15426

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การศึกษาผลตอบสนองของทุเรียนต่อการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน

Fertilizer application on durian growth : fertigation VS. soil application

T099823

โดย

นายกฤษณ์ ทวีพันธุ์สานต์

นายพาคี พรหมเสนา

ปพ.
ก281ก
2540

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....99228.....
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1845

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การศึกษาผลตอบสนองของทุเรียนต่อการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน

Fertilizer application on durian growth : fertigation VS. soil application

โดย

นายกฤษณ์ ทวีพันธุ์สานต์
นายพาคี พรหมเสนา

.....

(รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)
หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ 20 เดือน พ.ค. พ.ศ. 2541

ฝพ. ก128เก 2540
15426
24 มิ.ย. 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อปัญหาพิเศษ การศึกษาผลตอบสนองของทุเรียนต่อการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation เปรียบเทียบกับการให้ปุ๋ยทางดิน
Fertilizer application on durian growth : fertigation VS. soil application

ผู้ทำปัญหาพิเศษ นายกฤษณ์ ทวีพันธุ์สานต์
นายพาคี พรหมเสนา
ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อาจารย์ที่ปรึกษา รศ.ดร.อิทธิสุนทร นันทกิจ

บทคัดย่อ

การทดลองนี้ ทำการศึกษาคุณสมบัติของดินและวัสดุปลูกที่นำมาใช้ในการปลูกทุเรียน และศึกษาถึงผลตอบสนองของทุเรียนที่มีต่อการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับการให้ปุ๋ยทางดิน โดยดินที่นำมาศึกษาเป็นชุดดินทุ่งหว้า ทำการศึกษาคุณสมบัติด้านต่างๆ เช่น ปริมาณธาตุอาหาร ปฏิกิริยาดิน ประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ เป็นต้น แล้วนำมาทำการปลูกทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation และให้ปุ๋ยทางดิน ส่วนวัสดุปลูกจะใช้ขี้เถ้าแกลบผสมกับทรายอัตราส่วน 1 : 1 และทำการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation

จากการศึกษาพบว่าดินที่นำมาปลูกทุเรียนมีปริมาณธาตุอาหารน้อย มีประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้น้อย มีปฏิกิริยาดินเป็นกรด มีเนื้อดินเป็นทรายปนร่วน ส่วนวัสดุปลูกมีปริมาณธาตุอาหารมากกว่าดินปลูก ปฏิกิริยาดินเป็นกลาง และมีค่าการนำไฟฟ้าของดินสูงกว่าดินปลูกมาก จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นทุเรียนพบว่าต้นทุเรียนที่ปลูกโดยให้ปุ๋ยแบบ Fertigation มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกโดยให้ปุ๋ยทางดิน โดยมีการเจริญเติบโตทางความสูงมากกว่า ส่วนการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับการให้ปุ๋ยทางดิน แต่พบว่า การให้ปุ๋ยแบบ Fertigation มีค่าเฉลี่ยการเจริญเติบโตทางลำต้นสูงกว่าการให้ปุ๋ยทางดิน

กฤษณ์ ทวีพันธุ์สานต์

ลายมือชื่อนักศึกษา ลายมือชื่ออาจารย์ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

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

ขอขอบคุณ คุณพี่นุจรี บุญแปลง หรือพี่น้อยของพวกเราที่ได้ให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำต่าง ๆ ในเรื่องการทดลองวิเคราะห์ ให้คำปรึกษารวมทั้งคำติชม อีกทั้งยังให้กำลังใจเป็นแรงกระตุ้นให้ข้าพเจ้าบังเกิดความมุมานะในการทำปัญหาพิเศษมากยิ่งขึ้น ขอขอบคุณเจ๊หงษ์ ที่ได้ช่วยอำนวยความสะดวกในเรื่องต่างๆ ระหว่างทำการทดลองเป็นอย่างดี ซึ่งข้าพเจ้ามีความซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง ขอขอบคุณเพื่อนๆ ทุกคนที่ช่วยเป็นกำลังใจ ช่วยให้คำปรึกษา ช่วยเหลือในการทำการทดลอง และช่วยสร้างแรงจูงใจให้ข้าพเจ้าทำปัญหาพิเศษต่อไปโดยไม่ย่อท้อ.

ขอขอบคุณเพื่อนๆ คณะวิทยาศาสตร์คือ คุณนรา ทัพเพชร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ให้ใช้เครื่องคอมพิวเตอร์ในการพิมพ์ปัญหาพิเศษนี้ และคุณเจษฎา จักรวาฬนรสิงห์ ที่ได้อนุเคราะห์เครื่องพิมพ์ ที่ใช้ในการพิมพ์ปัญหาพิเศษนี้

ผลความดีจากผู้ที่ได้ประโยชน์จากงานวิจัยในครั้งนี้ ข้าพเจ้าขอมอบแด่ บิดา มารดา ญาติพี่น้อง ที่สนับสนุนทุนการศึกษามาโดยตลอด รวมถึงครูบาอาจารย์ที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ให้แก่ข้าพเจ้าทุกๆ ท่านมา ณ โอกาสนี้ด้วย

นายกฤษณ์ ทวีพันธ์สานต์
นายพาคี พรหมเสนา
เมษายน 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ก
คำนิยม	ข
สารบัญตาราง	ง
สารบัญตารางผนวก	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	13
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	27
ภาคผนวก	29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่ **หน้า**

1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี 8
2 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบ Fertigation 8
3 แสดงค่าวิเคราะห์ดินและวัสดุปลูกก่อนการปลูก 17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่ **หน้า**

1 แสดงการเตรียม Stock สารละลาย Coic – Lesaint 30
2 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว (cm.) เดือนธันวาคม 31
3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เดือนธันวาคม 31
4 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนธันวาคม 32
5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เดือนธันวาคม 32
6 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น เดือนธันวาคม 33
7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงลำต้น เดือนธันวาคม 33
8 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนธันวาคม 34
9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงลำต้น เดือนธันวาคม 34
10 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน เดือนธันวาคม 35
11 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว (cm.) เดือนมกราคม 36
12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เดือนมกราคม 36
13 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนมกราคม 37
14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นเดือนมกราคม 37
15 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น เดือนมกราคม 38
16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงลำต้น เดือนมกราคม 38
17 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนมกราคม 39
18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงลำต้น เดือนมกราคม 39
19 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน เดือนมกราคม 40
20 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว (cm.) เดือนกุมภาพันธ์ 41
21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เดือนกุมภาพันธ์ 41
22 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนกุมภาพันธ์ 42
23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น เดือนกุมภาพันธ์ 42
24 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น เดือนกุมภาพันธ์ 43
25 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงลำต้น เดือนกุมภาพันธ์ 43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

