพเจ้าบังเกิดความมุมานะในการทำปัญหาพิเศษมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณคุณทองม้วน สุนทร หรือเจ๊หงษ์ และคุณสมจิตต์ มั่งนาค หรือน้าจิตต์ ที่ได้อำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ ระหว่างทำการทดลองเป็นอย่างดี ซึ่งข้าพเจ้ามีความซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเป็นกำลังใจช่วยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทำการทดลอง และช่วยสร้างแรงจูงใจให้ข้าพเจ้าทำปัญหาพิเศษต่อไปโดยไม่ย่อท้อ หรือเกียจคร้าน

ขอขอบคุณพี่ ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยา พี่กฤษณ์ ทวีพันธุ์สานต์และพี่พาคี พรหมเสนา สำหรับคำแนะนำการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้ พร้อมทั้งเพื่อน ๆ ภาควิชาปฐพีวิทยา คุณเพชรดา บัวสมบูรณ์ และคุณนฤมล อิ้งพลาชัยที่ได้อนุเคราะห์เครื่องพิมพ์ในการทำปัญหาพิเศษครั้งนี้

ผลความดีจากผู้ที่ได้ประโยชน์จากงานวิจัยในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่บิดามารดา ญาติพี่น้อง ที่สนับสนุนทุนการศึกษามาโดยตลอด รวมถึงครูบาอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าทุก ๆ ท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นส.กรรณิการ์ พรพิพัฒน์

นส.เพชรดา เจริญมิตร

มีนาคม 2542

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
คำนิยม	ข
สารบัญตารางผนวก	ง
สารบัญภาพ	ช
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	23
ผลการทดลอง	28
สรุปผลการทดลอง	38
เอกสารอ้างอิง	41
ภาคผนวก	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1. แสดงการเตรียม stock สารละลาย Coic-Lesaint	44
2. แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง(cm.)เดือนกรกฎาคม และกุมภาพันธ์	45
3. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง เดือนกรกฎาคม	45
4. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง เดือนกุมภาพันธ์	46
5. แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนกรกฎาคมและกุมภาพันธ์	46
6. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงของลำต้นเดือนกรกฎาคม	47
7. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงของลำต้นเดือนกุมภาพันธ์	47
8. แสดงค่า pH ของสารละลายดินเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์	48
9. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายเดือนมกราคม	48
10. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายเดือนกุมภาพันธ์	49
11. แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถังเดือนมกราคมและกุมภาพันธ์	49
12. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม	50
13. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนกุมภาพันธ์	50
14. แสดงค่า EC ของสารละลายดิน (ms/cm.) เดือนมกราคมและกุมภาพันธ์	51
15. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายเดือนมกราคม	51
16. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายเดือนกุมภาพันธ์	52
17. แสดงค่า EC ของสารละลายดินจากก้นถัง (ms/cm.) เดือนมกราคมและ กุมภาพันธ์	52
18. แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถังเดือนมกราคม	53
19. แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถังเดือนกุมภาพันธ์	53

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
20. แสดงค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ที่ใบ (STAD) เดือนมกราคมถึงเดือนกุมภาพันธ์	54
21. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณคลอโรฟิลล์ของมะม่วงที่ปลูกในดิน+การให้ปุ๋ยทางดิน	55
22. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณคลอโรฟิลล์ของมะม่วงที่ปลูกในดิน+fertigation	55
23. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณคลอโรฟิลล์ของมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation	56
24. แสดงค่าวิเคราะห์ N,P,K (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	57
25. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจน (N) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	58
26. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจน (N) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	58
27. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณฟอสฟอรัส (P) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	59
28. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณฟอสฟอรัส (P) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	59
29. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียม (K) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	60
30. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียม (K) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	60
31. แสดงค่าวิเคราะห์ Ca , Mg (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	61
32. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียม (Ca) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
33. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียม (Ca) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	62
34. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	63
35. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณaแมกนีเซียม (Mg) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	63
36. แสดงค่าวิเคราะห์ N,P,K (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	64
37. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจน (N) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	65
38. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจน (N) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	65
39. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณฟอสฟอรัส (P) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	66
40. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณaฟอสฟอรัส (P) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	66
41. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียม (K) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	67
42. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียม (K) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	67
43. แสดงค่าวิเคราะห์ Ca , Mg (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	68
44. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียม (Ca) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	69

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
45. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียม (Ca) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	69
46. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ก่อนปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	70
47. แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณaแมกนีเซียม (Mg) หลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	70

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	ภาพแสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง(cm.) เดือนกรกฎาคมและเดือนกุมภาพันธ์	71
2.	ภาพแสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนกรกฎาคมและเดือนกุมภาพันธ์	72
3.	ภาพแสดงปริมาณคลอโรฟิลล์ค่าเฉลี่ยทุก ๆ 2 สัปดาห์ (วัดค่าทุก ๆ 1 สัปดาห์	73
4.	ภาพแสดงค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน,ฟอสฟอรัส,โพแทสเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	74
5.	ภาพแสดงค่าวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม,แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.	75
6.	ภาพแสดงค่าวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน,ฟอสฟอรัส,โพแทสเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	76
7.	ภาพแสดงค่าวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม,แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.	77

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะม่วงเป็นผลไม้สำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น ส่วนใหญ่จะปลูกในภาคตะวันออกและภาคกลาง ซึ่งปัจจุบันนี้มีชื่อเสียงแพร่หลาย ได้มีการขยายพื้นที่ปลูกมากขึ้น สามารถส่งไปขายยังต่างประเทศได้ ซึ่งสามารถนำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมาก การขายภายในประเทศก็เป็นที่ยอมรับและแพร่หลายทั่วไป ซึ่งมีวิธีการขยายพันธุ์ต่างๆ กัน ดังนั้นจึงนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาช่วยในการเพาะปลูกเพื่อพัฒนาผลิตผลในด้านคุณภาพและปริมาณให้ดีขึ้น วิธีการอย่างหนึ่งที่สำคัญก็คือการให้น้ำกับมะม่วง ซึ่งมะม่วงนี้จะเป็นพืชที่ไม่ต้องการน้ำมากเกินไป และน้อยเกินไป เพราะฉะนั้นปริมาณน้ำที่ให้จะต้องพอเหมาะในช่วงการเจริญเติบโตของมัน

Fertigation คือ การผสมปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำแกพืช ก็เป็นวิธีการให้น้ำอีกวิธีการหนึ่งของระบบชลประทานสมัยใหม่ ซึ่งจะนำมาใช้ร่วมกับการให้น้ำโดยทั่วไป พืชจะได้ปริมาณความต้องการปุ๋ยอย่างพอเหมาะ ได้รับในปริมาณที่เพียงพอเพื่อใช้ในการเจริญเติบโต นับได้ว่าเป็นวิธีการที่ให้น้ำแก่มะม่วงที่มีประสิทธิภาพสูงมาก และกำลังเป็นที่นิยมกันแพร่หลายในต่างประเทศ และในประเทศไทยเราก็มีการใช้แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของต้นมะม่วงที่ปลูกในดินและวัสดุปลูก
2. เพื่อเปรียบเทียบการให้ปุ๋ยทางดินและแบบ Fertigation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

มะม่วง

1.การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์

Class : Dicotyledonae

Subclass : Archichlamydeae

Order : Sapindales

Family : Anacardiaceae

Genera : Mangifera

ชื่อวิทยาศาสตร์ของมะม่วงคือ Mangifera indica L. ประกอบด้วยพืชประมาณ 41 species ในบ้านเรามีพันธุ์มะม่วงอยู่หลายชนิดที่เป็นมะม่วงการค้า แบ่งออกเป็น 15 species ดังนี้

1. Mangifera duperreana Peirre.
2. M. flava Evrad.
3. M.sylavatica Roxb.
4. M. Longipetiolata King.
5. M. longipes Griff.
6. M. cochinchinensis Engl.
7. M. pentandra Hook. f.
8. M. caloneura Kurz.
9. M. quadrifira Jack.

   (M. maingayi Hook. f.)
10. M. gracilipes Hook. f.
11. M. foetida Lour.
12. M. odorata Griff.

    (M. oblongifolia Hook. f.)
13. M.camptosperma Pierre.
14. M. indica L.
15. M. lagnifera Griff.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะของมะม่วง

รากและลำต้นมะม่วงเป็นต้นไม้ที่รากแก้วหยั่งลึกลงในดิน เมื่อต้นยังอ่อนรากจะยาวเรียว โดยมีแขนงรากเพียง 2-3 แขนง รากแก้วอันเรียวนี้จะหยั่งลึกลงในดินถึงระดับน้ำใต้ดิน (level of water lable) จึงหยุด แล้วจึงแตกรากแขนงและรากฝอย บางแห่งรากจะหยั่งลึกถึง 18 ฟุตโคนรากแขนงที่ติดกับต้นอยู่ใต้ระดับดินประมาณ 1 ฟุต ปลายรากลึกประมาณ 2 ฟุต

ลำต้น เป็นพุ่มตั้งตรง โครงร่างของกิ่งสวยงาม ยอดของลำต้นเป็นรูปกรวย รูปไข่ หรือค่อนข้างกลม ใบสีเขียวตลอดเวลา เปลือกหนาและขรุขระ มีรอยแตกเป็นทางยาวๆ สีของเปลือกเป็นสีเทาแก่จนเกือบดำ กิ่งกลมแข็งผิวเรียบ ต้นที่ขึ้นจากเมล็ดโดยมากตั้งตรงแข็งแรง สูงประมาณ 8-24 เมตร ถ้าเป็นต้นต่อกิ่งออกมาปลูกทั่วไปเตี้ยและแผ่กิ่งข้างมาก บางทีแผ่กิ่งวัดโดยรอบถึง 125 ฟุต วงรอบต้องต้น 25 ฟุต

ใบ เป็นใบไม้ธรรมดารูปค่อนข้างยาว ปลายใบค่อนข้างแหลม ยาวประมาณ 5-15 นิ้ว กว้าง 1-5 นิ้ว แล้วแต่พันธุ์และการปลูก ขอบใบเรียบริมใบเป็นคลื่น ใบด้านบนสีเขียวแก่เป็นมัน ด้านหลังเขียวแกมเหลือง มีเส้นใบจากเอ็นกลางถึงขอบอย่างชัดเจน บางพันธุ์ประมาณ 15-30 คู่ ก้านใบโคนใหญ่ ติดกิ่งยางประมาณ 1-4 นิ้ว ใบแตกจากกิ่งสลับกัน มะม่วงเจริญเติบโตโดยการแตกยอดอ่อนจากตายอดของยอดใบอ่อนที่มีอายุแก่เต็มที่ สีของใบอ่อนที่แตกขึ้นมาแตกต่างกันไปตามพันธุ์ ทั่วๆ ไปจะเป็นสีน้ำตาลปนแดง เมื่อแก่ขึ้นจะค่อยๆ เปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อน เขียวแก่ เมื่อแก่เต็มที่แล้วใบอ่อนจะแตกจากตาของยอดที่แก่นี้อีก แตกเวียนกันเป็นระยะ บางทีกลิ่นหอมมัน รสจะมันตามกลิ่นของใบ เป็นต้น

ดอก ออกเป็นช่อแบบ panicle ขนาดของช่อต่างๆ กันมากตามพันธุ์ และการปลูกยาวตั้งแต่ 1 ฟุต ขึ้นไปถึง 20 นิ้วก็มี กว้างตั้งแต่ 2-10 นิ้ว เป็นรูปโค้ง ก้านของดอกสั้น อาจเป็นสีเขียวแกมเหลือง เขียวอ่อน และสีม่วง ขนาดของดอก กว้างผ่าศูนย์กลางประมาณ 6-8 ม.ม. มีกลิ่นหอม กลีบนอกเป็นรูปไข่ ปลายแหลมมี 5 กลีบ สีเหลืองอ่อน กลีบในรูปยาวรี ปลายแหลมสีเหลืองอ่อน กลีบยาวประมาณ 3-4 ม.ม. เมื่อแก่ดอกจะเป็นสีชมพู ดอกมะม่วงมีดอกที่สมบูรณ์และไม่สมบูรณ์ในต้นเดียวกัน ดอกสมบูรณ์นั้น เกสรตัวผู้โดยมากมี 5 แต่ที่สมบูรณ์ทำงานได้เพียง 1 หรือ 2 นอกนั้นเป็นหมัน เมื่อดอกบานเกสรตัวผู้จะมีก้านยาวประมาณ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.5 ม.ม. อับเรณูเป็นรูปไข่สีม่วงแดง ยาวประมาณ 1.5 ม.ม เกสรตัวเมียมี 1 ประกอบด้วยที่สำหรับรองรับละอองเกสรตัวผู้ ก้านเกสรตัวเมียยาวประมาณ 2 ม.ม. รังไข่เป็นรูปกลม สีเหลืองอ่อนขนาด 1-1.5 ม.ม. ดอกมะม่วงมีจาน (disk) ลักษณะเป็นเนื้อนุ่ม เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 2 ม.ม. สำหรับกลั่นน้ำหวาน หรือน้ำหอมสำหรับล่อให้แมลงมาทำการผสมพันธุ์ จานนั้นอยู่ที่โคนกลีบใน ถัดจากเกสรตัวผู้ออกมา ดอกตัวผู้นั้นคงมีส่วนต่างๆ คล้ายดอกสมบูรณ์ แต่เกสรตัวเมีย Pistil ไม่ทำงานคงมีแต่เกสรตัวผู้อย่างเดียว

ผล ผลมะม่วงเป็นผลไม้ที่มีเนื้อและเมล็ดแข็ง รูปร่างต่างๆ กันแล้วแต่พันธุ์ ค่อนข้างกลมบ้าง ยางเป็นรูปไข่บ้าง หัวกลมปลายป้าน ปลายเรียวบ้าง แต่ส่วนมากเป็นรูปไข่สองข้างไม่เท่ากัน ลักษณะค่อนข้างแบน ยาวตั้งแต่ $1^1/_2$ - 12 นิ้ว กว้าง 1-6 นิ้ว น้ำหนักตั้งแต่ 50 กรัม จนถึง $1^1/_2$ ก.ก. (The Standard Cyclopedia of Horticulture, by L.H. Bailey) กล่าวว่า ผลหนัก 4-5 ปอนด์) เปลือกผลบาง ผลอ่อนผิวสีเขียวอ่อนหรือขาว เมื่อสุกแล้ว ผิวเป็นสีเหลืองอ่อน เหลืองแก่ แดง และเขียว บ้างก็มีเนื้อในสีนวลสีเหลืองอ่อน สีเหลือง สีส้ม เนื้อหยาบละเอียดแน่น หนาบ้างบางบ้าง มีเส้นมากบ้างน้อยบ้าง หรือไม่มีเลย มีน้ำและมีกลิ่น มีรสแล้วแต่พันธุ์ รสนั้นนับแต่เปรี้ยวจัด, เปรี้ยว, มัน, หวาน, และหวานหอม เป็นพันธุ์ไม้ผลที่มีรสเลิศ ชวนรับประทาน รสมะม่วงนั้น แม้เมื่ออ่อนมีรสเปรี้ยว แต่เมื่อสุกแล้วต้องมีรสหวานนำหน้าเสมอ

เมล็ด เมล็ดมะม่วงเป็นเมล็ดที่มีเปลือกแข็งห่อหุ้ม มีเสี้ยนมาก เมล็ดใหญ่ โดยมากเมล็ดแบน หลายเมล็ดมักบาง เว้นแต่มะม่วงกะล่อนเมล็ดค่อนข้างกลม

2.1 พันธุ์มะม่วง

มะม่วงมีมากมายหลายสิบพันธุ์ อาจแบ่งเป็นพวกได้ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ คือ

1. มะม่วงสำหรับรับประทานผลดิบ เช่น พิมเสนมัน แรด เขียวเสวย เป็นต้น
2. มะม่วงสำหรับรับประทานผลสุก เช่น อกร่อง น้ำดอกไม้ หนังกลางวัน เป็นต้น
3. มะม่วงสำหรับดอง เช่น กระล่อน แก้ว เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. มะม่วงสำหรับบรรจุกระป๋อง เช่น ทำน้ำคั้น มะม่วงแช่อิ่ม เช่น มะม่วงสามปี เป็นต้น

2.2 ลักษณะของต้นมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย

ปัจจุบันมีผู้ปลูกมะม่วงพันธ์เขียวเสวยกันมาก เพราะขายได้ในราคาดีมากเมื่อเทียบกับมะม่วงพันธุ์อื่นๆ และได้มีการขยายพื้นที่ปลูกมากที่สุด เนื่องจากเป็นที่ต้องการของตลาด ขายง่ายได้ราคาดี ราคาในฤดูการขายจากสวนปริมาณกิโลกรัมละ 20-30 บาท หากผลิตเป็นมะม่วงนอกฤดูหรือต้นฤดู ขายจากสวนได้กิโลกรัมละ 80-100 บาท คาดว่าในอนาคตราคามะม่วงเขียวเสวยจะลดลง แต่อย่างไรก็ตาม มะม่วงเขียวเสวยจะขายได้ดีและน่าจะเป็นมะม่วงที่ส่งไปยังประเทศใกล้เคียง เช่น มาเลเซีย สิงคโปร์ และฮ่องกง ได้มากขึ้นเพราะรับประทานได้ทั้งดิบและสุก ทั้งยังเหมาะแก่การขนส่งเพราะมีเปลือกหนาและไม่ค่อยเป็นโรคผลเน่าอีกด้วย

ลักษณะต้น การเจริญเติบโตของกิ่งก้านช้า มีความต้านทานแมลงดี แต่ไม่ต้านทานโรคบางอย่าง เช่น โรคยางไหล ลักษณะของทรงพุ่ม มีทรงพุ่มโปร่ง

ลักษณะใบ ใบเรียงยาว ปลายใบแหลม พื้นใบเรียบ สีเขียวเข้ม เส้นใบสีขาวเห็นชัด ยอดอ่อนสีนากหรือออกแดงเรื่อๆ

ลักษณะดอก การเจริญเติบโตดี มักออกดอกติดผลยาก ควรเลือกแหล่งปลูกที่มีสภาพแล้งพอ เพื่อให้ต้นพักตัวก่อนออกดอก สามารถตอบสนองต่อสารเคมี ชักนำการออกดอกได้ดี