26 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนกุมภาพันธ์ 44
27 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงลำต้น เดือนกุมภาพันธ์ 44
28 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน เดือนกุมภาพันธ์ 45
29 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนธันวาคม 46
30 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนธันวาคม 46
31 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนธันวาคม 47
32 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนธันวาคม 47
33 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนธันวาคม 48
34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนธันวาคม 48
35 แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนธันวาคม 49
36 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนธันวาคม 49
37 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนมกราคม 50
38 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนมกราคม 50
39 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนมกราคม 51
40 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนมกราคม 51
41 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง(mS/cm) เดือนมกราคม 52
42 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม 52
43 แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนมกราคม 53
44 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม 53
45 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์ 54
46 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนกุมภาพันธ์ 54
47 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์ 55
48 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนกุมภาพันธ์ 55
49 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์ 56
50 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนกุมภาพันธ์ 56
51 แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์ 57
52 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของ pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนกุมภาพันธ์ 57
53 แสดงค่า EC (μS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่ **หน้า**

54 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 58
55 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร 59
56 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร 59
57 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร 60
58 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร 60
59 แสดงค่า pH ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 61
60 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 61
61 แสดงค่า pH ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร 62
62 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของดินที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร 62
63 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร 63
64 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร 63
65 แสดงค่า Bulk Density ของดินหลังปลูกที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 64
66 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า Bulk Density ของดินที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร 64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจชนิดหนึ่ง มีแหล่งผลิตที่สำคัญอยู่ในเขตภูมิอากาศร้อนชื้น คือ ในภาคตะวันออกและภาคใต้ของประเทศไทย ปัจจุบันได้มีการขยายพื้นที่การปลูกทุเรียนมากขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, การปลูกทุเรียน พ.ศ. ๒๕๓๗) ทำให้สามารถส่งไปขายยังต่างประเทศได้ นำรายได้เข้าประเทศเป็นจำนวนมากในแต่ละปี ดังนั้น การนำเทคโนโลยีที่ทันสมัยมาใช้ในการผลิตก็จะสามารถรักษาคุณภาพและความสม่ำเสมอของการผลิตทุเรียนได้ ปัจจัยสำคัญที่มีความสัมพันธ์ต่อคุณภาพของเนื้อทุเรียนอย่างหนึ่งคือ น้ำ เนื่องจากทุเรียนสะสมอาหารไว้ที่ใบ ถ้าขาดน้ำก็จะทำให้เกิดการใบเหลืองและสลัดใบทิ้ง เป็นผลให้เกิดการสะสมอาหารน้อยลง หรือได้รับอาหารไม่เพียงพอ (ฝ่ายข้อมูลวารสารเคหการเกษตร, การทำสวนทุเรียน) คุณภาพผลที่ได้จึงไม่ดี การให้น้ำทุเรียนจึงเป็นเรื่องที่สำคัญยิ่ง ระบบการให้น้ำที่เหมาะสมเป็นวิธีหนึ่งซึ่งจะช่วยเพิ่มคุณภาพของผลผลิตได้ โดยที่ระบบจะต้องสามารถควบคุมปริมาณและเวลาในการให้น้ำ ให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของทุเรียน

การผสมปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำแก่พืช หรือที่เรียกว่า Fertigate เป็นวิธีการอันหนึ่งของระบบชลประทานสมัยใหม่ ที่นำมาใช้สำหรับการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ย พืชจะได้รับปุ๋ยตามความต้องการอย่างทั่วถึงเนื่องจากปุ๋ยละลายน้ำชลประทานจึงแพร่กระจายอย่างรวดเร็ว พืชจะได้รับปุ๋ยมากกว่าวิธีอื่น ลดการสูญเสียเนื่องจากการสูญเสียปุ๋ยเนื่องจากการตกค้างในดิน (มนตรี ค้ำชู, ร.ศ., หลักการชลประทานแบบหยด) จึงได้มีการนำระบบ Fertigation มาใช้ในการปลูกทุเรียน ซึ่งเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง คุ้มค่าการลงทุน โดยทุเรียนจะได้รับน้ำที่เพียงพอแก่ความต้องการ และในขณะเดียวกันก็ยังได้รับปุ๋ยด้วย จึงได้มีการทดลองศึกษาเปรียบเทียบระหว่างการให้ปุ๋ยทางดินกับการให้ปุ๋ยในแบบ Feertigation เพื่อเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการใช้ปุ๋ยเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทุเรียนที่คุ้มค่ากับการลงทุนมากที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาคุณสมบัติของดินและวัสดุปลูกที่ใช้ในการปลูกทุเรียน
2. ศึกษาการเจริญเติบโตของต้นทุเรียนที่ปลูกโดยการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation และแบบให้ปุ๋ยทางดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ทุเรียน

1.การจำแนกลักษณะทางพฤกษศาสตร์(ณพพร, 2539)

Division : Spermatophyta

Class : Angiospermae

Order : Malvales

Family : Bombacaceae

Genus : Durio

ในปัจจุบันนี้ Genus Durio เท่าที่พบรายงานไว้มี 27 Species ดังนี้ (แสวง , 2530)

1. *D. mansoni*
2. *D. acutifolius*
3. *D. excelsus*
4. *D. grandiflorus*
5. *D. griffithlii*
6. *D. purpureus*
7. *D. oxleyanus*
8. *D. dulcis*
9. *D. zibthinus*
10. *D. lowianus*
11. *D. wytt-smithli*
12. *D. kinabaluenis*
13. *D. kutelonsis*
14. *D. lanceolatus*
15. *D. lissocarpus*
16. *D. cerinatus*
17. *D. gravcolena*
18. *D. crassipes*
19. *D. affinis*
20. *D. becarianus*
21. *D. oblongus*
22. *D. testudinarum*

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

23. *D. macrophyllus*

24. *D. macrolepis*

25. *D. singaporensis*

26. *D. malaccensis*

27. *D. pinangianus*

2.ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ (พิจิตร)

ลำต้น : ทุเรียนเป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ มีความสูง 70-80 ฟุต มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 6-24 นิ้ว เป็นไม้ประเภทไม้เนื้ออ่อน ลักษณะของกิ่งที่แตกออกจากลำต้นจะเป็นกิ่งเหยียดตรงหรือคดโค้งโดยรอบสลับทิศทางกัน ทรงพุ่มยอดทุเรียนปกติมี 3 ลักษณะ คือ