ลักษณะผล ผลดกแต่มักออกดอกผลเว้นปี ชอบที่แจ้งๆ ผลมีลักษณะค่อนข้างกลม เรียวยาว ปลายงอนเล็กน้อย ด้านหลังผลโค้งนูนออก ด้านท้องผลค่อยๆลาดลง ปลายผลออกแหลม มนผิวเรียบ มีจุดขนาดเล็กสีขาวเกิดถี่ปานกลาง เปลือกหนาและเหนียวมีต่อมไม่ค่อยชัดกระจายทั่วผล เมื่อดิบผิวเปลือกสีเขียวเข้มและออกนวลเมื่อแก่ สีของเนื้อขาว ลักษณะเนื้อละเอียด กรอบ มีเสี้ยนค่อนข้างน้อย รสเปรี้ยวเมื่ออ่อน แก่จัดรสมัน เนื้อมาก เมล็ดลีบและไม้ผลแตกง่าย เมื่อสุกเปลือกมีสีเขียวปนเหลืองรสหวาน มีความหวานประมาณ 15 % มะม่วงเขียวเสวยมีผลเฉลี่ยขนาดยาว 14.7 เซนติเมตร กว้าง 6.9 เซนติเมตร หนา 6.4 เซนติเมตร น้ำหนักเฉลี่ย 335 กรัมต่อผล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมกับการปลูกมะม่วง

มะม่วงสามารถปลูกได้ทั่วไปทุกภาคของประเทศ แต่จะได้ผลไม่เหมือนกัน แตกต่างไปตามสภาพของท้องถิ่น การปลูกเป็นการค้าหรือปลูกเป็นจำนวนมาก ควรได้คำนึงถึงสภาพดินฟ้าอากาศที่เหมาะสมด้วย กล่าวคือ

ดิน มะม่วงปลูกได้ในดินทั่วไป ดินที่มะม่วงชอบคือดินร่วน ดินปนทรายที่อุดมสมบูรณ์ด้วยอินทรีย์วัตถุมีธาตุอาหารอย่างเพียงพอดินปลูกต้องระบายน้ำดี มะม่วงไม่ชอบดินที่เหนียวจัด จับตัวกันเป็นก้อนแข็งจนระบายน้ำไม่ได้ ต้นมะม่วงที่ปลูกในดินที่ระบายน้ำไม่ดีหรือที่น้ำขังแฉะจะเติบโตช้า รากไม่ค่อยเจริญ หรือรากอาจเน่าตายในที่สุด การปลูกมะม่วงจึงนิยมปลูกกันในที่สูง เพื่อให้การระบายน้ำดี ส่วนการปลูกในที่ลุ่มควรยกร่องเช่นเดียวกับการปลูกไม้ผลอย่างอื่น และปรับปรุงดินให้ร่วนซุยโดยการใส่ปุ๋ยคอกปุ๋ยหมักให้มากๆ ก่อนที่จะลงมือปลูก

ความลึกของหน้าดินและระดับน้ำในดินเป็นสิ่งที่คอยบังคับการเจริญของรากมะม่วงและต้นมะม่วง ถ้าระดับความลึกของหน้าดินมีน้อย มีดินดานอยู่ข้างล่างหรือดินปลูกมีระดับน้ำในดินตื้น รากมะม่วงก็ไม่สามารถหยั่งลึกในดินได้ แต่จะแผ่ขยายอยู่ในระดับตื้นๆ ทำให้ต้นมะม่วงไม่เติบโตเท่าที่ควร ต้นมีอายุไม่ยืน และโค่นล้มง่าย

ดินที่มีระดับน้ำใต้ดินลึกๆ ในฤดูแล้งมะม่วงสามารถขึ้นได้ดี เพราะมะม่วงสามารถหยั่งรากลงไปในดินลึกๆ เพื่อหาน้ำในฤดูแล้ง แต่ต้องเป็นมะม่วงที่ปลูกจากเมล็ดหรือทาบกิ่ง ไม่เหมาะสำหรับมะม่วงที่ใช้กิ่งตอน

นอกจากสภาพของดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินแล้ว ความเป็นกรดด่างของดินก็มีความสำคัญต่อการปลูกมะม่วงเหมือนกัน ดินที่มีหินปูนมากย่อมมีปูนขาวมาก ทำให้มะม่วงเติบโตช้า ในพื้นที่มีฤทธิ์ด่างสูงการปลูกมะม่วงก็ไม่ได้ผลดีเช่นกัน เพราะต้นอ่อนจะตายง่าย ดินที่เหมาะสำหรับมะม่วงก็คือดินที่สภาพเป็นกรดอ่อนๆ ถึงเป็นกลาง หรือมี pH ระหว่าง 6.5-7.5

น้ำ ถึงแม้ว่ามะม่วงเป็นพืชที่ทนแล้งได้ดี แต่น้ำก็เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการปลูกมะม่วงเช่นกัน หากมีน้ำให้แก่ต้นมะม่วงอย่างเพียงพอจะช่วยให้ต้นมะม่วงเติบโตเร็วแข็งแรงไม่ชะงัก การเจริญเติบโต โดยเฉพาะระยะที่มะม่วงกำลังติดผลเล็กๆ ถ้ามีน้ำให้อย่างเพียงพอจะทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ติดผลได้มาก ผลมักไม่ร่วง การปลูกมะม่วงจึงควรมีแหล่งน้ำอยู่ใกล้ๆ การพึ่งแต่น้ำฝนเพียงอย่างเดียวย่อมไม่ได้ผลเท่าที่ควร

ถ้าหากดินในแหล่งปลูกมะม่วงมีระดับน้ำใต้ดินสูงก็จำเป็นต้องยกร่องให้สูงขึ้น ควรมีแหล่งน้ำที่ดีพอที่จะทำการเก็บกักน้ำไว้ใช้ได้สะดวกในช่วงเวลาที่จำเป็น เช่น ในช่วงแล้งหลังจากออกช่อดอกและติดผลแล้วแต่ผลยังเล็กอยู่ ถ้าหากขาดน้ำหรือไม่มีเพียงพอในช่วงนี้มะม่วงจะติดผลน้อย หรือผลที่ติดมีขนาดเล็ก ซึ่งทำให้เสียราคา

น้ำฝนและความชื้นในอากาศก็มีผลโดยตรงต่อการติดดอกออกผลมะม่วงเช่นกัน ดังนั้นส่วนมะม่วงเป็นการค้าควรเป็นแหล่งที่มีฤดูฝนที่ชุ่มชื้นสลับกับช่วงที่แล้งอย่างเด่นชัด โดยมะม่วงจะต้องการช่วงแล้งก่อนถึงฤดูออกดอก ในเมืองไทยช่วงแล้งดังกล่าวจะเริ่มตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป พอถึงเดือนธันวาคมมะม่วงจะออกดอกระหว่างช่วงแล้งนี้ต้นมะม่วงจะพักตัวโดยไม่มีการเจริญทางกิ่งใบ กิ่งจะสะสมอาหารโดยเฉพาะพวกสารคาร์โบไฮเดรตและสารบางอย่างที่จำเป็นต่อการออกดอก ถ้าต้นมะม่วงได้รับช่วงแล้วอย่างเพียงพอ จะออกดอกได้มากและผลมีคุณภาพดี ในเขตที่มีช่วงแล้งไม่เด่นชัด กล่าวคือมีฝนหรือความชื้นอยู่ตลอดปีมะม่วงจะออกดอกได้ยากเพราะจะมีแต่การเจริญเติบโตทางกิ่งใบ และมีปัญหาเรื่องโรคแมลงตามมา ยิ่งในระยะที่มะม่วงแทงช่อดอกกำลังบานไม่ควรมีฝนตกเลย เพราะฝนก็ตกหนักในช่วงนี้ จะทำให้ดอกเสียหาย ฝนจะชะละอองเกสรหลุดไปจนหมด ทำให้แมลงต่างๆ ไม่สามารถผสมเกสรได้ มะม่วงก็จะไม่ติดผล

อุณหภูมิและดินฟ้าอากาศ อิทธิพลของดินฟ้าอากาศและสิ่งแวดล้อมมีผลอย่างมากต่อการเจริญเติบโตของต้นมะม่วงและคุณภาพของผล แม้ว่ามะม่วงจะสามารถขึ้นได้ในช่วงดินฟ้าอากาศและสภาพแวดล้อมที่กว้าง แต่การปลูกมะม่วงเป็นการค้าเพื่อให้ได้ผลกำไรดีนั้นจะทำได้ในบางเขตที่มีดินฟ้าอากาศเหมาะสมเท่านั้น ปกติมะม่วงอาจตายได้ สำหรับในประเทศไทยยังไม่พบว่าเกิดความเสียหายเนื่องจากอุณหภูมิร้อนหนาวของอากาศอย่างเด่นชัดนักจึงสามารถปลูกมะม่วงได้ทุกภาค และเป็นที่สังเกตได้ว่าปีใดอากาศหนาวมากปีนั้นมะม่วงจะออกดอกมาก

ความหนาวเย็นของอากาศ จะมีผลต่อการเจริญของมะม่วง ปกติถ้าอุณหภูมิลดลงถึงจุดเยือกแข็งมะม่วงจะได้รับความเสียหายและอาจตายได้ โดยเฉพาะมะม่วงอายุน้อยๆ เช่น ไม่เกิน 4 ปี แหล่งปลูกมะม่วงทั้งในเขตร้อนและกึ่งร้อนควรมีอุณหภูมิในร่มเฉลี่ย ระหว่าง 75-85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องศาฟาเรนไฮต์ อุณหภูมิที่สูงเกินกว่านี้มะม่วงก็ขึ้นได้ สำหรับปริมาณน้ำฝนนั้น มะม่วงขึ้นได้ในบริเวณที่มีน้ำฝน 30 - 100 นิ้วต่อปี (750-2,500 มิลลิเมตรต่อปี)

ตามปกติมะม่วงจะแทงช่อดอกในราวเดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์ ในระยะนี้มะม่วงต้องผ่านความแห้งแล้งมา 45-60 วัน เนื่องจากเป็นระยะหมดฝนเข้าฤดูหนาว ชาวสวนจึงหยุดการให้น้ำแก่ต้นมะม่วงหลังจากหมดฤดูฝนเดือนตุลาคมเป็นต้นไป มะม่วงจะแทงช่อดอกจากยอดที่มีใบแก่จัด ใบที่ยอดจะมีสีเขียวเข้มซึ่งมีการสะสมคาร์โบไฮเดรตไว้มากเพียงพอ ยอดต้องได้รับอุณหภูมิต่ำเล็กน้อย คือ 15-20 องศาเซลเซียสติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน มะม่วงก็สามารถแทงช่อดอกได้ แต่ถ้ามะม่วงยังยอดอ่อนหรือใบที่ยังไม่แก่จัด (ใบมีสีเขียวอ่อน) ก็จะแทงช่อดอกได้เหมือนกันถ้าอุณหภูมิน้อยกว่า 15 องศาเซลเซียส คือ อยู่ในระหว่าง 10-12 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 วัน ดังนั้นจึงเห็นได้ว่าปีใดที่มีอากาศค่อนข้างหนาวเย็นจัดมะม่วงจะแทงช่อดอกออกมามาก ปีใดที่อากาศไม่ค่อยหนาวนักมะม่วงจะแทงช่อดอกออกมาน้อย

อนึ่งนอกจากอุณหภูมต่ำแล้วถ้ามีเมฆหมอกมากผลจะร่วง หากเมฆหมอกปกคลุมระยะยาวนานแสงอาทิตย์ไม่มีโอกาสส่องแสงมาถึงพื้นดินได้ เป็นเหตุให้ผลร่วงไม่ติดผล น้ำค้างมากหมอกลงหนาจะทำให้ดอกร่วงผลเสียหายเช่นกัน เนื่องจากเชื้อราเจริญเติบโตได้ดีทำลายดอก

ลม ลมมีผลกระทบกระเทือนถึงต้นมะม่วงได้หลายประการ ลมที่มีความเร็วสูงย่อมทำให้น้ำในดินระเหยไปได้รวดเร็ว ทำให้พื้นดินแห้งแล้ง ลดความชุ่มชื้นของดิน จากการที่ความชุ่มชื้นเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้มะม่วงเติบโตและความแรงของลมก็จะทำให้ยอดมะม่วงตลอดจนกิ่งก้านสาขาของมะม่วงเสียหาย แต่ในมะม่วงบางพันธุ์ที่ยอดเป็นพุ่มกลมย่อมเสียหายน้อยกว่า นอกจากนั้น เมื่อลมพัดแรงมีความเร็วสูงยังทำให้ดอกหักเสียหายและพัดเอาละอองเกสรปลิวไป เกสรตัวผู้แทนที่จะปลิวลงสู่เกสรตัวเมียได้บ้างก็ปลิวหลุดไปหมด ส่วนตัวแมลงที่พอจะช่วยทำการผสมเกสรได้บ้างก็หมดโอกาส ในมะม่วงที่ติดผลแล้วก็ยังจะร่วงหล่นเพราะแรงลมได้ด้วย ฉะนั้นในท้องถิ่นใดที่มีลมพัดจัดจึงจำเป็นต้องปลูกต้นไม้บังลมไว้บ้างเพื่อเป็นทางป้องกันกระแสลมหรือลดความเร็วของลมลง มิฉะนั้นจะปลูกมะม่วงไม่ได้ผลดี

ฤดูปลูก มะม่วงสามารถปลูกได้ทุกฤดูกาล ถ้าสถานที่ปลูกอยู่ตามป่าเขาไม่มีแหล่งน้ำรดก็จำเป็นต้องปลูกตอนต้นฤดูฝนหรือกลางฤดูฝน ถ้าปลูกในแหล่งที่มีน้ำรดควรปลูกใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฤดูแล้งจะทำให้ทำงานในส่วนได้สะดวกไม่แฉะเกินไป สามารถควบคุมน้ำได้ ประกอบกับต้นมะม่วงเจริญเติบโตได้เร็วกว่าในฤดูอื่น ส่วนการปลูกมะม่วงในฤดูฝนจะทำให้มีการควบคุมน้ำลำบาก ถ้ามีน้ำขังแช่หลุมหรือระดับน้ำใต้ดินที่หลุมมีมากเกินไปต้นมะม่วงจึงมักจะตายได้

4. ความสำคัญของธาตุอาหารและการใส่ปุ๋ย

มะม่วงสามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินแทบทุกชนิด ตั้งแต่ดินทรายถึงดินเหนียว แต่ในดินทรายจัดและดินเหนียวจัดเกินไปไม่เหมาะที่จะทำการปลูกมะม่วง การระบายน้ำดีที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ระดับน้ำใต้ดินลึกและคงที่ มะม่วงเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) 5.5-7.5 ถ้าหากสูงหรือต่ำกว่านี้จะมีผลเสียหายเกิดขึ้น (Singh, 1960) ในดินกรดจัดที่ปรับปรุงแก้ด้วยปูนขาวแล้วจะชอบมากกว่าในดินด่าง มะม่วงโดยปกตินิสัยจะติดผลปีเว้นปี มะม่วงที่มีการติดผลง่าย ปริมาณมากและการติดผลต้องสม่ำเสมอ จะเกี่ยวข้องกับธาตุอาหารพืช เพราะว่าปริมาณธาตุอาหารเป็นจำนวนมากจำเป็นต้องใช้ในการทำให้ติดผลสม่ำเสมอ และจะได้ผลสำเร็จ จะต้องใช้ธาตุอาหารพืชในการเจริญพัฒนาของต้นพืชตลอดจนการแตกกิ่งก้านสาขาที่ดีในช่วงต้นฤดู เพื่อให้แน่ใจว่ามะม่วงพร้อมที่จะให้ผลผลิตในปีต่อไปโดยปกติจะมีการแตกยอดใหม่ไม่สม่ำเสมอในรอบปี

4.1 บทบาทและความสำคัญของธาตุอาหารพืช

พืชจะต้องได้รับธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชครบทุกธาตุและในปริมาณที่เหมาะสมได้สัดส่วนกันจึงจะทำให้การเจริญเติบโตเป็นไปได้อย่างปกติ ถ้าหากพืชขาดธาตุใดธาตุหนึ่งไปก็จะแสดงอาการผิดปกติหรือทำให้การเจริญเติบโตชะงักงันไป และแม้ดินจะมีธาตุอาหารครบทุกธาตุแต่ไม่ได้สัดส่วนกันธาตุอาหารที่มีต่ำสุดจะเป็นตัวที่กำหนดขอบเขตของการเจริญเติบโตของพืชนั้น การเจริญเติบโตของพืชจะไม่ถูกควบคุมโดยธาตุอาหารก็ต่อเมื่อพืชสามารถ ได้ธาตุอาหารพืชครบทั้ง 16 ธาตุอย่างสมดุลกันระหว่างธาตุและในปริมาณที่เหมาะสมตามต้องการของแต่ละระยะของการเจริญเติบโตของพืช ดังนั้น ถ้าขณะใดขณะหนึ่งพืชได้รับธาตุอาหารไม่ครบ 16 ธาตุหรือไม่ได้สัดส่วน คือมีธาตุบางธาตุมากเกินไป น้อยเกินไป หรือได้รับธาตุบางธาตุ ในปริมาณและสัดส่วนผิดไปจากความต้องการของแต่ละระยะการเจริญเติบโตของพืช เหล่านี้ล้วนมีผลทำให้การเจริญเติบโตของพืชผิดปกติไปทันที ธาตุอาหารชนิดต่างๆ มีโอกาสที่จะเป็นต้นเหตุของการควบคุม การเจริญเติบโตของพืช เนื่องจากแหล่งธาตุอาหารเหล่านั้นที่จะปลด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปล่อยธาตุอาหารออกมาในปริมาณและอัตราที่ผิดจากความต้องการของพืช ซึ่งจะได้กล่าวถึงบทบาทและแนวทางการใช้ธาตุอาหารพืช