1.ทรงพุ่มแบบสี่เหลี่ยม ได้แก่ พันธุ์ก้านยาว

2.ทรงพุ่มรูปกรวยคว่ำฐานกว้าง ได้แก่ พันธุ์ชะนี

3.ทรงพุ่มรูปกรวยคว่ำฐานแคบ ได้แก่ พันธุ์กบ

แต่ลักษณะของทรงพุ่มอาจมีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมต่างๆ

ใบ : ใบทุเรียนมีขนาดกว้าง 2-3 นิ้ว ยาว 6-8 นิ้ว มีก้านใบสีน้ำตาลยาวประมาณ 1นิ้ว ทุเรียนเป็นพืชใบเลี้ยงคู่ชนิดใบกว้าง เป็นแบบใบเดียว ปลายใบแคบ บนใบสีเขียวแก่ถึงสีเขียวเข้มใต้ใบเป็นสีน้ำตาล เมื่อใบยังอ่อนจะพับครึ่งตามยาวของก้านกลางใบติดกันอยู่ เมื่อใบแก่จะค่อย ๆ คลี่ออกมา ซึ่งการแตกใบของทุเรียน จะแตกออกมาจากตาของกิ่ง ลักษณะทแยงตรงข้ามกับกิ่ง การเรียงตัวของใบจะเป็นแบบสลับ

ราก : จะมีรากหาอาหารตามผิวดินจนถึงระดับ 50 ซม. มีรากพิเศษที่เกิดจากบริเวณโคนต้นอยู่ตามผิวดิน ซึ่งจะทำหน้าที่ดูดใช้น้ำและธาตุอาหาร ส่วนรากแขนงที่เกิดจากรากแก้วนั้น หาได้ยากมากจะพบได้มากในระดับ 1 ฟุตจากผิวดินลงไป ทุเรียนจะไม่มีรากขนอ่อน สำหรับรากฝอยที่เกิดอยู่บริเวณผิวดินมักมีรากพิเศษแตกแขนงออกมามากมาย เรียกว่า " รากตะขาบ " รากแก้วของทุเรียน ทำหน้าที่ยึดลำต้นส่วนรากแขนงและรากฝอย ทำหน้าที่หาอาหารและช่วยยึดลำต้นด้วย

ทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ดกับทุเรียนที่ปลูกด้วยกิ่งตอนจะมีรากแตกต่างกันคือ ทุเรียนที่ปลูกด้วยเมล็ดจะมีระบบรากแก้วเจริญออกจากแกนกลางของลำต้น เจริญลงไปตามส่วนลึกของผิวดิน มีรากแขนงแตกกระจายออกมาจากรากแก้ว จะมีรากฝอยแตกแขนงออกมาจากรากแขนง มีรากพิเศษเกิดจากรากแขนงและรากฝอย ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารคล้ายรากฝอย ส่วนทุเรียนที่ปลูกด้วยกิ่งตอนจะมีรากพิเศษหยั่งลึกลงไปในดินทำหน้าที่คล้ายรากแก้ว และสามารถหยั่งลึกลงไปถึงระดับน้ำ ซึ่งจะมีรากฝอยและรากหาอาหารออกมาจากรากพิเศษนี้ ทำหน้าที่ดูดอาหารด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก : ดอกทุเรียนเป็นดอกสมบูรณ์เพศมีลักษณะคล้ายระฆัง มักออกดอกเป็นช่อ ในหนึ่งช่อ มีดอกตั้งแต่ 1-30 ดอก รวมกันเป็นพวงพวงหนึ่งมีดอกตั้งแต่ 1-8 ดอก

ผล : เป็นแบบแคปซูล เปลือกหนา มีหนามแหลมแข็งรูปพีรามิดอยู่รอบผล ทรงของผลมีมากมายหลายแบบ ได้แก่ กลม รี กันป้าน กลมท้ายตัด ขนาดของผลมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 15-20 ซม. ยาว 25-35 ซม. ในหนึ่งผลจะมี 5-6 พู ต่อผล ในหนึ่งพู มี 1 เมล็ด สีของผลจะแตกต่างกันไป ตั้งแต่สีเขียวแก่จนถึงสีเขียวปนเหลือง ส่วนเนื้อมีสีขาวปนเหลืองอ่อน เหลืองจำปา เหลืองส้ม เป็นต้น

ลักษณะของต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง (แสวง, 2530)

ทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีผู้นิยมปลูกกันมาก เพราะตลาดต้องการและขายได้ราคาดี แต่ทุเรียนพันธุ์หมอนทองมีข้อเสียหลายประการ เช่น อ่อนแอ เป็นโรคง่าย และ ทุเรียนพันธุ์หมอนทองชอบสภาพอากาศที่แห้งแล้งและมีการให้น้ำอย่างเพียงพอ มีการดูแลรักษาที่ดี

ลักษณะต้น ลำต้นไม่ค่อยกลม มีลักษณะลุ่ม ๆ ตอน ๆ กิ่งตั้งฉากกับลำต้น กิ่งอ่อนจึงทำให้กิ่งลู่ลง ขนาดของโคนกิ่งไม่ใหญ่ จึงทำให้ไม่แข็งแรงและกิ่งมีความยาวมากจึงทำให้กิ่งทอดลง กิ่งที่แตกออกใหม่ ๆ ปลายกิ่งจะชูขึ้นตามปกติ เมื่อกิ่งเจริญขึ้นก็จะทอดลงมาเรื่อยๆ ทุเรียนพันธุ์หมอนทองจะมีทรงพุ่มโปร่ง กิ่งแขนงห่าง และช่วงของใบแต่ละใบก็ห่าง จึงทำให้เรือนพุ่มดูไม่ทึบ

ลักษณะใบ ใบคล้ายพันธุ์ก้านยาวแต่มีความยาวมากกว่า ปลายใบสอบเรียวยาวมากกว่าด้านยาว ใบทุเรียนพันธุ์หมอนทองจะมีความยาวกว่าพันธุ์อื่นๆ และปลายใบยาวออกมามากจนสังเกตได้

ลักษณะดอก รูปทรงค่อนข้างยาว ส่วนกว้างสั้นกว่าด้านยาว ปลายดอกโค้งมน มีรูปร่างคล้ายผลละมุดฝรั่ง ก้านดอกค่อนข้างสั้น ก้านดอกยาว 3-4 ซม.