1. คาร์บอนไฮโดรเจนและออกซิเจน

ตลอดอายุของพืชทุกๆ ระยะของการเจริญเติบโต พืชต้องการคาร์บอน ไฮโดรเจนและออกซิเจนในปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นอย่างได้สัดได้ส่วนกับการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตของพืช เพราะทั้งสามธาตุนี้เป็นองค์ประกอบหลักของสารอินทรีย์ต่างๆ ที่พืชสร้างขึ้น พืชได้คาร์บอนจากก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากอากาศเหนือผิวดิน ซึ่งมีปริมาณและความเข้มข้นคงที่ตลอดเวลา ดังกล่าวแล้ว จึงไม่มีปัญหาทางด้านธาตุอาหารพืชและพืชได้รับไฮโดรเจนและออกซิเจน (บางส่วน) จากน้ำในดิน น้ำมักเป็นตัวการในการควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตามสภาพธรรมชาติ ซึ่งแปรปรวนไปตามฤดูกาล ปริมาณน้ำและช่วงเวลาที่ได้รับน้ำ และการสูญเสียน้ำไปจากดิน ถ้าหากมีน้ำมากเกินไปหรือน้ำในระดับพอเหมาะจะไม่มีปัญหา ทางด้านธาตุอาหารพืชแต่ถ้าระดับความชื้นในดินมีต่ำจนเกินไป ปัญหาของการขาดน้ำเพื่อกิจกรรมต่างๆ ของพืชจะเกิดก่อนและมีอิทธิพลมากกว่าการขาดไฮโดรเจนและออกซิเจน (จากน้ำ) เพื่อการเจริญเติบโตของพืช และประกอบกับพืชในธรรมชาติได้มีการปรับตัวโดยกำหนดวงจรชีพให้สอดคล้องกับสภาพการแปรปรวนของน้ำตามฤดูกาล และบางชนิดยังสามารถสร้างเสริมอวัยวะบางอย่างในการควบคุมการได้น้ำการสูญเสียน้ำอีกด้วย ดังนั้นจึงไม่ถือว่าไฮโดรเจนและออกซิเจนเป็นสาเหตุของปัญหาทางธาตุอาหารของพืช

2. ไนโตรเจน ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม

ในช่วงที่พืชกำลังสร้างกิ่งก้านสาขา พืชต้องการไนโตรเจนมาก แต่เมื่อถึงช่วงที่เริ่มออกดอกไปจนถึงสุกแก่พืชต้องการไนโตรเจนลดน้อยลงไปมากจนถึงเกือบไม่ต้องการเลย ดังนั้นถ้าดินมีไนโตรเจนไม่เพียงพอในขณะที่พืชกำลังสร้างกิ่งก้านสาขาจึงตอบสนองต่อการเพิ่มปุ๋ยไนโตรเจนไปในดิน การตอบสนองจะมากที่สุดเมื่อได้รับไนโตรเจนอย่างเพียงพอต่อไปถึงแม้ได้รับไนโตรเจนเพิ่มมากขึ้นไปอีก แต่ถ้าได้รับไนโตรเจนเพิ่มมากเกินไปจะยืดการออกดอกผลต่อไป ในดินมีอินทรียวัตถุเฉพาะดินบนเท่านั้น ที่เป็นแหล่งที่มาของไนโตรเจนของพืช อินทรียวัตถุสลายตัวอย่างช้าๆ โดยการกระทำของจุลินทรีย์หลายพวก แล้วปลดปล่อยไนโตรเจนออกมาเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจนปริมาณไนโตรเจนที่ จะให้พืชใช้ขึ้นอยู่กับปริมาณอินทรียวัตถุและอัตราเร็วของการสลายตัวกลายเป็นอนินทรีย์ไนโตรเจน โดยทั่วไปดินที่ใช้ในการเพาะปลูกติดต่อกันมานานอินทรียวัตถุลดต่ำลงมาก จำเป็นต้องมีการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนเป็นประจำในการเพาะปลูก การใช้ปุ๋ย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไนโตรเจนมากเกินพอ อาจทำให้พืชออกดอกผลช้าและแก่ช้า ปัญหาทางอาการขาดธาตุของไนโตรเจนส่วนใหญ่อยู่ที่ดินมีไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช

ขณะที่พืชกำลังสร้างกิ่งก้านสาขา พืชต้องการฟอสฟอรัสเพิ่มมากขึ้นตามปริมาณการเจริญเติบโตของพืชและยังน้อยมากเมื่อเทียบกับไนโตรเจน และต้องการมากยิ่งขึ้นเมื่อพืชเริ่มออกดอกและสร้างเมล็ดจนถึงเมล็ดแก่ หลังจากนั้นพืชลดความต้องการฟอสฟอรัสลงตามลำดับจนถึงไม่ต้องการเลยเมื่อพืชแก่เต็มที่ในดินมีสารประกอบอนินทรียฟอสเฟตมากมาย และเป็นแหล่งสำคัญของฟอสฟอรัสสำหรับพืชปริมาณของฟอสฟอรัสในดินสำหรับพืชขึ้นอยู่กับชนิดและปริมาณของสารอนินทรียฟอสเฟตและสิ่งแวดล้อมที่ควบคุมการละลายได้ของสารเหล่านี้ อนุมูลฟอสเฟตเป็นอนุมูลที่พร้อมจะทำปฏิกิริยากับประจุบวกอื่นๆ แล้ว ตกตะกอนเป็นสารฟอสเฟตชนิดใหม่ที่ละลายน้ำยากปกติดินทั่วๆ ไปไม่มีโอกาสที่จะมีฟอสฟอรัสมากเกินพอ ปัญหาทางธาตุอาหารของฟอสฟอรัสโดยทั่วไปคือมีฟอสเฟตที่ละลายออกมาได้ไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช ดินที่มีฟอสเฟตที่ละลายได้ไม่เพียงพอกับความต้องการ พืชจะตอบสนองปุ๋ยฟอสเฟตที่ใส่ลงไป แต่ปริมาณของการตอบสนองไม่สูงอย่างเด่นชัดเท่าเทียมกับกรณีของไนโตรเจน

สำหรับโพแทสเซียมพืชจะต้องการมากขึ้นตลอดเวลาตามการเพิ่มขึ้นของการเจริญเติบโตของพืชโดยไม่มีช่วงใดต้องการมากเป็นพิเศษเหมือนกรณีของไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัส เมื่อดินมีโพแทสเซียมที่ละลายได้ในดินไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช พืชจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมในสัดส่วนที่สูงกว่าของฟอสฟอรัส แต่ต่ำกว่าของไนโตรเจน เมื่อพืชได้รับโพแทสเซียมมากเกินกว่าความต้องการ พืชจะไม่ตอบสนองต่อปุ๋ยโพแทสเซียม และพืชยังสามารถดูดกินโพแทสเซียมเข้าไปได้โดยไม่เกิดประโยชน์ (Luxury consumption) โพแทสเซียมในดินส่วนใหญ่เป็นแร่ที่ละลายยาก แต่อยู่ในสภาพสมดุลกับโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งดูดยึดกับคอลลอยด์ของดิน โดยทั่วไปดินเหนียวหรือดินที่มีคอลลอยด์มาก จะมีโพแทสเซียมเพียงพอกับความต้องการของพืช แต่ถ้าเป็นดินร่วนหรือดินหยาบมีคอลลอยด์น้อย โพแทสเซียมในดินมักมีไม่เพียงพอกับความต้องการของพืช ดังนั้นโพแทสเซียมจึงเป็นธาตุอาหารชนิดที่จะต้องใส่ให้ในรูปปุ๋ยเพื่อช่วยเสริมส่วนที่มีอยู่แต่เดิมในดินให้มีปริมาณเพียงพอต่อการเพาะปลูก

3. แคลเซียม แมกนีเซียมและกำมะถัน

ทั้งสามธาตุนี้พืชต้องการเพิ่มมากขึ้นตามการเจริญเติบโต ตั้งแต่พืชเริ่มงอกจนถึงสุกแก่ ในขณะที่พืชมีอัตราการเจริญเติบโตเร็วสุดเมื่ออยู่ในระยะที่แตกกิ่งก้านสาขาเต็มที่พืชต้องการธาตุเหล่านี้เป็นปริมาณมากด้วย โดยทั่วไปแล้ว ส่วนใหญ่ของแคลเซียมและแมกนีเซียมอยู่ในพืช โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทำหน้าที่ไม่เฉพาะคือ ประจุบวกอื่นๆ ก็ทำหน้าที่เช่นนี้ได้ พืชต้องการ ธาตุทั้งสามเพื่อใช้ในกิจกรรมเฉพาะเจาะจงเพียงเล็กน้อย เมื่อเทียบกับโพแทสเซียมและไนโตรเจน ดังนั้นโอกาสที่พืชจะตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยทั้งสามเพิ่มลงไปนี้มีน้อยมาก และสัดส่วนของการตอบสนองต่อธาตุทั้งสามนี้ต่ำเมื่อเทียบกับไนโตรเจน

แคลเซียม แมกนีเซียม ในดินส่วนใหญ่เป็นแร่คาร์บอเนต และมีบ้างในรูปที่แลกเปลี่ยนได้ ซึ่งดูดยึดอยู่กับคอลลอยด์ในดิน โดยทั่วๆ ไป ถ้าไม่ใช่ดินหยาบมาก และดินกรดจัดเกินไป แคลเซียมและแมกนีเซียมในดินมีมากเกินพอต่อความต้องการเพื่อทำหน้าที่เฉพาะเจาะจงของพืช แต่มักนิยมใส่ปูนลงไปในดินเพื่อแก้ปัญหาทางอาการแร่ธาตุโดยตรง การเพิ่มปูนลงไปทำให้ผลผลิตเพิ่มขึ้นไม่ใช่ผลโดยตรงทางอาหารแร่ธาตุ (แคลเซียมหรือแมกนีเซียม) แต่เป็นผลของการแก้ความเป็นกรดของดิน

แหล่งหลักของกำมะถันในดินคือ อินทรียวัตถุซึ่งต้องถูกจุลินทรีย์ย่อยสลายให้เป็นซัลเฟตเสียก่อนพืชจึงใช้ได้ มีแร่ที่ให้ซัลเฟตในดินเช่นกันในบางดิน และในบางบริเวณพืชอาจได้กำมะถันในรูปซัลเฟอร์ไดออกไซด์จากอากาศ ในดินทั่วไปมักมีอินทรีย์วัตถุในระดับที่จะให้กำมะถันอย่างเพียงพอยกเว้นดินทรายที่มีอินทรียวัตถุต่ำ

4. ธาตุอาหารที่พืชต้องการปริมาณน้อย Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo และ Cl

พืชต้องการธาตุเหล่านี้เป็นปริมาณน้อยก็เพียงพอต่อความต้องการเพื่อการเจริญเติบโตตามปกติ หรือช่วงที่พืชตอบสนองต่อธาตุเหล่านี้แคบมาก และถ้าหากมีธาตุเหล่านี้มากเกินไปก็เป็นพิษต่อพืชปัญหาทางอาหารแร่ธาตุที่พืชต้องการเป็นปริมาณน้อยจึงมี 2 ลักษณะคือขาดและเป็นพิษช่วงระหว่างขาดถึงเป็นพิษของบางธาตุแคบมาก เช่น โมลิบดินั่ม บางธาตุมีช่วงนี้กว้าง เช่นเหล็ก แมงกานีส เป็นต้น ในดินมีธาตุอาหารเหล่านี้มากน้อยต่างกัน แต่โดยทั่วๆ ไป จึงไม่ค่อยปรากฏปัญหาการขาดหรือเป็นพิษของธาตุอาหารพวกที่พืชต้องการน้อยบ่อยนัก

4.2 การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ยในมะม่วง ต้องให้ถูกกับระยะที่มะม่วงเจริญเติบโต การใส่ปุ๋ยไม่ถูกระยะจะทำให้ไม่ได้ผลตามที่ต้องการ และอาจเป็นการสิ้นเปลืองโดยไม่ได้ประโยชน์สมความมุ่งหมาย จึงควรทำการวิเคราะห์ดินและวิเคราะห์ปริมาณอาหารธาตุในส่วนของใบมะม่วงว่าแต่ละช่วงการเจริญเติบโตควรใส่ปุ๋ยในปริมาณเท่าใดและคุ้มค่าทางเศรษฐกิจ งานวิจัยด้านนี้ยังไม่ออกมาว่าแต่ละเขต หรือลักษณะดินอย่างไรควรใส่ปริมาณเท่าใด การให้ปุ๋ยแก่ มะม่วงในปัจจุบันจึงอาศัยประสบการณ์ของแต่ละคนเป็นหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปุ๋ยอินทรีย์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากซากพืชซากสัตว์หรือสิ่งมีชีวิต บางแหล่งใส่ปุ๋ยอินทรีย์เพียงอย่างเดียว จริงอยู่ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่มีอาหารธาตุทุกอย่างครบช่วยให้ดินร่วนโปร่ง อากาศและน้ำซึมผ่านได้สะดวก แก้ไขดินเหนียวให้ร่วนช่วยให้ดินทรายจับตัวกันดีขึ้น และทำให้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์เป็นประโยชน์ต่อต้นไม้มากขึ้น และไม่สูญหายไปเร็ว แต่ปุ๋ยดินทรีย์มีอาหารธาตุต่างๆ อยู่เป็นปริมาณที่ต่ำ โดยเฉพาะอาหารธาตุสำคัญคือ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม จึงควรใช้ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยวิทยาศาสตร์จะเป็นประโยชน์ต่อต้นมะม่วงยิ่งขึ้น

ปุ๋ยอินทรีย์มีหลายอย่าง เช่น ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยจากโรงงานฆ่าสัตว์ ปุ๋ยพืชสด เป็นต้น ปุ๋ยอินทรีย์ดังกล่าว ใส่มากไม่ค่อยเป็นอันตรายต่อพืช แต่ต้องเป็นปุ๋ยที่เก่าหยุดการสลายตัวแล้ว ถ้าเป็นปุ๋ยคอกใหม่ๆ ขณะที่ปุ๋ยสลายตัวจะเกิดความร้อนเป็นอันตรายต่อต้นมะม่วงได้

ปุ๋ยอนินทรีย์ หรือปุ๋ยวิทยาศาสตร์ เป็นปุ๋ยที่ได้จากสินแร่ในธรรมชาติ หรือจากการสังเคราะห์ขึ้น บางครั้งอาจเรียกว่าปุ๋ยเคมี ซึ่งปุ๋ยเหล่านี้จะให้ธาตุอาหารต่อน้ำหนักมากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ แต่ต้องใส่ในอัตราที่น้อยกว่าปุ๋ยอินทรีย์มาก การใส่ปุ๋ยวิทยาศาสตร์หมั่นให้น้ำตามทันทีจึงจะเกิดประโยชน์แก่ต้นมะม่วง การให้ปุ๋ยแก่ต้นมะม่วงนั้น ปริมาณปุ๋ยที่จะให้แต่ละต้นเป็นจำนวน กิโลกรัมนั้น อาจใช้จำนวนอายุของต้นมะม่วงเป็นปี หารด้วยสองเท่ากับจำนวนกิโลกรัมของปุ๋ยต่อต้นต่อก็ได้ เช่น ต้นมะม่วงอายุ 8 ปี จำนวนปุ๋ยที่จะให้เท่ากับ 8+2= 4 กิโลกรัม ถ้าแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งละ 2 กิโลกรัม เป็นต้น การใส่ปุ๋ยอาจใส่เป็นระยะดังนี้

1. **ระยะหลังตัดแต่งกิ่ง** หลังจากตัดแต่งกิ่งควรใส่ปุ๋ย 15-15-15, 17-17-17 ต้นละ 2 กิโลกรัม เพื่อให้แตกกิ่งก้านใบออกมามีความสมบูรณ์แข็งแรง และใส่ปุ๋ยคอก 4-5 บุ้งกี๋ร่วมเข้าไปด้วย

2. **ระยะก่อนหมดฤดูฝน** คือช่วงเดือนกันยายน ถึงเดือนตุลาคม เป็นช่วงที่ต้องการให้มะม่วงหยุดการเจริญทางกิ่งก้าน และเตรียมตัวสำหรับการออกดอก ระยะนี้จึงควรลดปริมาณปุ๋ยธาตุไนโตรเจนให้ต่ำลง ถ้าเป็นดินร่วนหรือดินทรายให้ใส่ปุ๋ยสูตร 8-24-24, 9-24-24 แต่ในดินเหนียวแนะนำให้ใช้สูตร 12-24-12 ต้นละ 2 กิโลกรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ระยะก่อนออกดอก ระยะก่อนออกดอกแต่ยังไม่แทงช่อดอก ซึ่งเป็นช่วงที่บางครั้งจะมีฝนหลังฤดูหรือในบางเขตที่ฝนหมดช้าเราจะให้ปุ๋ยทางใบเพื่อกดไม่ให้แตกใบอ่อน อาจใช้ปุ๋ยสูตร 0-52-34 หรือ NB 86

4. ระยะติดผล เมื่อผลมะม่วงติดผลขนาดหัวไม้ขีด จนถึงระยะ 12 สัปดาห์ จะเป็นช่วงที่ผลมะม่วงมีการเจริญเติบโตของผลอย่างรวดเร็ว ถ้าติดผลดกและอาหารไม่เพียงพอผลจะเล็กแคระ แกรน ทำให้ขายได้ราคาต่ำได้ ในระยะนี้ในแหล่งที่มีน้ำชลประทาน ควรให้ใส่ปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15, 17-17-17 อัตราต้นละ 1-2 ก.ก. แต่ในแหล่งที่ไม่มีน้ำให้ใช้ปุ๋ยทางใบ สูตร 21-21-21 ในอัตรา 2-3 ช้องแกง ผสมน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นทุก 2 สัปดาห์ประมาณ 5 ครั้ง หรือกรณีที่จะผสมปุ๋ยใบใช้เองที่ได้สูตรใกล้เคียงกับสูตร 21-21-21 ก็ได้โดยใช้ยูเรีย 46-0-0 ปุ๋ยใบ 10-52-17 และโพแทสเซียมไนเตรทสูตร 13-0-46 ใช้ปุ๋ยทั้งสาม อย่างละ 1 ช้อนแกง ผสมน้ำ 20 ลิตร จะได้สูตร 23-17.3-21 ควรผสมยาจับใบด้วยทุกครั้ง และถ้ามีปัญหาเรื่องโรคหรือแมลงในระยะนี้ ก็ผสมเข้าไปกับปุ๋ยได้