ลักษณะผล มีขนาดใหญ่ ยาวประมาณ 30 ซม. เนื้อหนา สีเนื้อเหลืองอ่อนมาก แต่ไม่ถึงกับซีดขาว รสหวานมัน พูหนึ่งๆ มี 5-6 ยวง ร่องพูมองเห็นไม่ชัดเจน จะมีพูใหญ่เพียงอันเดียวเรียกว่า " พูเอก " เมล็ดค่อนข้างเล็ก (พิจิตร)

สภาพฟ้าอากาศที่เหมาะสมกับการปลูกทุเรียน

ฟ้าอากาศ (Climate) หมายถึง อุณหภูมิและความชื้นในอากาศ ฝน และลม ซึ่งมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชตลอดจนการออกดอกและการติดผลรวมถึงคุณภาพของผลด้วย (ทรงศักดิ์, 2539)

สภาพฟ้าอากาศที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของทุเรียนนั้น ทุเรียนจะชอบอากาศร้อนชื้น ปริมาณน้ำฝน 1,500-3,000 มม./ปี การกระจายของฝนดีตลอดปี ระดับความสูงของพื้นที่ไม่เกิน 800 เมตร จากระดับน้ำทะเลไม่ทนต่อศักยภาพอากาศหนาวเย็น ปลูกได้ดีในดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหนียวปนทราย ถึงร่วนเหนียว ที่มีหน้าดินลึกระบายน้ำดี ดินที่มีการถ่ายเทอากาศดี ระดับของ pH 5.0-6.5 (กรมวิชาการเกษตร, 2540)

ทรงศักดิ์(2539) กล่าวว่า ทุเรียนเป็นที่กลัวลมจัดที่สุด เพราะทุเรียนเป็นไม้รากตื้น ถ้าหากมีลมแรงพัดอาจทำให้ต้นฉีก โค่นล้มได้ง่าย ถ้ามีลมโกรกอยู่เสมอ ใบทุเรียนจะคายน้ำอย่างรวดเร็วจนรากดูดน้ำขึ้นเลี้ยงไม่ทัน ทำให้ใบทุเรียนเหี่ยวเฉาและร่วงหล่นไปกิ่งอาจแห้งตาย ฉะนั้น จึงต้องมีการป้องกันลมโดยการปลูกต้นไม้กันลม

ความหมายของปุ๋ย

ปุ๋ย หมายความว่า สารอินทรีย์หรืออนินทรีย์ไม่ว่าจะเกิดขึ้นโดยธรรมชาติหรือทำขึ้นก็ตามสำหรับใช้เป็นธาตุอาหารแก่พืชได้ ไม่ว่าโดยวิธีใด หรือทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีในดิน เพื่อบำรุงความเติบโตแก่พืช (พ.ร.บ.ปุ๋ย พ.ศ.2518)

ปุ๋ย หมายถึง วัตถุหรือสารที่ใส่ลงไปในดิน เพื่อให้ธาตุอาหารพืช ดังนั้น การใส่สารชนิดหนึ่งลงไปในดินเพื่อมุ่งให้ธาตุอาหารแก่พืชที่ปลูกบนดินนั้น สารชนิดที่ใส่ลงไปนี้ก็นับว่าเป็นปุ๋ย (ถวิลย์ , 2531)

ปุ๋ยอาจจำแนกประเภทได้หลายวิธี ขึ้นอยู่กับหลักเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก (ยงยุทธ , 2528) ได้แก่

1.การจำแนกโดยถือเอาชนิดของสารประกอบเป็นเกณฑ์ สามารถจำแนกได้เป็น 2 ชนิด

1.1 ปุ๋ยอนินทรีย์ (Inorganic fertilizer) หมายถึงปุ๋ยที่ได้จากอนินทรีย์สาร รวมถึงปุ๋ยเชิงเดี่ยว ปุ๋ยเชิงผสม และปุ๋ยเชิงประกอบ

ปุ๋ยอนินทรีย์ ได้แก่ Ammonium sulfate , Superphosphate , Potassium chloride เป็นต้น

ต่อมามีการผลิตปุ๋ยที่เป็นอินทรีย์สารสังเคราะห์ เช่น Urea และ Calcium cyanamide ปุ๋ยทั้ง 2 ชนิดนี้มีสมบัติในการละลายน้ำ ความเป็นประโยชน์ต่อพืช และปฏิกิริยาต่อดินคล้ายคลึงกับปุ๋ยอนินทรีย์มากกว่าปุ๋ยอินทรีย์ พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ.2518 จึงรวมเอาปุ๋ยอินทรีย์สังเคราะห์กับปุ๋ยอนินทรีย์เข้าด้วยกัน แล้วเรียกว่า ปุ๋ยเคมี (Chemical fertilizer)

1.2 ปุ๋ยอินทรีย์ (Organic fertilizer) จะหมายความถึงปุ๋ยที่ได้จากอินทรีย์วัตถุซึ่งผลิตด้วยกรรมวิธีทำให้ชื้น สับ หมัก ร่อน หรือวิธีการอื่น ๆ แต่ไม่ใช่ปุ๋ยเคมี ยกตัวอย่างได้แก่ ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยพืชสด และกากเมล็ดพืชต่างๆ เป็นต้น

2. จำแนะโดยถือเอาชนิดและจำนวนของธาตุอาหารที่ประกอบในปุ๋ยเป็นเกณฑ์ ได้แก่

2.1 จำแนกโดยถือเอาชนิดปุ๋ยเป็นหลัก

ก. ปุ๋ยไนโตรเจน

ข. ปุ๋ยฟอสฟอรัส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค. ปุ๋ยโพแทสเซียม

2.2 จำแนกโดยถือเอาจำนวนของธาตุปุ๋ยที่ปรากฏในปุ๋ย

ก. ปุ๋ยเชิงเดี่ยว (Single fertilizer or Straight fertilizer)

ข. ปุ๋ยปุ๋ยเชิงผสม (Mixed fertilizer)

ค. ปุ๋ยเชิงประกอบ (Compound or Complex fertilizer)

G.W. Cooke (1972) ให้ความหมายของ ปุ๋ยเชิงประกอบว่า หมายถึงปุ๋ยที่มีธาตุปุ๋ยตั้งแต่ 2 ธาตุขึ้นไป ซึ่งอาจผลิตโดย

(1) นำแม่ปุ๋ยมาผสมกันอย่างง่าย ๆ หรือ

(2) ผลิตโดยกรรมวิธีทางเคมีที่ซับซ้อน เช่น นำหินฟอสเฟตมาทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถันก่อน แล้วผ่านแอมโมเนียมลงไป ท้ายที่สุดก็เติมเกลือโพแทส

2.3 จำแนกตามความสมบูรณ์ของธาตุปุ๋ยได้ดังนี้

ก. ปุ๋ยธาตุอาหารไม่ครบ (Incomplete fertilizer)

ข. ปุ๋ยธาตุอาหารครบ (Complete fertilizer)

ประเภทของปุ๋ยเคมี

ในการจำแนกประเภทของปุ๋ยเคมีนั้น สามารถจำแนกได้เป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ โดยใช้ลักษณะทางกายภาพเป็นเกณฑ์ (สรสิทธิ์, 2535) ได้แก่