5. ระยะก่อนการเก็บเกี่ยว ระยะที่เมล็ดของมะม่วงมีเปลือกหุ้มเมล็ดเริ่มแข็ง ซึ่งโดยทั่วไปเรียกว่า "เข้าไคล" อาจเพิ่มคุณภาพผลด้านความหวาน ความกรอบ โดยใช้ปุ๋ยทางใบ เช่น 13-0-46 หรือเดพลัส อัตรา 50 กรัม ผสมกับน้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่น 1-2 ครั้ง ห่างกันหนึ่งสัปดาห์ก็ได้

<u>การใส่ปุ๋ยยังสามารถใส่ได้อีก 2 แบบ คือ</u>

1. **การใส่ปุ๋ยที่ดิน** ปุ๋ยมะม่วงที่จะใส่นั้นมีทั้งปุ๋ยอินทรีย์เพราะปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยเคมี สำหรับปุ๋ยอินทรีย์นั้นจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องขุดร่องรอบต้นมะม่วงโดยขุดให้ห่างจากต้นมะม่วงประมาณ 50 ซม

ลึกประมาณ 20 ซ.ม. และกว้างประมาณ 50 ซ.ม. รอบต้นมะม่วง ส่วนปุ๋ยเคมีนั้นไม่จำเป็นต้องขุดหลุมรอบต้นมะม่วง เอาปุ๋ยเคมีโรยรอบๆ ต้นมะม่วง แล้วก็รดน้ำตามก็เป็นอันใช้ได้

การใส่ปุ๋ยทางดินใช้ได้หลายแบบ หว่านรอบชายพุ่มแล้วพรวนกลบ เจาะเป็นหลุม 5-8 หลุม เอาปุ๋ยใส่แล้วกลบรางเป็นวงรอบชายพุ่ม หรือละลายน้ำอัดลงดินด้วยเครื่องที่มีแรงอัดสูง หรือปั๊มฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดแมลงก็ได้

2. **การใส่ปุ๋ยทางใบ** ถ้าต้นมะม่วงที่มีความสมบูรณ์ดีแล้วการใส่ปุ๋ยทางใบไม่มีความจำเป็น แต่ถ้าต้นมะม่วงไม่สมบูรณ์ติดลูกมากการให้ปุ๋ยทางใบก็มีความจำเป็น อีกประการหนึ่ง ถ้า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดินที่ปลูกมะม่วงเป็นดินที่ไม่ค่อยเหมาะสม มะม่วงไม่ค่อยเจริญงอกงามดีต้นไม่สมบูรณ์ เนื่องจากการหาอาหารที่รากไม่ได้เต็มที่ การให้ปุ๋ยทางใบก็มีความจำเป็นอย่างยิ่ง

คุณสมบัติของปุ๋ยที่จะให้ทางใบนั้นจะต้องเป็นปุ๋ยน้ำที่ละลายน้ำแล้วต้องละลายเป็นเนื้อเดียว ไม่มีการตกตะกอนเป็นฝุ่นขาวพวนด้วย ถ้ามีคุณสมบัติดังนั้นแล้วก็สามารถใช้ได้

การให้ปุ๋ยทางใบกับมะม่วงขณะที่กำลังติดลูกนั้นควรจะในระยะมะม่วงติดลูกอายุได้ประมาณ 1 เดือน โดยฉีดให้ทางใบในตอนเช้าโดยใช้ปุ๋ยสูตรที่มี ไนโตรเจนฟอสฟอรัสต่อโพแทสเซียม ($N:P_2O_5:K_2O = 1:2:1$) โดยละลายน้ำ 2 ช้อนโต๊ะต่อน้ำ 10 ลิตรหรือ 1 ปี๊บ

การใส่ปุ๋ยทางใบควรใช้ยาจับไปด้วยทุกครั้ง และใช้เครื่องที่มีแรงอัดสูงฉีดทางด้านล่างของใบจนเปียกโชกในขณะลมสงบ

5.ปริมาณการใช้น้ำของมะม่วง

ในการวางแผนและดำเนินงานเกี่ยวกับการให้น้ำแก่มะม่วงให้มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลนั้น ควรต้องรู้ปริมาณการใช้น้ำของมะม่วง โดยเฉพาะจะต้องรู้ปริมาณการใช้น้ำสูงสุดและที่สำคัญจะต้องรู้ระยะวิกฤตของมะม่วง มิฉะนั้นจะทำให้เสียหายแก่ผลผลิตได้มากที่สุด นอกจากนี้จะต้องรู้ลักษณะและความลึกของรากมะม่วงที่สามารถดูดน้ำไปใช้ได้ตลอดเวลาเพื่อการเจริญเติบโตในวัยต่างๆ การใช้น้ำของมะม่วงหรือที่นิยม เรียกว่าค่าการคายระเหย หมายถึงค่าผลรวมของจำนวนน้ำที่ใช้ไปเนื่องจากการดูดน้ำแล้วคายออกทางใบและค่าการระเหยจากผิวดิน

มะม่วงมีความต้องการใช้น้ำไม่เท่ากันทุกระยะของความเจริญเติบโต ในระยะเริ่มแรกของการเจริญ มะม่วงจะใช้น้ำเป็นปริมาณน้อยและใช้มากที่สุดเมื่อดอกติดผลเท่าหัวไม้ขีดและต้องการน้อยที่สุดเมื่อก่อนจะออกดอกคือระยะช่วงชะงักตัวและระยะแก่เก็บเกี่ยว ซึ่งสถิติเหล่านี้จะต้องได้ผลจากการทดลองตรวจวัดจริงๆ หรือจากการทดลองในที่อื่น ๆ หรือจากการคำนวณโดยอาศัยข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาหรือจากการเปรียบเทียบอัตราการใช้น้ำของมะม่วงกับถาดวัดการระเหย โดยนำมาดัดแปลงให้เหมาะสมกับบริเวณที่จะใช้งาน และวิธีนี้เป็นที่นิยมกันมาก ถึงแม้ว่าการระเหยของน้ำจากถาดจะไม่เหมือนกับการคายน้ำของมะม่วง แต่ขบวนการทั้งสองอย่างนี้คล้ายคลึงกันมาก กล่าวคือ เป็นการแพร่กระจายของไอน้ำสู่บรรยากาศ แต่การคายน้ำจะถูกควบคุมโดยการปิดเปิดของปากใบแต่การระเหยของผิวน้ำไม่มีอะไรควบคุมเลย ปัจจัยที่เหมือนกันของการระเหยจากถาดกับการใช้น้ำของมะม่วงเช่น แสงแดด ลมและความชื้นสัมพัทธ์ต่างกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

เพียงแต่การใช้น้ำของมะม่วงเอาอายุหรือปริมาณของใบเข้ามาเกี่ยวข้องเท่านั้น ถึงอย่างไรปริมาณการใช้น้ำของมะม่วงก็จะไม่มากไปกว่าการระเหยจากถาด และจะมากหรือน้อยลงตามอายุหรือปริมาณของใบ เช่น ตอนที่ยังเล็กใบยังน้อย การใช้น้ำอาจจะเป็นครึ่งหนึ่งของการระเหยที่วัดได้จากถาด คือ

ระยะวิกฤติในความต้องการน้ำของมะม่วง ซึ่งหมายถึงช่วงความเจริญเติบโตของมะม่วงที่ขาดน้ำในระยะนั้นแล้วก็จะเกิดความเสียหายต่อผลผลิตได้มากที่สุด ในช่วงความเจริญเติบโตของมะม่วงอาจจะมีระยะวิกฤติได้หลายระยะ ฉะนั้นในการให้น้ำแก่มะม่วงถ้ายึดถือประสิทธิภาพในการให้น้ำเป็นหลักใหญ่แล้ว เราจะต้องพยายามศึกษา ระยะวิกฤติของมะม่วงเสียก่อนว่าอยู่ระยะไหน และพยายามอย่างยิ่งไม่ให้มะม่วงขาดน้ำในระยะวิกฤตินั้น ส่วนในระยะการเจริญเติบโตของมะม่วงที่ไม่ใช่ระยะวิกฤติ โดยเฉพาะในช่วงชะงักตัว หรือพักตัว (ฤดูหนาว) จะต้องปล่อยให้มะม่วงขาดน้ำ แต่ไม่ถึงขีดเฉาก็จะไม่กระทบกระเทือนต่อผลผลิต ซึ่งกลับจะเป็นการช่วยประหยัดน้ำได้มากขึ้นอีก

ช่วงที่เหมาะสมในการให้น้ำแก่มะม่วง

เมื่อฝนไม่ตกหรือเว้นระยะการให้น้ำไปนานๆ น้ำที่เก็บอยู่ในดินจะถูกรากมะม่วงดูดเอาไปใช้รวมทั้งน้ำในดินส่วนหนึ่งได้ระเหยออกไปจากพื้นดินโดยตรง จึงทำให้ความชื้นในดินเหลือน้อย มะม่วงไม่สามารถดูดเอาไปใช้ได้เพียงพอทำให้มะม่วงเฉาและอาจถึงตายได้ ฉะนั้นหลังจากที่ให้น้ำแก่มะม่วงเต็มที่แล้วอาจจะเป็น 3 วัน หรือ 10 วัน แล้วแต่ชนิดของดินและการใช้น้ำของมะม่วงก็มีความจำเป็นต้องให้น้ำครั้งต่อไปก่อนที่มะม่วงจะเริ่มอาการเฉา

ช่วงระยะเวลาที่มะม่วงต้องการน้ำมากที่สุดมีอยู่ 2 ช่วงด้วยกัน คือ ในช่วงของฤดูที่มีการเจริญเติบโตทางกิ่งและใบ ซึ่งส่วนใหญ่ในช่วงนี้จะอยู่ตรงกับช่วงของฤดูฝนโดยตลอด การให้น้ำอาจไม่มีความจำเป็นเพราะมีน้ำฝนจากธรรมชาติช่วยอยู่แล้ว อีกช่วงหนึ่งคือช่วงระยะที่มะม่วงกำลังมีการติดผลอ่อนและตลอดช่วงของฤดูการเจริญเติบโตของผลโดยตลอด สำหรับในช่วงก่อนออกดอกนั้น มะม่วงต้องการน้ำน้อยมาก หรือไม่ต้องการเลย เพราะต้องการช่วงแล้งเพื่อสะสมอาหารให้สูงถึงระดับที่สามารถสร้างตาดอกได้ หากช่วงเวลาดังกล่าวมะม่วงได้รับน้ำหรือน้ำฝนที่มีมากไปสักเล็กน้อย เพราะน้ำจะละลายไนโตรเจนออกมาได้มากกว่าปุ๋ยตัวอื่นๆ จะมีผลทำให้ส่วนที่เจริญขึ้นมาเป็นยอดอ่อนแทนที่จะเป็นตาดอก ฉะนั้นจะให้น้ำไม่ได้เป็นอันขาดในช่วงนี้ ส่วนในช่วงที่ผลกำลังเจริญเติบโตนั้นมะม่วงต้องการน้ำในปริมาณที่ค่อนข้างสูง แต่นอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

33457

เหนือจากนี้ความสม่ำเสมอของการให้น้ำก็เป็นสิ่งที่สำคัญยิ่งอีกอย่างหนึ่งเช่นกัน ไม่ควรปล่อยให้มะม่วงที่ติดผลแล้วอยู่ในสภาพที่ขาดน้ำเป็นระยะเวลานานๆ

ข้อมูลที่จะนำมาพิจารณาว่าควรให้น้ำแก่มะม่วงเมื่อไรได้แก่ ความสามารถในการเก็บน้ำของดินที่จะเป็นประโยชน์ต่อมะม่วงและอัตราการใช้น้ำของมะม่วง มะม่วงที่มีใบมากจะมีอัตราการใช้น้ำมากกว่าที่มีใบน้อย มะม่วงถ้ารากยังตื้นจำเป็นต้องให้น้ำครั้งละน้อยๆ แต่บ่อยครั้งและดังที่ได้กล่าวมาแล้วว่าดินเหนียวเก็บความชื้นไว้ได้มากกว่าดินทราย ดังนั้นการให้น้ำในดินเหนียวจึงอาจเว้นระยะไปได้นานกว่าดินทราย

ดังนั้นการให้น้ำในดินเหนียวจึงอาจเว้นระยะไปได้นานกว่าดินทราย อย่างไรก็ดีเพื่อให้รู้แน่ชัดว่าถึงเวลาที่ควรให้น้ำแก่พืชแล้วหรือยัง สมควรตรวจสอบความชื้นในดินเสียก่อนและระหว่างการให้น้ำก็ควรจะตรวจสอบความชื้นในดินพร้อมกันไปด้วย เพื่อให้รู้แน่ชัดว่าดินได้รับน้ำบรรจุเข้าไปเต็มบริเวณรากมะม่วงทั้งในส่วนกว้างและส่วนลึกแล้วหรือยัง ถ้าน้ำซึมลงไปเลยเขตรากมะม่วงจะเป็นการสูญเสียน้ำโดยเปล่าประโยชน์ การให้น้ำแก่มะม่วงน้อยเกินไปมะม่วงก็ได้รับน้ำไม่พอใช้ จำเป็นต้องให้บ่อยเสียเวลาโดยใช่เหตุ การให้น้ำมากเกินไปดินจะแฉะจนขาดอากาศ และสูญเสียน้ำโดยไม่เกิดประโยชน์ กลายเป็นน้ำที่ไหลหนีทิ้งไปทางผิวดิน ส่วนหนึ่งและไหลซึมเลยส่วนลึกของรากมะม่วงลงไปอีกส่วนหนึ่งซึ่งจะชะล้างปุ๋ยและแร่ธาตุที่เป็นประโยชน์แก่มะม่วงไปเสียด้วย ยิ่งกว่านั้นน้ำที่ซึมเลยเขตรากมะม่วงอาจจะทำให้ระดับน้ำใต้ดินสูงขึ้น จนบางครั้งท่วมรากมะม่วง เกลือที่ละลายอยู่ในน้ำใต้ดินก็มีโอกาสถูกน้ำใต้ดินพาขึ้นเอามาไว้ที่หน้าดินสะสมกันมากๆ เข้าก็ทำให้เกิดดินเค็มและดินด่าง

อย่างไรก็ตามการให้น้ำแก่พืชแต่ละครั้งไม่สามารถที่จะให้น้ำเป็นประโยชน์ต่อมะม่วงทั้งหมดได้ เพราะมีบางส่วนสูญเสียโดยการรั่วซึมและการระเหยและการไหลเสียไปทางผิวดิน ยิ่งมีการสูญเสียมากก็เรียกว่ามีประสิทธิภาพการให้น้ำต่ำ ดังนั้นในการให้น้ำแต่ละครั้งจำเป็นต้องให้ปริมาณมากกว่าที่มะม่วงต้องการอย่างแท้จริง คือต้องเผื่อการสูญเสียน้ำด้วย ซึ่งการสูญเสียน้ำนี้จะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับวิธีการให้น้ำและการจัดการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะการให้น้ำมะม่วง

การจะเลือกวิธีการให้น้ำหรือการจัดระบบการให้น้ำแก่มะม่วงนี้ หมายถึงการนำน้ำจากแหล่งน้ำแจกจ่ายน้ำไปให้แก่แปลงมะม่วง ซึ่งอาจจะกระทำได้หลายวิธี การที่จะเลือกใช้วิธีใดวิธีหนึ่งนั้นจะต้องพิจารณาจากลักษณะภูมิประเทศ คุณสมบัติของดิน ลักษณะของพื้นที่ที่ได้เตรียมไว้ วิธีการเพาะปลูกเงินค่าลงทุน ตลอดจนจำนวนน้ำที่จะหามาได้ในพื้นที่ของตน วิธีการให้น้ำแก่มะม่วง สามารถทำได้ทั้ง 4 แบ่งใหญ่ ๆ คือ

1. การให้น้ำทางใต้ผิวดิน (แบบร่องสวน)
2. การให้น้ำทางผิวดิน
3. การให้น้ำแบบฉีดฝอย
4. การให้น้ำแบบหยด

การให้น้ำทั้ง 4 แบบใหญ่ๆ ดังกล่าวนี้ยังแยกได้อีกหลายวิธี แต่ละวิธีก็มีข้อดีข้อเสียและข้อจำกัดแตกต่างกัน เช่นวิธีการให้น้ำทางผิวดินต้องพิถีพิถันในการปรับระดับพื้นที่มาก ต้องใช้น้ำและแรงงานมาก ส่วนวิธีการให้น้ำแบบฉีดฝอยและแบบหยดจะใช้น้ำและแรงงานน้อย แต่ต้องลงทุนครั้งแรกสูง ในบางท้องที่ก็อาจให้น้ำด้วยแบบต่างๆ ได้หลายแบบ และในบางท้องที่อาจใช้ได้เพียงแบบเดียว หรือในบางท้องที่ชาวสวนก็คุ้นเคยกับการให้น้ำแบบหนึ่ง และปฏิบัติติดต่อเรื่อยๆ มา แม้ว่าจะมีวิธีอื่นที่เหมาะสมกว่า เพราะบางครั้งระบบที่ใช้อยู่นั้นไม่เหมาะสมกับสภาพของพื้นที่และพืชที่ปลูกแซม หรือเป็นวิธีการให้น้ำที่มีประสิทธิภาพต่ำมากก็ตาม การที่จะเลือกใช้ระบบใดนั้น ควรจะต้องพิจารณาถึงค่าลงทุน ความสะดวกในการใช้งาน การบำรุงรักษา แรงงาน ความชำนาญที่ต้องใช้ในการดำเนินงานและความเหมาะสมกับกิจการในสวนที่ทำอยู่ เพื่อให้การใช้น้ำนั้นมีประสิทธิภาพดี

6. การผสมปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำชลประทาน

6.1 ความหมายและจุดประสงค์ทั่วไป

การผสมปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำแก่พืชเรียกว่า fertigation ได้มาจากคำ Fertilization รวมกับ Irrigation หรือเรียกย่อๆว่า ระบบ F-I นับเป็นวิทยาการอันหนึ่งของการชลประทานสมัยใหม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อจุดประสงค์ในการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย รวมทั้งควบคุมการใส่ปุ๋ยในระบบชลประทาน นอกจากนี้ยังอาจใช้ผสมยากำจัดศัตรูพืช หรือ โรคพืชในระบบชลประทานได้ด้วย (chemigation คือ Chemical รวมกับ Irrigation) วิทยาการแขนงนี้ ที่จริงก็เคยมีการทดลองนำมาใช้ร่วมกับระบบการให้น้ำแบบหยด เป็นเวลานานมาแล้ว แต่เพิ่งจะมีการพัฒนากันอย่างจริงจังเมื่อไม่กี่ปีมานี้ และก็ได้มีการพัฒนาปรับปรุงอุปกรณ์ในการใช้ปุ๋ยอย่างต่อเนื่องมาตลอด ทำให้ศักยภาพการใช้อุปกรณ์การให้ปุ๋ยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ในอนาคตความต้องการใช้ปุ๋ยน้ำจะต้องมีมากขึ้น และคงจะมีการใช้ปุ๋ยสูตรเดี่ยวแพร่หลายขึ้น แทนที่จะใช้ปุ๋ยสูตรครอบจักรวาล ดังเช่นที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน ซึ่งประสิทธิภาพไม่ดีเท่าที่ควร มีการสูญเสียเนื้อปุ๋ยบางตัวเกินความจำเป็น ฉะนั้นถ้าได้มีการพัฒนานำมาใช้กับวิธีการให้น้ำบริเวณใต้ต้นพืชโดยตรง เช่น การให้น้ำแบบหยดและแบบฉีดฝอย หรือที่เรียกรวมๆ กันว่า "การให้น้ำแบบจุลชลประทาน" ก็น่าจะเกิดประโยชน์อย่างมาก ทั้งทางด้านเศรษฐศาสตร์ วิศวกรรม และเกษตรกรรม

6.2 ข้อดีของการผสมปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำ

1. ประหยัดแรงงานและสะดวก
2. พืชได้รับปุ๋ยตามความต้องการอย่างทั่วถึงและสม่ำเสมอตลอดแปลงเพาะปลูก
3. ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารที่ต้องการในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตได้อย่างพอเพียงและทันความต้องการ
4. ประหยัดปุ๋ย
5. ควบคุมการไหลเลยเขตรากพืชของสารละลายปุ๋ยและน้ำ
6. ลดเครื่องมือเครื่องใช้ในงานปุ๋ย
7. สามารถควบคุมปริมาณสารละลายปุ๋ยที่ต้องการให้แก่พืชในครั้งหนึ่งได้
8. สามารถใส่ธาตุอาหารบางตัวที่พืชต้องการเพียงเล็กน้อยเพื่อการเจริญเติบโต
9. รักษาคุณภาพของน้ำใต้ดิน
10. ประโยชน์ด้านอื่นๆ

6.3 ข้อจำกัดและข้อควรระวังของการใส่ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำ

1.ค่าใช้จ่ายด้านการดำเนินงานอาจสูง

2.ความเป็นพิษของสารละลายปุ๋ยที่ใส่ลงในน้ำชลประทาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.ข้อจำกัดในการใช้ปุ๋ย

4.การผุกร่อนของท่อและส่วนที่เป็นโลหะในระบบ

5.การเกิดปฏิกิริยาเคมีในระบบท่อส่งน้ำแบบหยด

6.กรณีที่ใช้ระบบ F-I กับระบบฉีดฝอย ต้องระวังมิให้ความเข้มข้นของสารละลายปุ๋ยที่ให้แก่พืชมีค่าสูงเกินไปจนทำอันตรายแก่พืชได้

7.เมื่อมีการใช้สารละลายปุ๋ยเคมี จำเป็นต้องจัดหาถังบรรจุที่สามารถเก็บรักษาและขนส่งได้อย่างเหมาะสม

8.การใช้งานอย่างไม่ถูกต้อง อาจเกิดการสูญเสียเนื่องจากการชะล้าง (Leaching) น้ำและปุ๋ยซึมออกจากเขตรากได้มาก

การให้น้ำแบบหยด [Drip or Trickle Irrigation]

การให้น้ำแบบหยดเป็นการให้น้ำแก่พืชที่จุดใดจุดหนึ่งหรือหลาย ๆ จุดบนผิวดินหรือในเขตรากพืช การให้น้ำแบบนี้เหมาะอย่างยิ่งสำหรับพื้นที่ที่มีน้ำสำหรับพืชในจำนวนที่จำกัดหรือมีราคาแพง สามารถใช้ได้ดีกับดินทุกชนิดแต่จะดีมากถ้าดินนั้นมีการไหลซึมทางด้านข้างดีพอสมควร เพราะจะได้รัศมีทางราบของปริมาตรดินที่เปียกชื้นกว้างกว่า ซึ่งเป็นผลให้ลดจำนวนหัวจ่ายน้ำ [Emitter] ลงได้เนื่องจากว่าการให้น้ำแบบนี้มีระยะเวลาในการให้น้ำยาวนานแต่ไม่ทำให้ดินเปียกชุ่มเป็นบริเวณกว้าง จึงเหมาะอย่างยิ่งสำหรับพืชที่มีรากตื้นและต้องการให้ดินมีความชื้นสูงอยู่ตลอดเวลา การให้น้ำแบบนี้เหมาะกับพืชยืนต้นเหมือนกัน

ข้อดี

1. ประสิทธิภาพในการให้น้ำสูงมาก
2. ค่าใช้จ่ายในการให้น้ำน้อย
3. สามารถใช้ระบบให้น้ำแบบนี้ให้ปุ๋ยและสารเคมีอื่น ๆ แก่พืชพร้อม ๆ กับการให้น้ำได้ด้วย
4. ไม่มีปัญหาโรคพืชหรือแมลง
5. ลดปัญหาเรื่องการแพร่กระจายของโรคพืช
6. ไม่มีปัญหาเรื่องลม
7. เนื่องจากว่าอัตราการให้น้ำและพืชไม่มากพอจึงไม่ก่อความเสียหายแก่ดินและพืช
8. ค่าใช้จ่ายสำหรับการให้ปุ๋ยและสารเคมีลดลง
9. ระบบนี้มีระยะเวลาการใช้งานยาวนาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

10. สามารถติดตั้งระบบการให้น้ำแบบอัตโนมัติได้ไม่ยาก
11. ไม่มีปัญหาเรื่องอัตราการซึมของน้ำเข้าไปในดิน
12. ปริมาณน้ำสูญเสียไปจากการระเหยน้อย

<u>ข้อเสีย</u>

1. มีปัญหาเรื่องการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำมาก
2. อาจเกิดการสะสมของเกลือที่บริเวณรอบ ๆ นอกของขอบที่เปียก
3. การแผ่ขยายรากอาจถูกจำกัด
4. ค่าลงทุนครั้งแรกค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกพืชทดสอบ

1. ตัวอย่างดิน คือ ดินชุดทุ่งหว้า จากจังหวัดจันทบุรี
2. สารละลายธาตุอาหารพืช สูง (Coic - Lesaint)
3. ถังพลาสติกขนาด 20 แกลลอน จำนวน 9 ถัง
4. ท่อส่งน้ำ PVC
5. ท่อส่งน้ำ PE
6. หัวหยด
7. ท่อ Capillary
8. เครื่องสูบน้ำและเครื่องสูบสารละลาย
9. เครื่องตั้งเวลา (Timer)
10. ต้นทุเรียนพันธุ์เขียวเสวย จำนวน 9 ต้น
11. เครื่องกรองน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. Beaker
2. แท่งแก้ว
3. กระดาษของ What man (เบอร์ 42 และ เบอร์ 1)
4. Volumetric flask
5. Cylinder
6. Pipette
7. จุกยาง
8. น้ำกลั่น
9. Can
10. Micro - Kjeldahl digestion flask
11. ช้อนตักสาร
12. Funnel
13. Distillation flask

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14. หลอดเจาะดิน
15. กระป๋องเก็บดิน
16. ถังดำ
17. กรวย
18. Flask

เครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

1. เครื่องชั่ง
2. เครื่องเขย่า
3. Centrifuge
4. เครื่องกลั่น
5. Atomic Absorption Spectrophotometer
6. Spectorphotometer
7. ตู้อบ
8. ตู้ Digest
9. pH - metter
10. EC - metter
11. เครื่องวัดคลอโรฟิลล์
12. Timer
13. ปั๊มดูดสารละลาย

สารเคมี

1. Ammonium acetate
2. Boric acid
3. Catalyst mature
4. กรด H_2SO_4 เข้มข้น
5. Sodium hydroxide (NaOH)
6. Mixed indicator
7. Standard H_2SO_4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8. Hydrochloric acid (HCl) 2N
9. Hydrochloric (HCl) 0.1N
10. Standard K
11. Standard Ca
12. Standard Mg
13. Standard P
14. $SnCl_2$
15. bray II
16. สารละลาย A
17. สารละลาย B

วิธีทดลอง

1. วางแผนการทดลองแบบ Complete Rardomize Desigh (CRD)
   มี 3 ตำรับ (Treatment) ตำรับละ 3 ซ้ำ (Replication) โดยแบ่งเป็นดังนี้
   Treatment ที่ 1 ดิน + การให้ปุ๋ยทางดิน
   Treatment ที่ 2 ดิน + Fertigation
   Treatment ที่ 3 วัสดุปลูก (ทราย+แกลบ 1:1) + Fertigation
2. การเตรียมดิน ใช้ดินขุดดินทุ่งหว้า จากสวนทุเรียน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี โดยขุดเอาหน้าดินอีก 30 ซม. ในระหว่างแถงต้นทุเรียนในแปลง นำดินดังกล่าวใส่ถังพลาสติก เจาะรูที่ก้นถังเพื่อระบายน้ำโดยปิดรูก้นถังด้วยตาข่ายเพื่อกรองมิให้ดินลงไปปนกับสารละลายที่เก็บที่ก้นถังทำการปลูกมะม่วงถังละ 1 ต้น รวม 6 ต้น ส่วนถังอีก 3 ใบ ที่เหลือเมื่อเจาะรูและรองก้นถังเรียบแล้ว ก็ใส่วัสดุปลูกซึ่งประกอบไปด้วยส่วนผสมของทรายและแกลบในอัตราส่วน 1:1 แล้วทำการปลูกมะม่วงถังละ 1 ต้น เช่นเดียวกัน
3. การวางระบบให้น้ำ ใช้เครื่องสูบน้ำ 1 เครื่องต่อเข้ากับท่อส่งน้ำ (ท่อ PE) จ่ายน้ำและปุ๋ยไปตามต้นมะม่วงในระบบน้ำหยด โดยที่ตำรับที่ 2 และ 3 จะต่อท่อให้ผ่านถังผสมปุ๋ย (สารละลายสูตร Coic - Lesaint (ตารางที่ 2) ก่อนส่งไปยังต้นมะม่วง เป็นระบบ Fertigation ส่วนตำรับที่ 1 จะต่อท่อส่งน้ำโดยตรงไม่ผ่านถังผสมปุ๋ยทางดินเป็นปุ๋ยชนิดเดียวกับที่ให้ในระบบ Fertigation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต้นมะม่วงแต่ละต้นนี้จะให้น้ำในอัตรา 2 ลิตร/วัน ในตำรับที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation (ตำรับที่ 2 และ 3) จะได้ปุ๋ยในอัตรา 1.28 กรัม/ลิตร/ต้น/วัน ส่วนการให้ปุ๋ยทางดินจะให้ปุ๋ยในรูปของสารละลาย Coci - Lesaint ในอัตรา 0.28 ลิตร/ต้น/วัน โดยรดให้ทั่วบริเวณผิวหน้าดิน โดยให้ทุก 7 วันหลังปลูก

4. การวิเคราะห์ดินปลูกและวัสดุปลูกก่อนการปลูกในห้องปฏิบัติการ

4.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:1

4.2 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5

4.3 ปริมาณไนโตรเจนที่เป็นประโยชน์ในดิน (N)

4.4 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (P) สกัดด้วยน้ำยา Bray II

4.5 ปริมาณโพแทสเซียม (K) ชะดินด้วย NH_4OAC

4.6 ปริมาณแคลเซียม (Ca) ชะดินด้วย NH_4OAC

4.7 ปริมาณแมกนีเซียม (Mg) ชะดินด้วย NH_4OAC

5. การวิเคราะห์ดินปลูกและวัสดุปลูกหลังการปลูกในห้องปฏิบัติการ

5.1 ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 ที่ระดับความลึก 15 และ 50 เซนติเมตร

5.2 ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1:5 ที่ระดับความลึก 15 และ 50 เซนติเมตร

6. การวัดการเจริญเติบโตของต้นมะม่วง

6.1 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (ด้านกว้าง) โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

6.2 ความสูงของลำต้น โดยวัดจากรอยเสียบถึงยอด

7. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดสอบ Complete Randomized Design (CRD) นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of Varience (ANOVA) เพื่อหา F-Value ข้อมูลใดที่แสดงความแตกต่างโดยใช้ Duncan's Multiple Range test ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2541 ถึง เดือน กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2542

สถานที่ทดลอง

ดาดฟ้าชั้น 5 และห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา ตึกคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีกระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การวัดการเจริญเติบโตของต้นมะม่วง

1. เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้าง

เดือนกรกฎาคม จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้างของต้นมะม่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3)มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างมากที่สุดเฉลี่ย 1.051 เซนติเมตร และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก+fertigation (T_2) กับมะม่วงที่ปลูกใน ดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างเฉลี่ย 0.966 เซนติเมตรและ 0.918 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2 ,3)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์ของลำต้นด้านกว้างของต้นมะม่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นมากที่สุดเฉลี่ย 1.623 เซนติเมตร และมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) กับมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) ,มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ย 1.575 เซนติเมตร และ 1.673 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 2,4)

2. ความสูงของลำต้น

เดือนกรกฎาคม จากการวิเคราะห์พบว่าความสูงของลำต้นของมะม่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 76.33 เซนติเมตร และมะม่วงในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_2) กับมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_1) มีความสูงเฉลี่ย 64.66 เซนติเมตรและ 61 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5,6)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์พบว่าความสูงของลำต้นของต้นมะม่วงไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 87.66 เซนติเมตร และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) กับมะม่วง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีความสูงเฉลี่ย 81.33 เซนติเมตร และ 75 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 5,7)

การวิเคราะห์ค่า pH , EC และปริมาณคลอโรฟิลล์

1.ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของสารละลายดิน

เดือนมกราคม จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 6.90 ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเท่ากับ 5.29 และ 5.43 ตามลำดับ (ตารางที่ 8,9)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดินมีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 6.88 ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายดินในดินปลูก + fertigation (T_2) และวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเท่ากับ 5.86 และ 6.05 ตามลำดับ (ตารางที่ 8,10)

2. ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของสารละลายจากก้นถัง

เดือนมกราคม จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายจากก้นถังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 7.84 ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) มีค่าเท่ากับ 7.45 (ตารางที่ 11,12)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์พบว่าค่าความเป็นกรดเป็นด่างของสารละลายจากก้นถังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 8.17 ส่วนค่าความเป็นกรดเป็นด่างในดินปลูก + fertigation (T_2) และวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเท่ากับ 6.31 และ 7.50 ตามลำดับ (ตารางที่11, 13)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ค่า EC ของสารละลายดิน

เดือนมกราคม จากการวิเคราะห์ค่า EC ของสารละลายดินพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า EC ในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) กับวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 0.04 ms/cm. ส่วนค่า EC ในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเท่ากับ 0.03 ms/cm. (ตารางที่14,15)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์ค่า EC ของสารละลายดินพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยค่า EC ของสารละลายดินในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 0.53 ms/cm. ส่วนค่า EC ในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) กับดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเท่ากับ 0.12 ms/cm. และ 0.23 ms/cm. (ตารางที่14,16)

4. ค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง

เดือนมกราคม ไม่สามารถวิเคราะห์ค่า EC ของสารละลายจากก้นถังได้ (ตารางที่17,18)

เดือนกุมภาพันธ์ จากการวิเคราะห์ค่า EC ของสารละลายจากก้นถังพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า EC ของสารละลายดินจากก้นถังในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดเฉลี่ย 3.92 ms/cm. ส่วนค่า EC ของสารละลายจากก้นถังในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) กับดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเท่ากับ 1.68 ms/cm.และ 2.96 ms/cm. ตามลำดับ (ตารางที่17,19)

5. ปริมาณค่าเฉลี่ยคลอโรฟิลล์ที่ใบ

จากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชตั้งแต่เดือนมกราคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์พบว่าต้นมะม่วงในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) มีค่าวิเคราะห์ทางสถิติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่20,21) ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2)และมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าวิเคราะห์ทางสถิติไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ (ตารางที่20,22 และ 23 ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ในมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดคือ 52.25 รองลงมาคือมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเท่ากับ 48.24 และ 40.25 ตามลำดับ

การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน (N) , ฟอสฟอรัส (P) , โพแทสเซียม (K) , แคลเซียม (Ca) และปริมาณแมกนีเซียม (Mg)

1. ปริมาณไนโตรเจนที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 154 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 132 ppm และ 74 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 25)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 154 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 98 ppm และ 112 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 26)

จะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจนที่ระดับความลึก 15 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเลย และปริมาณไนโตรเจนจะมีมากที่สุดในมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูก

2. ปริมาณฟอสฟอรัสที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สุดเท่ากับ 264 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 58 ppm และ 54 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 27)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 610 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค้าเฉลี่ยเท่ากับ 52 ppm และ 102 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 28)

จะเห็นได้ว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่ระดับความลึก 15 cm. มะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) และมะม่วงที่ปลูกในดิน+fertigation (T_2) มี ความแตกต่างกันของป ริมาณ fertigation (T_3) ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกอย่างเห็นได้ชัด (ประมาณ 2 เท่า) ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินไม่มีความแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังปลูก

3. ปริมาณโพแทสเซียมที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 103 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 61 ppm และ 64 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 29)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 651 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 69 ppm และ 228 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 24, 30)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าปริมาณโพแทสเซียมที่ระดับความลึก 15 cm. ก่อนปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติแต่หลังปลูกได้ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยเฉพาะมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) ปริมาณโพแทสเซียมจะต่างกันมากระหว่างก่อนปลูกและหลัง ปลูกรวมทั้งมะม่วงที่ปลูกในดิน+fertigation (T_2) แต่มะม่วงที่ปลูกในดิน+การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) ปริมาณโพแทสเซียมไม่มีความแตกต่างกันเลย

4. ปริมาณแคลเซียมที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 408 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 99 ppm และ 87 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 31, 32)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 231 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 195 ppm และ 89 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 31, 33)

จะเห็นได้ว่าปริมาณแคลเซียมที่ระดับความลึก 15 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติ
และปริมาณแคลเซียมของมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดทั้งก่อนและหลังปลูกแต่ปริมาณของแคลาซียมหลังปลูกมีค่าลดลงครึ่งหนึ่งของปริมาณแคลเซียมก่อนปลูก สำหรับมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก+การให้ปุ๋ยทางดินมีปริมาณเพิ่มขึ้นหลังปลูก ในขณะที่มะม่วงที่ปลูกในดินปลูก+fertigation (T_2) มีปริมาณแคลเ.ซียมคงที่ทั้งก่อนและหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. ปริมาณแมกนีเซียมที่ระดับความลึกของดิน 15 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแมกนีเซียมที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 24 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11 ppm และ 8 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 31, 34)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแมกนีเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 24 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18 ppm และ 8 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 31, 35)

6. ปริมาณไนโตรเจนที่ระดับความลึก 45 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 171 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 157 ppm และ 109 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 37)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของไนโตรเจนที่วิเคราะห์ได้ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 162 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3)มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 104 ppm และ 101 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 38)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเห็นได้ว่าปริมาณไนโตรเจนที่ระดับความลึก 45 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเลย

7. ปริมาณฟอสฟอรัสที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 213 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 44 ppm และ 39 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 39)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของฟอสฟอรัสที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 537 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค้าเฉลี่ยเท่ากับ 95 ppm และ 537 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 40)

จะเห็นได้ว่าปริมาณฟอสฟอรัสที่ระดับความลึก 45 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่ง และมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) จะมีปริมาณฟอสฟอรัสสูงที่สุดทั้งก่อนและหลังปลูก

8. ปริมาณโพแทสเซียมที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 182 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 65 ppm และ 63 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 41)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของโพแทสเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 651 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 41 ppm และ 228 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 36, 42)

จะเห็นได้ว่าโพแทสเซียมที่ระดับความลึกของดิน 45 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติ และปริมาณโพแทสเซียมจะพบได้มากที่สุดในมะม่างที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) ทั้งก่อนปลูกและหลัง

9. ปริมาณแคลเซียมที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 452 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 72 ppm และ 56 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 43, 44)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแคลเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 231 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 195 ppm และ 89 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 31, 33)

จะเห็นได้ว่าปริมาณแคลเซียมที่ระดับความลึก 45 cm. ทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกมีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และปริมาณแคลเซียมของมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดทั้งก่อนและหลังปลูก

10. ปริมาณแมกนีเซียมที่ระดับความลึกของดิน 45 cm.