1. ปุ๋ยเคมีในรูปของแข็ง มีอยู่ 4 ชนิด คือ

ก. ปุ๋ยผง (Powder)

ข. ปุ๋ยเกร็ด (Crystal)

ค. ปุ๋ยเม็ด (Granular)

ง. ปุ๋ยอัดเม็ด (Pellet)

2. ปุ๋ยเคมีในรูปของเหลวหรือปุ๋ยน้ำ มีอยู่ 3 ชนิด คือ

ก. ปุ๋ยสารละลาย (Solution type)

ข. ปุ๋ยสารละลายแขวนลอย (Suspension type)

ค. ปุ๋ยน้ำในรูปก๊าซ (Gaseous type)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่1 เปรียบเทียบคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์และปุ๋ยเคมี (วิไลลักษณ์, 2534)

ปุ๋ยอินทรีย์	ปุ๋ยเคมี
ข้อดี 1.ทำให้ลักษณะทางกายภาพของดินดีขึ้น 2.ปลดปล่อยธาตุอาหารพืชอย่างช้าๆ ทำให้ไม่ต้องใส่บ่อย 3.ใช้ในปริมาณมากก็ไม่เกิดโทษ 4.เมื่อใช้รวมกับปุ๋ยเคมีจะส่งเสริมให้ปุ๋ยเป็นประโยชน์แก่พืชอย่างมีประสิทธิภาพ	ข้อดี 1.ใช้แล้วเห็นผลอย่างรวดเร็ว 2.ใช้ในปริมาณเล็กน้อยก็พอเพราะมีปริมาณธาตุอาหารต่อหน่วยน้ำหนักของปุ๋ยสูง 3.หาซื้อง่าย สะดวกต่อการขนย้าย
ข้อเสีย 1.มีปริมาณธาตุอาหารพืชต่ำ 2.ใช้เวลานานกว่าจะเห็นผล 3.ปริมาณที่ต้องใช้ต่อไร่สูง 4.ใช้เวลาในการผลิตนานและลำบากต่อการขนย้าย	ข้อเสีย 1.ถ้าใช้ปริมาณมากจะก่อให้เกิดโทษแก่พืช 2.ถ้าใช้ไปนานๆจะทำให้ดินเสีย

ระบบการให้ปุ๋ยทางน้ำ (Fertigation)

การให้ปุ๋ยร่วมกับน้ำให้แก่พืช เรียกว่า Fertigation ได้มาจากคำว่า Fertilization รวมกับคำว่า Irrigation เรียกย่อ ๆ ว่า ระบบ F-I เป็นวิทยากรอันหนึ่งของระบบชลประทานสมัยใหม่ เพื่อใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพของการใช้ปุ๋ย ควบคุมการใส่ปุ๋ยในระบบชลประทาน นอกจากนี้ยังใช้ผสมกับยาปราบศัตรูพืชในระบบชลประทานได้ด้วย (มนตรี)

ตารางที่2 เปรียบเทียบข้อดีและข้อเสียของระบบ Fertigation

ข้อดี	ข้อเสีย
1. ประหยัดแรงงานและสะดวกในการให้ปุ๋ยครั้งละน้อย ๆ แต่ให้บ่อยครั้ง 2. พืชได้รับปุ๋ยตามความต้องการอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึงตลอดแปลงเพาะปลูก 3. พืชได้รับธาตุอาหารที่ต้องการในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตอย่างเพียงพอและทัน	1. ค่าใช้จ่ายในการดำเนินการสูง เนื่องจากอุปกรณ์มีราคาแพง รวมทั้งสารเคมีบางตัวมีราคาสูง 2. ความเป็นพิษของสารละลายปุ๋ยที่ใส่ลงในน้ำชลประทาน 3. มีข้อจำกัดในการใช้ปุ๋ย วิธีเหมาะสำหรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กับความต้องการ 4. ประหยัดปุ๋ยเพราะเป็นการให้ปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพ 5. ควบคุมการไหลเลยเขตรากพืชของสารละลายปุ๋ยและน้ำ 6. ลดเครื่องมือเครื่องใช้ในงานปุ๋ย 7. ควบคุมปริมาณสารละลายปุ๋ยที่ต้องการให้แก่พืชในครั้งหนึ่งได้ 8. สามารถใส่ธาตุอาหารบางตัวที่พืชต้องการเพียงเล็กน้อยเพื่อการเจริญ เติบโตได้ 9. รักษาคุณภาพน้ำใต้ดิน 10. ประโยชน์อื่น ๆ เช่น งานกำจัดศัตรูพืช รวมทั้งการใช้สารเคมีชนิดต่างๆเพื่อจุดประสงค์โดยเฉพาะ	การให้ปุ๋ยเคมีที่เป็นของเหลว 4. การผุกร่อนของท่อและส่วนที่เป็นโลหะในระบบ 5. การเกิดปฏิกิริยาเคมีในท่อส่งน้ำแบบหยดปุ๋ยเคมีบางตัวเช่น ฟอสเฟต จะตกตะกอนในท่อ 6. กรณีที่ใช้ระบบ F - I กับระบบฉีดฝอยต้องระวังมิให้ความเข้มข้นของสารละลายปุ๋ยที่ให้แก่พืชมีค่าสูงจนเกินไปจนเป็นอันตรายแก่พืช 7. จำเป็นต้องจัดหาถังบรรจุที่สามารถเก็บรักษาและขนส่งได้อย่างเหมาะสม 8. การใช้งานที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดการสูญเสีย เนื่องจากการชะล้าง น้ำยาและปุ๋ยอาจซึมออกจากเขตรากได้มาก

องค์ประกอบของระบบการให้น้ำ

1.ระบบท่อส่งน้ำ และระบบท่อสาขา ที่ติดตั้งหัวปล่อยน้ำที่ปลายซึ่งวางกระจายอย่างทั่วถึงพร้อมทั้ง วาล์วที่สามารถแยกระบบท่อย่อยต่าง ๆ ออกจากกันได้

2.ชุดหัวงาน ซึ่งแตกต่างกันไปแต่ละระบบ แต่จะเป็นจุดที่มีการติดตั้งอุปกรณ์เพื่อการกรองน้ำฉีดปุ๋ย ควบคุมและตรวจสอบตลอดจนการดูแลรักษาอยู่ โดยทั่วไปชุดหัวงานของระบบการให้น้ำแบบ Sprinkler จะเป็นชุดที่มีความซับซ้อนน้อยกว่าระบบอื่น ๆ

3.แหล่งน้ำสำหรับระบบ เป็นจุดกำเนิดที่จะทำให้เกิดการไหล และแรงดันน้ำสูงกว่าแรงต้านทานที่เกิดขึ้นในระบบการให้น้ำทั้งหมด เพื่อให้มีแรงดันและการไหลของน้ำเหลือเพียงพอที่ปลายท่อ เพื่อให้หัวปล่อยน้ำทำงานได้อย่างถูกต้อง

ระบบควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติ

หลักการทำงานของระบบ จะต้องมีวาล์วปิดเปิดน้ำด้วยไฟฟ้าติดตั้งอยู่ที่ตอนต้นของระบบท่อ ซึ่งจะต่อพ่วงเข้ากับเครื่องควบคุมการให้น้ำโดยอัตโนมัติ ซึ่งเครื่องนี้จะควบคุมความถี่ในการให้น้ำต่อวันและปริมาณของน้ำที่จะให้ในแต่ละครั้ง ซึ่งระบบให้น้ำโดยอัตโนมัติจะมีระบบต่าง ๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.ระบบที่ประกอบด้วยเครื่องตั้งเวลาตายตัว

จะทำการตั้งเวลา ความถี่และปริมาณการให้น้ำแก่พืชผ่านทางเครื่องตั้งเวลาเครื่องนี้จะไปควบคุมการปิดเปิดปั้มน้ำหรือวาร์วไฟฟ้าอีกทีหนึ่ง ระบบนี้มีข้อเสียคือ ไม่สามารถผันแปรความถี่และปริมาณความต้องการใช้น้ำตามความต้องการน้ำของพืชในแต่ละช่วง เนื่องจากอายุการเจริญเติบโตของพืชและการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ

2.ระบบที่สามารถเปลี่ยนปริมาณการให้น้ำตามความต้องการน้ำของพืชโดยอัตโนมัติ

ส่วนประกอบของระบบนี้จะมี Sensor ซึ่งวัดค่าฟิสิกส์ต่างๆ เช่น ความชื้นในดิน อุณหภูมิ ปริมาณแสง อัตราการระเหยน้ำ และค่าอื่นๆ ซึ่งค่าเหล่านี้จะมีผลต่อการคายน้ำของพืช เมื่อค่าต่าง ๆ ที่วัดได้ถึงค่าที่กำหนดไว้ค่าหนึ่ง เครื่องมือนี้ก็จะสั่งให้มีการให้น้ำ

Sensor สามารถแบ่งเป็น 2 พวกใหญ่ๆ ได้แก่

i) วัดค่าเกี่ยวกับสภาพอากาศบริเวณที่ปลูกพืช และนำค่าเหล่านี้มาคำนวนหรือเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานที่ใช้ประเมินความต้องการน้ำของพืชในช่วงเวลานั้น (จะเป็นวิธีวัดทางอ้อม)

ii) วัดค่าความต้องการน้ำของพืชโดยตรง โดยจะวัดค่าความชื้นในดินหรือวัดจากส่วนของพืชโดยตรง

ระบบการเตรียมสารละลายธาตุอาหารพืชโดยอัตโนมัติ

สารละลายธาตุอาหารพืชที่ใช้จะเตรียมจากสารละลายเข้มข้น 2 ถัง (A และ B) หลังจากนั้นจะมีระบบที่จะเจือจางสารละลายเข้มข้นนี้ ตามความเข้มข้นที่ต้องการ ซึ่งวัดจากค่า EC และค่า pH ซึ่งค่า EC ของสารละลายที่ใช้จะอยู่ในช่วง 1.5-3.0 mS ส่วนค่า pH จะอยู่ในช่วง 5.5-6.5

ระบบการเตรียมสารละลายโดยทั่วไปจะมีอยู่ 2 ระบบ คือ

1.ระบบผสมสารละลายเข้าไปในระบบท่อส่งน้ำโดยตรง

ระบบนี้สารละลายเข้มข้นจะถูกอัดเข้าไปในท่อส่งน้ำและเจือจางในท่อส่งน้ำโดยตรง โดยใช้ปั๊มอัดสารละลายเป็นสัดส่วนที่แน่นอน

1.1)ระบบที่ไม่ต้องใช้เครื่องมือวัด pH - meter และ EC - meter เป็นตัวควบคุม หลักการของวิธีนี้จะต้องคำนวนปริมาณกรดที่จะใช้และค่าความเข้มข้นของสารละลายเข้มข้นให้พอดี เมื่อทำการอัดสารละลายเข้าในท่อแล้วจะได้ค่า pH และ EC ของสารละลายที่หัวหยดได้ตามต้องการ

1.2)ระบบผสมสารละลายที่ถูกควบคุมโดยเครื่อง pH - meter และ EC - meter เป็นระบบผสมสารละลายในท่อส่งน้ำโดยใช้ pH - meter และ EC - meter ควบคุมปั๊มอัดสารละลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยปั๊มจะต่อพ่วงกับเครื่องpH - meter และ EC - meter (ใช้ปั๊ม 2 ตัว) ที่ติดตั้งในท่อส่งน้ำ และจะวัดค่าความเข้มข้นของสารละลายตลอดเวลา เมื่อค่า pH และ EC ของสารละลายเมื่อเปลี่ยนไปจากค่าที่ตั้งไว้ เครื่องควบคุมจะสั่งให้ปั๊มอัดสารละลายเข้มข้นเข้าในระบบ และ ปั๊มจะหยุดทำงานเมื่อค่าของสารละลายเท่ากับค่าที่ตั้งไว้

2.ระบบผสมสารละลายในถังผสมสารละลาย

ระบบนี้จะทำการผสมสารละลายเข้มข้นและกรดในถังผสมสารละลายโดยใช้เครื่อง pH - meter และ EC - meterเป็นตัวควบคุม หลักการทำงานของระบบคือ ระบบจะปรับค่าความเข้มข้นของสารละลาย (ECและ pH) โดยอัตโนมัติ ซึ่งการปรับนี้จะทำในถังผสมสารละลายที่เป็นถังรับสารละลายที่ไหลกลับมาหลังจากผ่านรากพืชและโดยเครื่องมือ pH - meter และ EC - meter (อิทธิสุนทร, 2538)

ธาตุอาหารพืชหรือปุ๋ยที่ใช้ในระบบ Fertigation

1.ไนโตรเจน ที่ใช้มี Anhydrous ammonia , Aqua ammonia , Ammonium phosphate , Urea , Ammonium nitrate , Calcium nitrate etc.