ก่อนปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแมกนีเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 38 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10 ppm และ 4 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 43, 46)

หลังปลูก จากการวิเคราะห์พบว่าปริมาณของแมกนีเซียมที่วิเคราะห์ได้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation (T_3) มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด เท่ากับ 34 ppm ส่วนมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน (T_1) และมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation (T_2) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12 ppm และ 8 ppm ตามลำดับ (ตารางที่ 43, 47)

จะเห็นว่าปริมาณของแมกนีเซียมทั้งก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึกของดิน 45 cm. นี้มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก+fertigation (T_3) มีค่ามากที่สุดทั้งก่อนและหลังปลูกแต่หลังปลูกปริมาณแมกนีเซียมจะลดลงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ในขณะที่ปลูกในดินปลูก+การให้ปุ๋ยทางดินและการให้ปุ๋ยแบบ fertigation หลังปลูกจะมีค่าสูงขึ้นแต่ก็ไม่มากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1. จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นมะม่วงที่ปลูกในดินและในวัสดุปลูก พบว่าการเจริญเติบโตของเส้นผ่านศูนย์นมะม่วงทางด้านกว้างของลำต้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนนักแต่เมื่อใช้ระยะเวลาการศึกษาไปสักระยะหนึ่งจะพบว่าความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้างเพิ่มขึ้นประมาณ 50% ของเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้างที่วัดในครั้งแรกทั้งในดินและในวัสดุปลูก สำหรับการวัดความสูงของลำต้นพบว่า มะม่วงที่ปลูกในดินมีความสูงเพิ่มขึ้นจากเดิมมากต่างจากการปลูกในวัสดุปลูกมีความสูงเพิ่มขึ้นก็จริงแต่ความสูงนั้นเพิ่มขึ้นในอัตราที่ลดลง (Liebig) แสดงว่าการปลูกมะม่วงในดินทำให้การเจริญเติบโตของมะม่วงดีกว่าเพราะดินมีความสามารถเก็บกักปริมาณน้ำและธาตุอาหารได้ดีกว่าวัสดุปลูก จึงทำให้มะม่วงใช้น้ำและธาตุอาหารในการเจริญเติบโตทางด้านลำต้น

ส่วนการวัดค่า EC และ pH ของสารละลายดินและที่ถูกชะออกจากก้นถังพบว่าค่าEC ที่ถูกชะออกมาจากก้นถังและในสารละลายดินของการปลูกในวัสดุปลูกมีค่า EC มากกว่าการปลูกในดิน เพราะมะม่วงมีการดูดใช้ธาตุอาหารและดินมีการดูดยึดธาตุอาหารไว้จึงทำให้ค่า EC มีค่าลดลง ส่วนค่า EC ของสารละลายที่ก้นถังในวัสดุปลูกนั้นหลังจากมีการให้ปุ๋ยค่า EC จะสูงมากเนื่องจากน้ำชะพาธาตุอาหารจากดินไหลสู่ก้นถัง สำหรับค่า pH ในสารละลายดินและสารละลายจากก้นถังพบว่าค่า pH ในวัสดุปลูกมีค่าสูงกว่าในดินเนื่องจากในวัสดุปลูกมีคุณสมบัติเป็นด่าง (pH 7-8.5) และมีความแปรปรวนขึ้นอยู่กับอายุของวัสดุปลูก (อิทธิสุนทร 2538) ค่า pH ของดินปลูกและในวัสดุปลูกมีค่าเพิ่มขึ้นแต่ไม่มากนักแสดงว่าพืชมีการดูดใช้ cation และ anion ในปริมาณที่สมดุลกันประกอบกับในดินมีความเป็นกรดเล็กน้อยถึงปานกลางเมื่อสารละลายมีการซึมผ่านดินปลูก พืชมีการดูดใช้และชะล้างในปริมาณใกล้เคียงกันทำให้ค่า pH ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในวัสดุปลูกมีค่า pH เป็นกรดเล็กน้อยแต่เมื่อเกิดการชะล้างด้วยฝนทำให้ pH มีค่าลดลง

สำหรับปริมาณคลอโรฟิลล์ที่วัดจากส่วนยอดของลำต้น (ใบ) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันทั้งในดินและในวัสดุปลูก แสดงว่ามะม่วงมีการสังเคราะห์แสงในปริมาณที่เท่า ๆ กันและจากการวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารพบว่า ในดินและในวัสดุปลูกมีปริมาณไนโตรเจนไม่แตกต่างกันทั้งก่อนปลูกและหลังปลูก เนื่องจากมีการให้ปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอและการดูดไปใช้ของพืชรวมทั้งการสูญเสียอยู่ในอัตราที่ใกล้เคียงกัน ปริมาณไนโตรเจนจึงไม่แตกต่างกัน เมื่อพิจารณาปริมาณธาตุอาหารในดินพบว่ามีความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง แสดงว่าธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ต่อพืชมีเพียงพอสำหรับพืชที่จะดูดไปใช้ได้ อีกทั้งเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทราย ดินมี pH อยู่ในระดับปาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลางคือ เป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง (pH 6-7) จึงส่งผลให้มะม่วงดูดธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์ไปใช้ได้

ส่วนการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุปลูกพบว่ามีปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในระดับที่สูงกว่าดินปลูก เนื่องมาจากการปลดปล่อยธาตุอาหารออกมาจากวัสดุปลูก (ขี้เถ้าแกลบ+ทราย) ประกอบกับความสามารถในการดูดยึดธาตุอาหารในวัสดุปลูกมีน้อยธาตุอาหารจึงถูกชะพาไปกับน้ำจนหมดแต่วัสดุปลูกมีความพรุนสูงและมีคณภาพในการอุ้มน้ำดีทำให้รากพืชชอนไชเพื่อดูดธาตุอาหารได้ ทั้งยังมีอากาศเพียงพอต่อการหายใจของรากพืชด้วย

2. จากการเปรียบเทียบการให้ปุ๋ยทางดินและ fertigation นั้นกล่าวได้ว่าการให้ปุ๋ยทางดินเป็นการให้ปุ๋ยในปริมาณความเข้มข้นสูงในคราวเดียวไม่ได้ให้สม่ำเสมอซึ่งอาจจะเกิดการสะสมของปริมาณธาตุอาหารในบริเวณรากพืช แลซึ่งอาจเกิดความเป็นพิษได้ในภายหลัง ขึ้นอยู่กับระยะการเจริญของพืชว่ามีการดูดใช้ธาตุอาหารมากเพียงใดและ pH ด้วย การให้ปุ๋ยทางดินนั้นมีประสิทธิภาพต่ำกว่าการให้ปุ๋ยแบบ fertigation เพราะมีการสูญเสียปุ๋ยและน้ำเนื่องจากการระเหยที่ผิวดินและการชะล้างได้สูง

การให้ปุ๋ยแบบ fertigation เป็นการให้น้ำและปุ๋ยที่มีประสิทธิภาพโดยเป็นการให้น้ำอย่างสม่ำเสมอและกระจายอยู่ในบริเวณเขตรากพืช มีการสูญเสียจากการระเหยน้อยไม่พบปัญหาในเรื่องของโรคและแมลง และเนื่องจากอัตราการให้น้ำไม่มากพอที่จะก่อให้เกิดความเสียหายแก่ดินและพืชจึงสามารถให้น้ำได้ตลอดเวลา และระบบนี้มีการสะสมปริมาณธาตุอาหารในเขตรากพืชไม่มากนักแต่อาจมีปัญหาในเรื่องการอุดตันของหัวหยดและการจำกัดการเจริญของรากพืชซึ่งอาจกระทบต่อการเจริญทางลำต้นของมะม่วงได้

จากข้อสรุปข้างต้นอาจกล่าวได้ว่า ในวัสดุปลูกและในดินคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพไม่แตกต่างกัน ดังนั้นมะม่วงที่ปลูกในดินและในวัสดุปลูกจึงมีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ต่างกันมากรวนทั้งปริมาณคลอโรฟิลล์ด้วย แต่จะแตกต่างในเรื่องของปริมาณธาตุอาหารที่สะสมในดินและในวัสดุปลูกซึ่งมีผลต่อการดูดยึดธาตุอาหารของรากพืช และสำหรับการให้ปุ๋ยทางดินและ fertigation ก็เช่นเดียวกันค่า pH , EC รวมทั้งปริมาณคลอโรฟิลล์นั้นพบว่ามีค่าใกล้เคียงแต่ปริมาณธาตุอาหารในดินจะสูญเสียไปเนื่องจากการระเหยและการชะล้างมากกว่าแบบ fertigation ดังนั้นการศึกษาการเปรียบเทียบการปลูกมะม่วงในดินและในวัสดุปลูก กับเปรียบเทียบการให้ปุ๋ยทางดินและการให้ปุ๋ยแบบ fertigation สรุปได้ว่าการปลูกมะม่วงในดินร่วมกับการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้ปุ๋ยแบบ fertigation นั้นทำให้มะม่วงเจริญเติบโตได้ดีที่สุดและยังก่อปัญหาน้อยอีกด้วย ทั้งยังเป็นการประหยัดน้ำและปุ๋ยจากการให้ปุ๋ยแบบ fertigation อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . มกราคม 2526. การทำสวนมะม่วง, หน้า 5

คณาจารย์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . การปลูกมะม่วง, หน้า 14-16

ฉลองชัย แบบประเสริฐ .เมษายน 2529. เอกสารประกอบการอบรมหลักสูตร การทำสวนมะม่วง, หน้า 193-201, 79-134

ถวิล ข่ายสุวรรณและคณะ . เมษายน 2525. การปลูกมะม่วงในปัจจุบัน พิมพ์ครั้งที่ 1, หน้า 73 - 84

หลวงบุเรศบำรุงการ . มกราคม 2527. การทำไร่มะม่วง สมาคมพฤกษชาติแห่งประเทศไทย หน้า13-24 และหน้า 177-189

ปฐพีชล วายุอัคคี . กรกฎาคม 2532 สวนมะม่วง พิมพ์ครั้งที่ 3 ,หน้า 16-23 และหน้า 38-49

ประพัฒน์ บุญประพันธ์ . มะม่วงเพื่อการส่งออก ชมรมไม้ผลแห่งประเทศไทย พิมพ์ครั้งที่ 1 หน้า 13-17 และ 42-45

เปรมปรี ณ สงขลา . รวมกลยุทธ์มะม่วง หน้า 39-47

พาณิชย์ ยศปัญญา .ธันวาคม 2536. คัมภีร์มืออาชีพ (มะม่วงนอกฤดู) ,. หน้า 22

มนตรี ค้ำชู . การให้น้ำของสวนมะม่วง ภาควิชาชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 46-52

มนตรี ค้ำชู . หลักการชลประทานแบบหยด. ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, หน้า 121-123

รศ.ดร. วิบูลย์ บุญยธโรกุล. สิงหาคม 2526. หลักการชลประทาน ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , หน้า 2-10 ,152-155

วิจิตร วังใน . พฤษภาคม 2526. ชนิดและพันธ์ไม้ผลเมืองไทย, หน้า 71-78

สุเทพ พหลยุทธ . วารสารมะม่วง 4, หน้า 38-39 , 25-28

สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. เอกสารวิชาการ1 มะม่วง, หน้า 4

ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติและภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. สิงหาคม 2529, หน้า 1-2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อิทธิสุนทร นันทกิจ. 2538. การปลูกพืชไม่ใช้ดิน. พิมพ์ครั้งที่ 1 , ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 146หน้า

B.D. Meck , D.L. Carter , D.T. Westermamh . 1995 . Nitrate leaching furrow Irrigation as Affected by Seqwence and Tillage ; Page 59 , 20 -210

Darusman. Khan . Loud R. Stone and Freddie R. Lamm. 1997 . Water flux below the Root Zone VS Drip-Line Spacing in Drip-Irrigated Corn ; 1775-1760

Liwang MA, m.j. Shaffer , J.K. Boyd . 1998 . Manure management in Irrigation Silage Corn ; Page 1006-1017

S.S. Johl . 1979. Irrigation and Agricultural Deverlopment ; Page 191-121 ,237-243

Sylvia Laveston . 1964. Irrigation , London oxford University Press ; Page 12-26,85

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงการเตรียม Stock สารละลาย Coic - Lesaint

การเตรียมสารละลาย Coic - Lesaint

โดยใช้น้ำบาดาลที่ สจล. โดยเตรียมสารละลายทั้งหมด 500 ลิตร ($5m^3$)

Stock Solution เตรียมสารละลาย 25 ลิตร	
Solution A ใส่ตามลำดับดังนี้	
1. ใส่น้ำ	10 ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3	866 ซม.^{3}
3. ใส่กรด H_3PO_4	456.5 ซม.^{3}
4. ใส่ KNO_3 (ละลายในน้ำ 10 ลิตร ก่อน)	2333 กรัม
5. ใส่ $MgSO_4$	417.9 กรัม
6. ใส่ Ammonium molybdate ($NH_4X\ MoO_4$ (45% Mo)	0.25 กรัม
7. ใส่ Bolic acid H_3BO_3 (17% B)	7.5 กรัม
8. ใส่ Maganess Sulfate $MnSO_4 \cdot 4H_2O$ (24% Mn)	17 กรัม
9. ใส่ Zinc Sulfate $ZnSO_4 \cdot 7H_2O$ (22% Zn)	5 กรัม
10. ใส่ Copper Sulfate $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ (25% Cu)	1.25 กรัม
11. ใส่น้ำให้ครบ	25 ลิตร
* รายการที่ 5 ถึง 9 ให้ละลายในน้ำก่อน 5 ลิตร คนให้ละลาย pH ใน Solution A ต้อง < 2	
Solution B ใส่ตามลำดับดังนี้	
1. ใส่น้ำ	10 ลิตร
2. ใส่กรด HNO_3	8.7 ซม.^{3}
3. ใส่ $Ca(NO_3)_2$	2146 กรัม
4. ใส่ Fe - EDTA (6% Fe) โดยละลายน้ำ 6 ลิตร ก่อน	100 กรัม
หรือ Fe - DTPA (4.5%) โดยละลายน้ำ 3 ลิตร ก่อน	133 กรัม
5. ใส่น้ำให้ครบ	25 ลิตร

เมื่อจะนำไปใช้ จะทำให้เจือจางในอัตราส่วน 1:200

เช่น ถ้าต้องการละลาย 1000 ลิตร จะใช้ Solution A และ B อย่างละ 1/200 x 1000 = 5 ลิตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น (c.m) เดือน กรกฎาคม และ กุมภาพันธ์

Treatment	เดือน กรกฎาคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	0.900	0.855	1.000	0.918a	1.575	1.590	1.675	1.619a
T_2	0.900	1.000	1.000	0.966a	1.380	1.700	1.790	1.623a
T_3	1.100	0.855	1.200	1.051a	1.550	1.650	1.525	1.575a

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเดือนกรกฎาคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	0.027	0.014	1.055^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	0.078	0.013			
Total	8	0.106	0.013			

CV = 11.64%

NS = Non significant at 95

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	0.004	0.002	0.114^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	0:111	0.018			
Total	8	0.115	0.014			

CV = 8.45%

NS = Non significant at 95

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 5 แสดงความสูงของลำต้น (c.m) เดือน กรกฎาคม และ กุมภาพันธ์

Treatment	เดือน กรกฎาคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	66	57	71	64.66a	70	71	103	81.33a
T_2	70	55	58	61.00a	67	73	85	75.00a
T_3	86	59	84	76.33a	74	78	111	87.66a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติของความสูงของลำต้นเดือนกรกฎาคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	2	384.667	192.333	1.699^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	679.333	113.222			
Total	8	1064.000	133.000			

CV = 15.80%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 7 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติของความสูงของลำต้นเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F.01
Treatment	2	240.667	120.333	0.425^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	1697.333	282.889			
Total	8	1938.000	242.225			

CV = 20.68%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของสารละลายดิน เดือน มกราคมและ กุมภาพันธ์

Treatment	เดือน มกราคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	5.12	5.31	5.46	5.29b	7.14	6.06	7.43	6.88a
T_2	5.50	5.21	5.59	5.43b	6.42	5.54	5.63	5.86a
T_3	6.96	7.03	6.70	6.90a	6.10	5.90	6.15	6.05a

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายดินเดือนมกราคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	4.720	2.360	71.733**	5.14	10.92
EX. Error	6	0.197	0.033			
Total	8	4.917	0.615			

CV = 3.09%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่า pH ของสารละลายดินเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	1.745	0.873	3.386^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	1:546	0.258			
Total	8	3.291	0.411			

CV = 8.11%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 11 แสดงค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของสารละลายจากก้นถัง เดือน มกราคมและกุมภาพันธ์

Treatment	เดือน มกราคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	7.30	7.37	7.69	7.45	8.34	7.71	8.47	8.17a
T_2	-	-	-	-	6.52	6.16	6.26	6.31b
T_3	8.08	7.74	7.71	7.84	7.41	7.98	7.12	7.50a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากก้นถังเดือนมกราคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	117.222	58.611	2057.381^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	0.171	0.028			
Total	8	117.393	14.674			

CV = 3.31%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 13 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่า pH ของสารละลายจากก้นถังเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	5.325	2.662	20.416**	5.14	10.92
EX. Error	6	0.782	0.130			
Total	8	6.107	0.763			

CV = 4.93%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 14 แสดงค่า Ec ของสารละลายดิน (ms/c.m.) เดือนมกราคมและกุมภาพันธ์

Treatment	เดือน มกราคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	0.05	0.03	0.03	0.04a	0.11	0.22	0.02	0.12b
T_2	0.04	0.03	0.03	0.03a	0.14	0.29	0.27	0.23b
T_3	0.09	0.01	0.01	0.04a	0.59	0.81	0.49	0.63a

ตารางที่ 15 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายดินเดือนมกราคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	0.000	0.000	0.014^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	0.005	0.001			
Total	8	0.005	0.001			

CV = 77.87%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 16 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่า pH ของสารละลายดินเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	0.434	0.217	14.993**	5.14	10.92
EX. Error	6	0.087	0.014			
Total	8	0.521	0.065			

CV = 36.85%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 17 แสดงค่า Ec ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม และกุมภาพันธ์

Treatment	เดือน มกราคม				เดือน กุมภาพันธ์			
	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย	R_1	R_2	R_3	เฉลี่ย
T_1	1.06	1.18	0.89	1.04	0.85	2.15	2.06	1.68a
T_2	-	-	-	-	3.83	3.24	1.83	2.96b
T_3	1.42	1.53	1.52	1.49	3.43	4.67	3.67	3.92c

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถังเดือนมกราคม

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	3.508	1.757	211.054**	5.14	10.92
EX. Error	6	0:050	0.008			
Total	8	3.558	0.445			

CV = 10.80%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 19 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่า EC ของสารละลายจากก้นถังเดือนกุมภาพันธ์

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	7.556	3.778	5.623*	5.14	10.92
EX. Error	6	4.031	0.672			
Total	8	11.587	1.448			

CV = 28.67%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบพืชค่าเฉลี่ยทุก ๆ 2 สัปดาห์
(บันทึกผลทุกๆ 1 สัปดาห์)

Treatment	Replication	1	2	3	4	5	6
T_1	R1	43.89	26.56	37.85	41.23	44.73	51.13
	R2	48.36	44.56	23.98	34.82	42.46	47.13
	R3	32.40	32.33	32.82	41.06	48.46	46.46
	Total	124.65	103.45	94.65	117.11	135.65	144.72
	Average	41.55	34.48	31.55	39.03	45.22	48.24
T_2	R1	44.16	41.75	47.31	40.89	32.40	34.10
	R2	46.29	23.96	37.44	42.69	43.26	46.40
	R3	45.68	54.06	52.78	50.42	49.73	-
	Total	136.13	119.77	137.53	134.00	125.39	80.50
	Average	45.37	39.92	45.84	44.66	41.79	40.25
T_3	R1	27.26	41.85	50.07	49.62	51.73	52.66
	R2	29.36	41.41	43.34	46.66	47.33	51.46
	R3	50.92	21.64	31.76	34.76	43.66	52.63
	Total	107.54	107.90	125.17	131.04	142.72	156.75
	Average	35.84	35.96	41.72	43.68	47.57	52.25

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณใบมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + การให้ปุ๋ยทางดิน

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	5	600.831	120.166	3.128*	3.11	5.06
EX. Error	12	460.930	38.411			
Total	17	1061.761	62.457			

CV = 15.49%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 22 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณคลอโรฟิลล์ใบมะม่วงที่ปลูกในดินปลูก + fertigation

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	5	777.901	155.580	0.948ns	3.11	5.06
EX. Error	12	1969.295	164.108			
Total	17	2747.196	161.600			

CV = 31.84%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

* = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณคลอโรฟิลล์ใบมะม่วงที่ปลูกในวัสดุปลูก + fertigation

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	5	670.904	134.181	1.716^{ns}	3.11	5.06
EX. Error	12	938.376	78.198			
Total	17	1609.280	94.664			

CV = 20.72%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงค่าวิเคราะห์ไนโตรเจน (%), ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Nutrient	Treatment	T_1		T_2		T_3	
	Replication	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก
N	R_1	132	140	90	65	48	381
	R_2	115	98	50	190	148	40
	R_3	148	57	82	82	265	40
	Total	395	295	222	337	461	461
	Average	132a	92a	74a	112a	154a	154a
P	R_1	72.15	53.95	35.42	77.35	168.12	487.50
	R_2	59.15	61.10	66.30	137.15	286.87	783.33
	R_3	44.20	40.95	60.45	92.62	340.00	560.41
	Total	175.5	156.00	162.17	307.12	794.99	1831.2
	Average	58.5b	52.00b	54.05b	102.37b	264.99a	610.41a
K	R_1	96.40	63.95	76.95	98.90	90.20	701.50
	R_2	51.10	52.35	45.55	268.50	67.0	564.00
	R_3	37.55	23.55	71.70	295.50	152.50	689.50
	Total	185.05	139.85	194.20	685.30	309.70	1955.0
	Average	61.68a	69.92c	64.73a	228.43b	103.23b	651.66a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจนก่อนปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	10156 .222	5078.111	1.217^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	25033.334	4172.222			
Total	8	35189.556	4398.694			

CV = 53.92%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 26 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณไนโตรเจนหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	4966.223	2483.111	0.220^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	90158.000	11269.750			
Total	8	95124.223	11890.527			

CV = 87.41%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณฟอสฟอรัสก่อนปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	87156.300	43578.150	15.925**	5.14	10.92
EX. Error	6	16418.358	2736.393			
Total	8	103574. 666	12946.833			

CV = 41.57%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 28 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณฟอสฟอรัสหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	572823.105	286411.533	34.493**	5.14	10.92
EX. Error	6	49820.710	8303.452			
Total	8	622643.809	77830.476			

CV = 35.74%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	3217.955	1608.977	1.514^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	6375.379	1062.563			
Total	8	9593.335	1199.167			

CV = 42.58%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 30 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณโพแทสเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	581985.915	290992.958	49.629**	5.14	10.92
EX. Error	6	35180.460	5863.410			
Total	8	617166.375	77145.797			

CV = 24.99%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 แสดงค่าวิเคราะห์แคลเซียม, แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูก ที่ระดับความลึก 15 c.m.

Nutrient	Treatment	T_1		T_2		T_3	
	Replication	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก
Ca	R_1	113.65	258.35	82.00	78.32	361.50	234.50
	R_2	93.60	107.42	89.72	70.75	427.00	202.30
	R_3	90.18	221.1	92.12	120.47	435.75	259.00
	Total	297.43	586.87	263.84	269.54	1224.25	695.80
	Average	99.14b	195.62a	87.94b	89.84b	408.08a	231.93a
Mg	R_1	17.25	22.75	12.75	5.75	7.85	24.75
	R_2	9.37	8.00	6.67	13.00	33.75	21.75
	R_3	8.00	25.00	5.00	7.00	31.50	25.75
	Total	34.62	55.75	24.42	24.75	73.10	72.25
	Average	11.54a	18.58a	8.14a	8.25a	24.36a	24.08a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	198056.774	99028.387	161.867**	5.14	10.92
EX. Error	6	3670.731	611.788			
Total	8	201727.503	25215.938			

CV = 12.47%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 33 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณแคลเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	32695.740	16374.870	6.363*	5.14	10.92
EX. Error	6	15416.193	2569.366			
Total	8	48111.925	6013.991			

CV = 29.39%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแมกนีเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	439.388	219.694	2.664^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	494.849	82.475			
Total	8	934.237	116.780			

CV = 61.85%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 35 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณแมกนีเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	370.500	185.250	5.312*	5.14	10.92
EX. Error	6	209.250	34.875			
Total	8	579.750	72.465			

CV = 34.57%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 36 แสดงค่าวิเคราะห์ไนโตรเจน , ฟอสฟอรัส, โพแทสเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 c.m.

Nutrient	Treatment	T_1		T_2		T_3	
	Replication	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก
N	R_1	115	123	140	248	190	173
	R_2	173	90	90	115	82	82
	R_3	182	98	98	123	240	82
	Total	470	311	328	486	512	303
	Average	157a	104a	109a	162a	171a	101a
P	R_1	59.80	95.55	36.40	73.77	191.25	674.99
	R_2	41.27	146.25	33.80	111.15	220.00	487.50
	R_3	32.82	44.52	48.10	124.50	228.75	449.98
	Total	133.89	286.32	118.30	309.42	640.00	1612.47
	Average	44.73b	95.44b	39.43b	103.14b	213.33a	537.49a
K	R_1	77.80	60.35	83.10	55.30	43.00	701.50
	R_2	55.85	27.75	57.20	334.50	266.50	564.00
	R_3	62.70	35.95	50.45	295.50	278.50	689.50
	Total	196.35	124.05	191.65	685.30	548.80	1955.00
	Average	65.45a	41.35c	63.88a	228.43b	182.66a	651.66a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณไนโตรเจนก่อนปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	6198.223	3099.111	1.085^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	17130.000	2855.000			
Total	8	23328.223	2916.027			

CV = 36.71%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 38 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณไนโตรเจนหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	1730.889	3565.444	0.031^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	20072.667	3345.444			
Total	8	27203.556	3400.444			

CV = 47.32%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณฟอสฟอรัสก่อนปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	58729.030	29364.515	139.088**	5.14	10.92
EX. Error	6	1266.733	211.122			
Total	8	59995.763	7499.470			

CV = 14.66%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 40 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณฟอสฟอรัสหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	384127.415	192063.707	32.351**	5.14	10.92
EX. Error	6	35620.787	5936.798			
Total	8	419748.186	52468.523			

CV = 31.40%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณโพแทสเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	34554.124	17277.062	2.878^{ns}	5.14	10.92
EX. Error	6	36024.057	6004.009			
Total	8	70578.181	8822.273			

CV = 71.50%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 42 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณโพแทสเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	586613.062	293306.531	30.395**	5.14	10.92
EX. Error	6	57898.513	9649.752			
Total	8	644511.575	80563.947			

CV = 31.98%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่43 แสดงค่าวิเคราะห์ปริมาณแคลเซียม, แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูก ที่ระดับความลึก 45 c.m.

Nutrient	Treatment	T_1		T_2		T_3	
	Replication	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก	ก่อนปลูก	หลังปลูก
Ca	R_1	72.56	94.45	55.98	94.72	363.75	310.75
	R_2	75.70	86.25	58.07	106.45	511.50	289.25
	R_3	70.15	79.00	55.42	115.35	481.00	304.25
	Total	218.41	259.70	169.47	316.52	1356.25	904.25
	Average	72.80b	86.56b	56.49b	105.50b	452.08a	301.41a
Mg	R_1	9.20	11.75	1.50	7.50	28.75	38.50
	R_2	9.35	16.00	7.25	10.25	35.00	31.75
	R_3	13.00	9.25	5.92	7.00	33.50	33.25
	Total	31.55	37.00	14.67	24.75	97.25	103.50
	Average	10.51b	12.33b	4.89b	8.25b	38.41a	34.50a

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 44 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแคลเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	300613.529	150306.764	73.990**	5.14	10.92
EX. Error	6	12188.682	2031.447			
Total	8	312802.212	8822.273			

CV = 23.26%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 45 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณแคลเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	84899.974	42449.987	441. 574**	5.14	10.92
EX. Error	6	576.800	96.133			
Total	8	85476.776	10684.597			

CV = 5.96%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 46 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติปริมาณแมกนีเซียมก่อนปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	268.987	624.493	78.210**	5.14	10.92
EX. Error	6	48.676	8.113			
Total	8	1317.663	164.708			

CV = 17.87%

NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

ตารางที่ 47 แสดงผลค่าวิเคราะห์สถิติค่าปริมาณแมกนีเซียมหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 cm.

Source	df	SS	MS	F	F .05	F .01
Treatment	2	1197.097	598.549	65.845**	5.14	10.92
EX. Error	6	54.542	9.090			
Total	8	1251.639	156.445			

CV = 16.42%

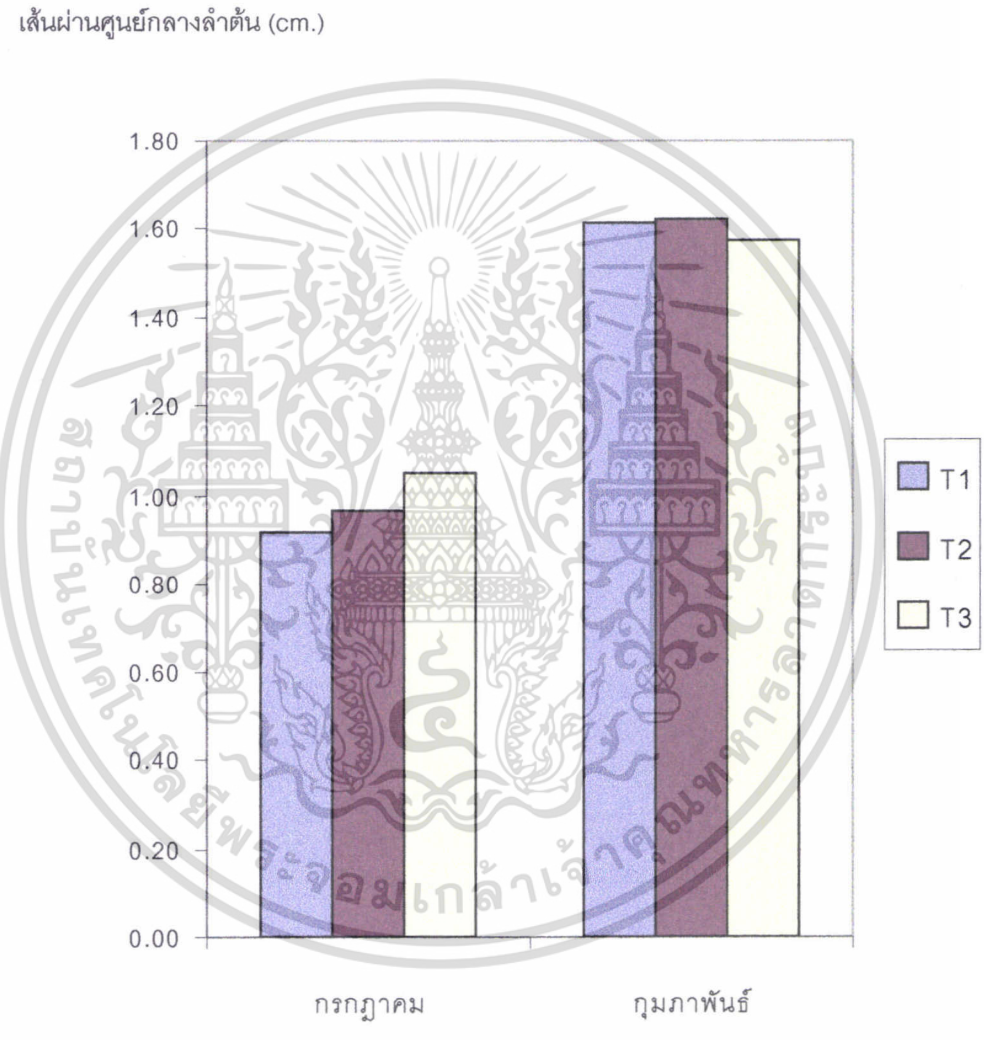
NS = Non significant at 95% level

* = Significant at 95% level

** = Significant at 99% level

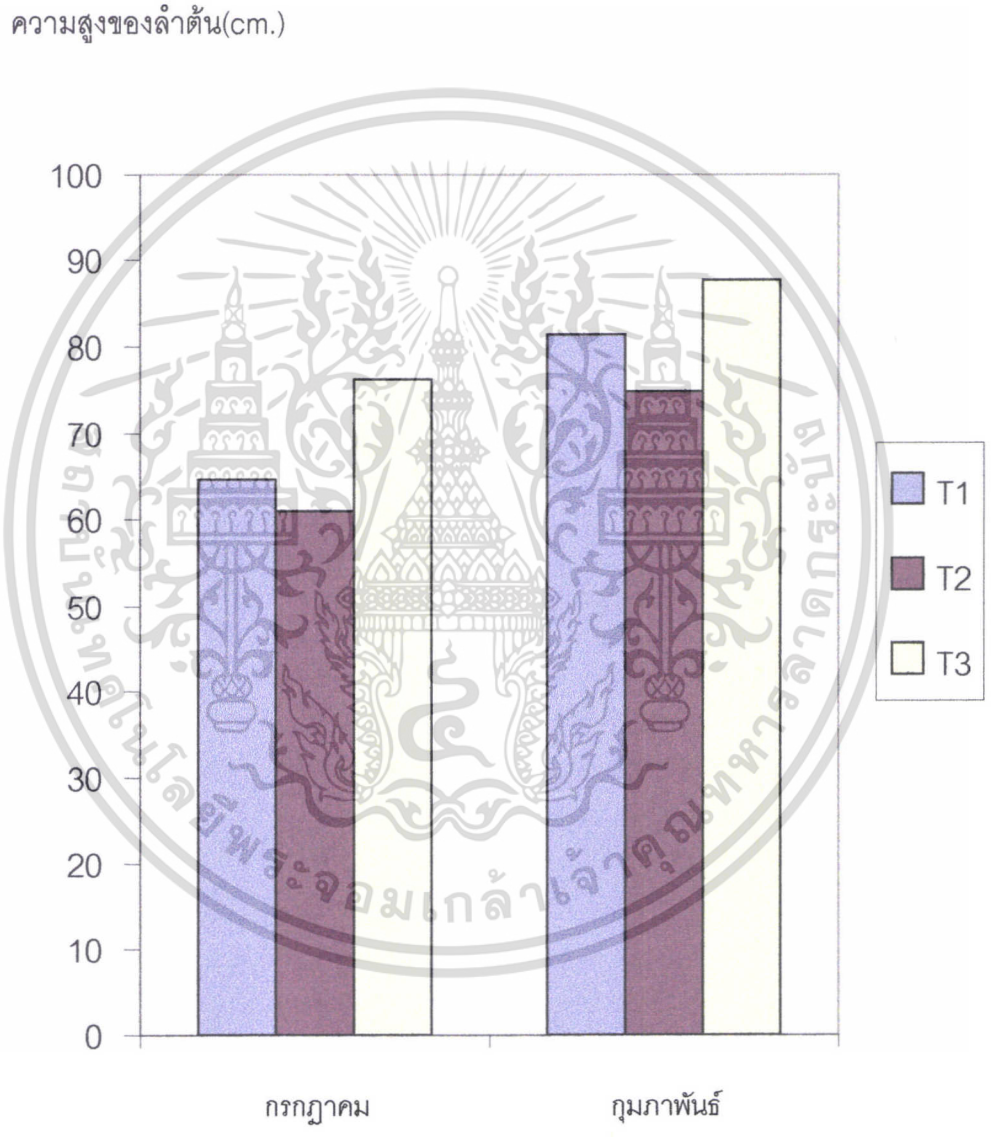
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น(cm.) เดือนกรกฎาคม และ กุมภาพันธ์