2.ฟอสฟอรัส จะใช้ในรูป Inorganic phosphate , Orthophosphate และ Glycerophosphate แต่ที่ใช้กันทั่วไปคือ Phosphoric acid

3.โพแทสเซียม ใช้ในรูปของ Potassium sulfate , Potassium chloride และ Potassium nitrate

4.จุลธาตุ Fe , Cu , Zn , Mn จะเกิดผลเป็นเกลือในระบบน้ำชลประทานและตกตะกอน แต่อย่างไรก็ตาม ก็สามารถใช้ในรูปของ Fe หรือ Zn EDTA ซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาการตกตะกอนได้ (M.E. JENSEN, 1993)

ปุ๋ยควรมีคุณสมบัติดังนี้ (ทองดี, 2540)

1. ต้องละลายน้ำ 100 % ไม่มีตะกอน
2. ต้องเข้ากันได้ดี คือ ปุ๋ยแต่ละชนิดที่นำมาใช้ร่วมกันต้องไม่มีปฏิกิริยาต่อกัน เพราะถ้าหากมีปฏิกิริยาต่อกันอาจจะทำให้เกิดปัญหาการตกตะกอนได้ และการตกตะกอนดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดการอุดตันที่หัวจ่ายน้ำ
3. ต้องไม่มีปฏิกิริยากับสารเคมีต่าง ๆ ที่อยู่ในน้ำที่ให้กับต้นไม้

คุณสมบัติของสารละลายที่ควรคำนึงถึง ได้แก่

1. ส่วนประกอบและความสมดุลของธาตุต่างๆ ที่มีอยู่
2. ความหนาแน่น (Density) คือน้ำหนักของสารเทียบกับน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ความเข้มข้น (Concentration) คือสัดส่วนของสารเคมีในสารละลายทั้งหมด
4. ค่าความเหนี่ยวนำไฟฟ้า (EC)
5. ความเป็นกรด - ด่าง (pH)
6. คุณภาพของน้ำที่ใช้ให้พืช ควรจะวิเคราะห์น้ำที่จะส่งไปให้พืชว่าปกติหรือไม่ หรือควรปรับค่า pH ก่อนนำไปใช้หรือไม่ เพราะน้ำที่เป็นกรดเป็นด่างจะใช้ละลายธาตุอาหารบางอย่างไม่ได้ (ดีพร้อม , 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการปลูกพืชทดสอบ

1. ตัวอย่างดิน คือ ดินชุดทุ่งหว้า จากจังหวัดจันทบุรี
2. สารละลายธาตุอาหารพืช สูตร 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. ต้นทุเรียนพันธุ์หมอนทอง จำนวน 9 ต้น
11. เครื่องกรองน้ำ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช

1. Atomic Absorption Spectrophotometer
2. Beaker
3. Burette
4. Cylinder
5. Digestion apparatus
6. Digestion tube
7. EC - meter
8. Erlenmeyer flask
9. Funnels
10. Pipette
11. pH - meter
12. Shaking machine
13. Spectrophotometer
14. Volumetric flask
15. Volumetric pipette
16. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 42 และ เบอร์ 1
17. เครื่องชั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารเคมีที่ใช้ในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

1. Acetate-acetic acid
2. Acidified sodium chloride
3. Activate carbon
4. Ammonium paramolybdate
5. Ascorbic acid
6. Bray II
7. Ethyl alcohol
8. Ferrous sulfate heptahydrate
9. Hydrochloric acid
10. Mixed indicator
11. Molybdate Vanadate solution
12. Nitric acid
13. O - phenanthroline indicator
14. Potassium chromate
15. Sodium hydrogen carbonate
16. Sodium hydroxide
17. Sulfuric acid
18. Standard calcium
19. Standard magnesium
20. Standard phosphorus
21. Standard potassium

วิธีการทดลอง

1. วางแผนการทดลองแบบ Complete Randomize Design (CRD) มี 3 ตำรับ (Treatment) ตำรับละ 3 ซ้ำ (Replication) โดยแบ่งเป็นดังนี้

   Treatment 1 วัสดุปลูก (ทราย + แกลบ 1:1) + Fertigation

   Treatment 2 ดินปลูกทุเรียน + Fertigation

   Treatment 3 ดินปลูกทุเรียน + การให้ปุ๋ยทางดิน

2. การเตรียมดิน

ใช้ดินชุดดินทุ่งหว้า จากสวนทุเรียน อำเภอขลุง จังหวัดจันทบุรี โดยขุดเอาหน้าดินลึก 30 ซม. ในระหว่างแถวต้นทุเรียนในแปลง นำดินดังกล่าวใส่ถังพลาสติก เจาะรูที่ก้นถัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เพื่อระบายน้ำ โดยปิดรูก้นถังด้วยตาข่ายเพื่อกรองมิให้ดินลงไปปนกับสารละลายที่เก็บที่ก้นถัง ทำการปลูกทุเรียนถังละ 1 ต้น รวม 6 ต้น

ส่วนถังอีก 3 ใบ ที่เหลือเมื่อเจาะรูและรองก้นถังเรียบร้อยแล้ว ก็ใส่วัสดุปลูกซึ่งประกอบไปด้วยส่วนผสมของทรายและแกลบในอัตราส่วน 1 : 1 แล้วทำการปลูกทุเรียนถังละ 1 ต้นเช่นเดียวกัน

3. การวางระบบให้น้ำ

ใช้เครื่องสูบน้ำ 1 เครื่องต่อเข้ากับท่อส่งน้ำ (ท่อ PE) จ่ายน้ำและปุ๋ยไปตามต้นทุเรียนในระบบน้ำหยด โดยที่ ตำรับที่ 1 และ ที่ 2 จะต่อท่อให้ผ่านถังผสมปุ๋ย (สารละลายสูตร Coic-Lesaint (ตารางที่ 2)) ก่อนส่งไปยังต้นทุเรียน เป็นระบบ Fertigation ส่วนตำรับที่ 3 จะต่อท่อส่งน้ำโดยตรงไม่ผ่านถังผสมปุ๋ยโดยจะให้ปุ๋ยทางดินเป็นปุ๋ยชนิดเดียวกับที่ให้ในระบบ Fertigation

ต้นทุเรียนแต่ละต้นนี้จะให้น้ำในอัตรา 3.2 ลิตร/วัน ในตำรับที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation (ตำรับที่ 1 และ 2) จะได้รับปุ๋ยในอัตรา 1.28 กรัม/ลิตร/ต้น/วัน ส่วนการให้ปุ๋ยทางดินจะให้ปุ๋ยในรูปของสารละลาย Coic-Lesaint ในอัตรา 0.23 ลิตร/ต้น/วัน โดยรดให้ทั่วบริเวณผิวหน้าดิน โดยให้ทุก 15 วัน หลังปลูก

4. การวิเคราะห์ดินปลูกและวัสดุปลูกก่อนการปลูกในห้องปฏิบัติการ

4.1) เนื้อดิน โดยวิธี Pipette method

4.2) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1

4.3) ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 5

4.4) ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (CEC) ชะดินด้วยสารละลาย NH_4OAC