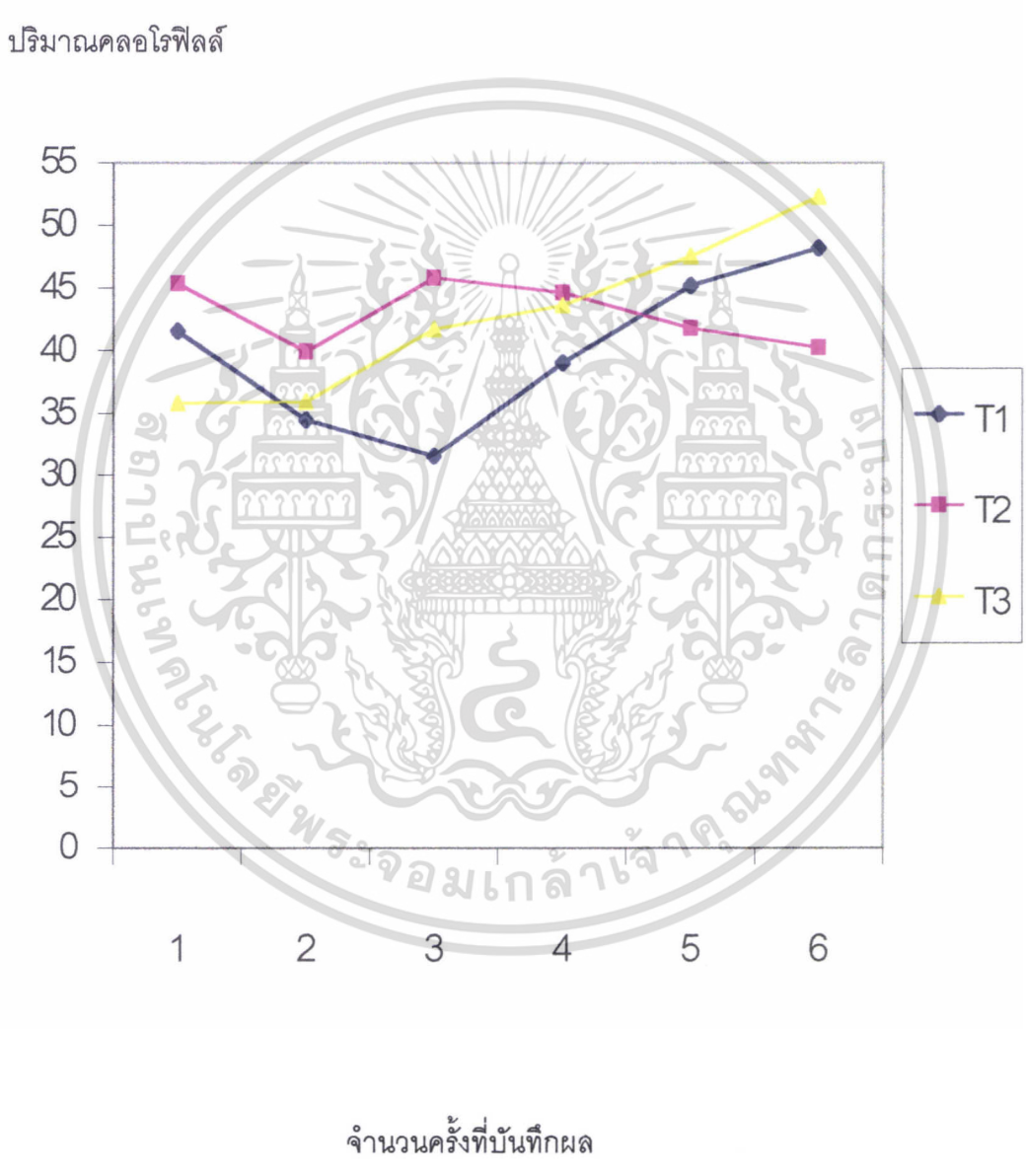
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสูงของลำต้น (cm.) เดือนกรกฎาคม และ กุมภาพันธ์



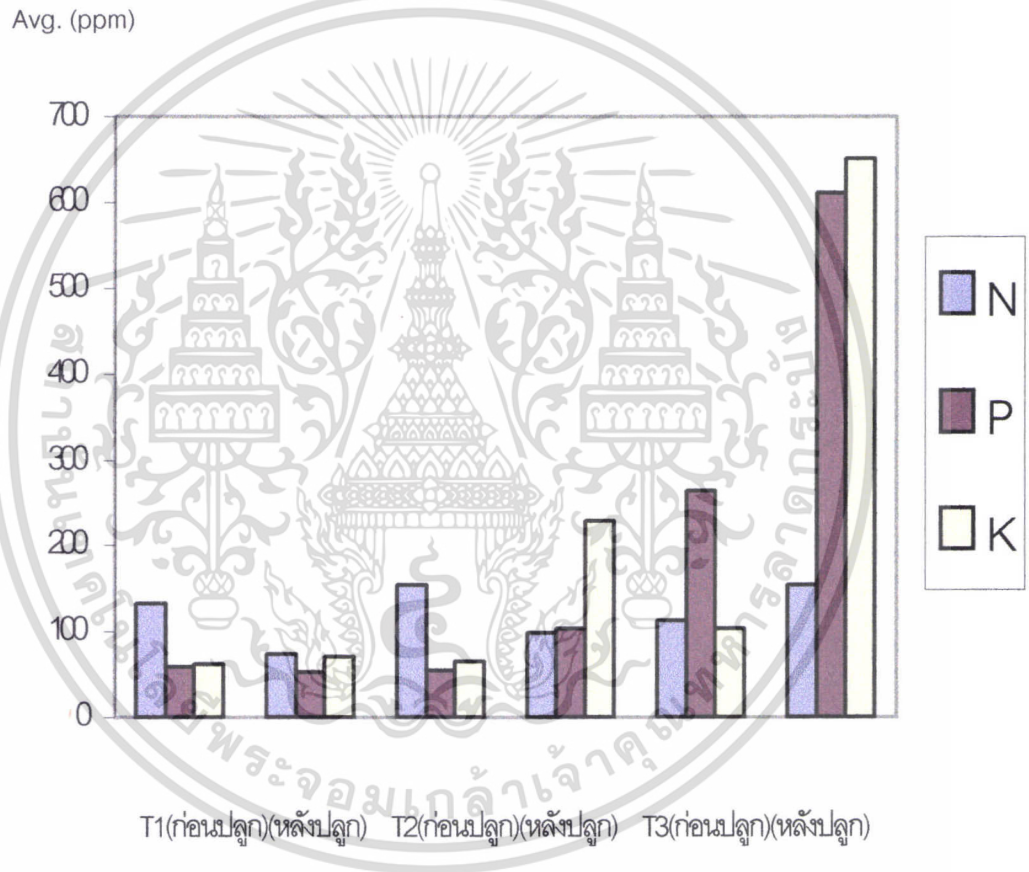
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณคลอโรฟิลล์ (ทำการวัดค่าทุก ๆ 1 สัปดาห์) ค่าเฉลี่ยทุก ๆ 2 สัปดาห์



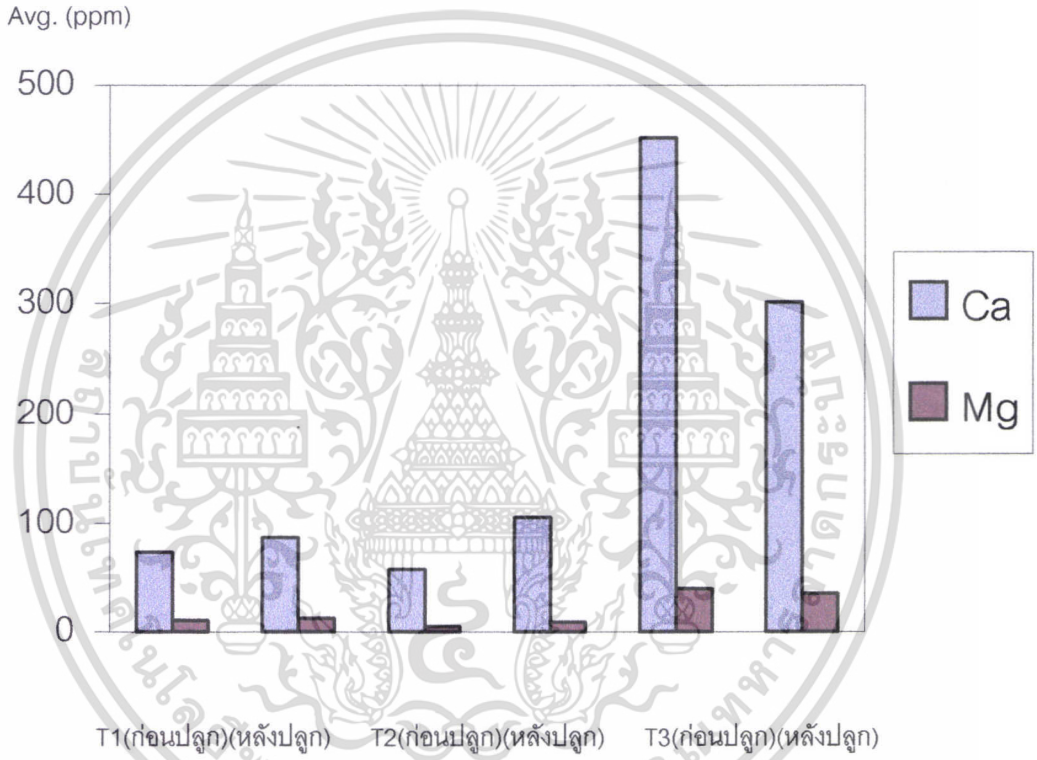
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4 แสดงค่าวิเคราะห์ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ppm)
ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร



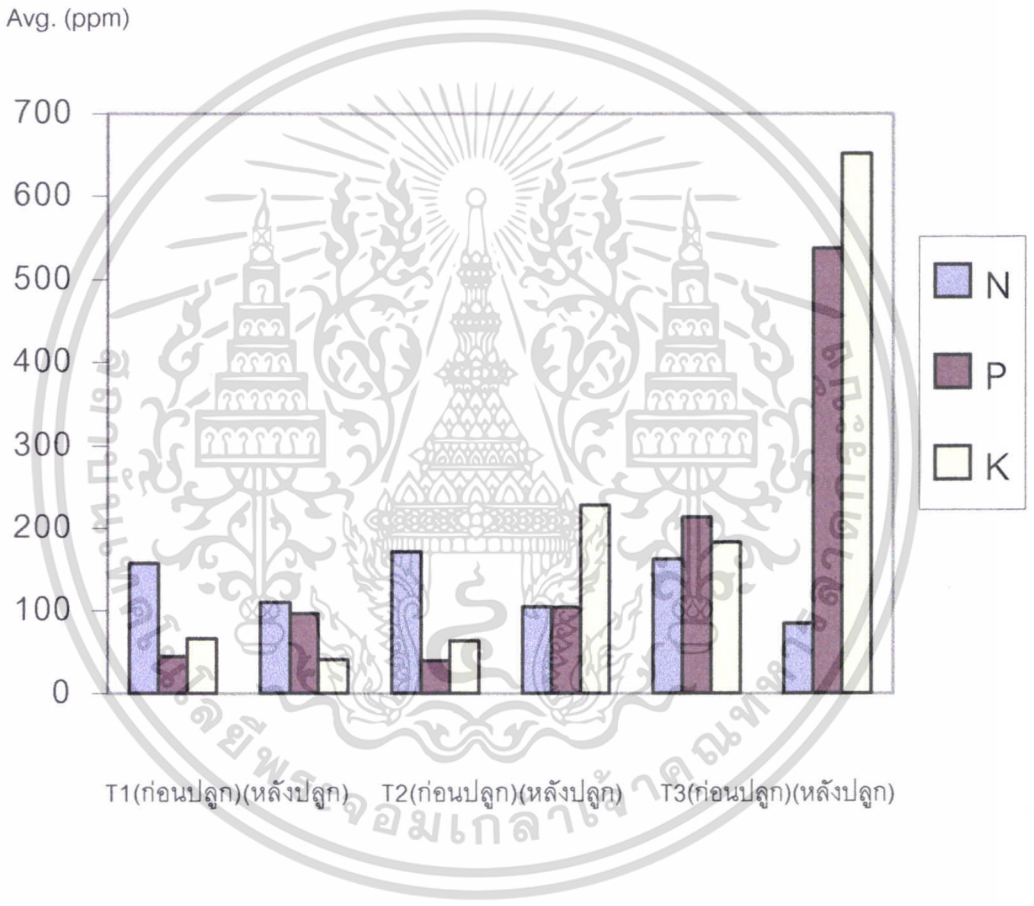
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 แสดงค่าวิเคราะห์แคลเซียม, แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูก
และหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร



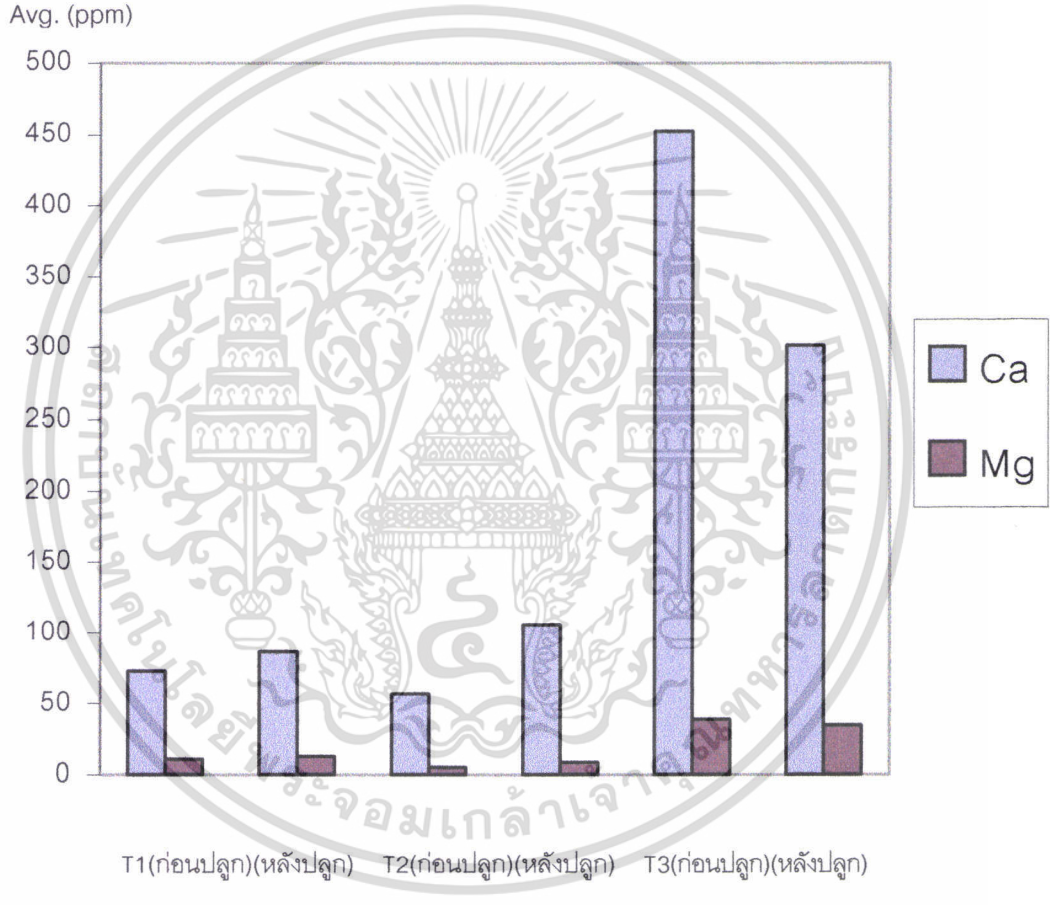
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 6 แสดงค่าวิเคราะห์ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม (ppm)
ก่อนปลูกและหลังปลูกที่ระดับความลึก 45 เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 7 แสดงค่าวิเคราะห์แคลเซียม, แมกนีเซียม (ppm) ก่อนปลูกและหลังปลูก
ที่ระดับความลึก 45 เซนติเมตร



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้