4.5) ร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดิน (%OM โดยวิธี Rapid dichromate oxidation

4.6) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน สกัดด้วยน้ำยา Bray II

4.7) ปริมาณโพแทสเซียม (K) ชะดินด้วย NH_4OAC

4.8) ปริมาณแคลเซียม (Ca) ชะดินด้วย NH_4OAC

4.9) ปริมาณแมกนีเซียม ชะดินด้วย NH_4OAC

5. การวิเคราะห์ดินปลูกและวัสดุปลูกหลังการปลูกในห้องปฏิบัติการ

5.1) ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 1 ที่ระดับความลึก 15,30 และ 60 เซนติเมตร

5.1)ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) อัตราส่วนดินต่อน้ำ 1 : 5 ที่ระดับความลึก 15,30 และ 60 เซนติเมตร

5.3) Bulk Density ของดิน ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร

6. การวัดการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน

6.1) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น (ด้านกว้างและยาว) โดยใช้เวอร์เนียร์คาลิปเปอร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2) ความสูงของลำต้น โดยวัดจากรอยเสียบถึงยอด

6.3) การวัดเส้นรอบวง

6.4) การให้คะแนนการเจริญเติบโต

7. การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of Varience (ANOV) เพื่อหา F - value ข้อมูลใดที่แสดงความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่นตั้งแต่ 95 % ขึ้นไปนำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ทดสอบ

ระยะเวลาในการทดลอง

เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2540 ถึง เดือนกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2541

สถานที่ทดลอง

ดาดฟ้าชั้น 5 และห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา ตึกคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์ดินและวัสดุปลูกก่อนการปลูก

ตารางที่ 3 แสดงค่าการวิเคราะห์ดินและวัสดุปลูกก่อนการปลูก

การวิเคราะห์	ดินปลูก	วัสดุปลูก
เนื้อดิน	Loamy Sand	Sand
pH (1:1)	4.86	7.41
EC (1:5) (µS)	23.40	130.85
OM (%)	1.7355	1.4887
P (ppmP)	18	57
K (meq/ดิน100 กรัม)	0.359	2.616
Ca (meq/ดิน100 กรัม)	0.2335	0.8981
Mg (meq/ดิน100 กรัม)	0.0520	0.2182
CEC (meq/ดิน100 กรัม)	4.8709	4.3772

การเจริญเติบโตของต้นทุเรียน

เดือนธันวาคม

1.) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านยาว

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน ดินปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวมากที่สุดเฉลี่ย 0.948 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.871 เซนติเมตร (ตารางที่ 2 และ 3)

2.) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้าง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน ดินปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกว้างมากที่สุดเฉลี่ย 0.910 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.843 เซนติเมตร (ตารางที่ 4 และ 5)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99223

3.) เส้นรอบวง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นรอบวงของลำต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นทุเรียนที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีเส้นรอบวงมากที่สุดคือ เฉลี่ย 3.163 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นรอบวงของลำต้นน้อยที่สุดคือเฉลี่ย 2.846 เซนติเมตร (ตารางที่ 6 และ 7)

4.) ความสูง

ต้นทุเรียนที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีความสูงเฉลี่ย 69.6 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีความสูงเฉลี่ย 73 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความสูงเฉลี่ย 59.6 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์พบว่าต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับต้นที่ปลูกในดินปลูกและวัสดุปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ส่วนต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 8 และ 9)

5.) คะแนนการเจริญเติบโต

จากการให้คะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 3.33 คะแนน ต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 3.66 คะแนน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีคะแนนเฉลี่ย 3 คะแนน (ตารางที่ 10)

เดือนมกราคม

1.)เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านยาว

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน ดินปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวมากที่สุดเฉลี่ย 0.976 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.878 เซนติเมตร (ตารางที่ 11 และ 12)

2.) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้าง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน ดินปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกว้างมากที่สุดเฉลี่ย 0.93 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.85 เซนติเมตร (ตารางที่ 13 และ14)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) เส้นรอบวง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นรอบวงของลำต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นทุเรียนที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีเส้นรอบวงมากที่สุดคือ เฉลี่ย 3.190 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีเส้นรอบวงของลำต้นน้อยที่สุดคือเฉลี่ย 2.851 เซนติเมตร (ตารางที่ 15 และ 16)

4.) ความสูง

ต้นทุเรียนที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีความสูงเฉลี่ย 74.66 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีความสูงเฉลี่ย 70 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความสูงเฉลี่ย 60 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์พบว่าต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับต้นที่ปลูกในดินปลูกและวัสดุปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ส่วนต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 17 และ 18)

5.) คะแนนการเจริญเติบโต

จากการให้คะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 3.33 คะแนน ต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 3.33 คะแนน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีคะแนนเฉลี่ย 2 คะแนน (ตารางที่ 19)

เดือนกุมภาพันธ์

1) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านยาว

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน วัสดุปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวมากที่สุดเฉลี่ย 0.962 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาวน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.832 เซนติเมตร (ตารางที่ 20 และ 21)

2.) เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้าง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยต้นทุเรียนที่ปลูกใน ดินปลูก+Fertigation มีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นกว้างมากที่สุดเฉลี่ย 0.93 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกใน ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้างน้อยที่สุดเฉลี่ย 0.832 เซนติเมตร (ตารางที่ 22 และ 23)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.) เส้นรอบวง

จากการวิเคราะห์พบว่าเส้นรอบวงของลำต้นไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นทุเรียนที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีเส้นรอบวงมากที่สุดคือ เฉลี่ย 3.18 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีเส้นรอบวงของลำต้นน้อยที่สุดคือเฉลี่ย 2.65 เซนติเมตร (ตารางที่ 24 และ 25)

4.) ความสูง

จากการวิเคราะห์พบว่าความสูงของต้นทุเรียนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยต้นที่ปลูกในวัสดุปลูกมีความสูงมากที่สุดเฉลี่ย 75 เซนติเมตร ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความมีความสูงน้อยที่สุดคือเฉลี่ย 58.5 เซนติเมตร (ตารางที่ 26 และ 27)

5.) คะแนนการเจริญเติบโต

จากการให้คะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 4 คะแนน ต้นที่ปลูกในวัสดุปลูก+Fertigation มีคะแนนเฉลี่ย 3.5 คะแนน ต้นที่ปลูกในดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน มีคะแนนเฉลี่ย 2.5 คะแนน (ตารางที่ 28)

ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดและจากก้นถัง

เดือนธันวาคม

1.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยด

ค่า EC และ pH จากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับดินปลูกและวัสดุปลูกมีค่าเฉลี่ยเท่ากันคือ 1.64 mS/cm ค่า EC ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยทางดินกับดินปลูก (น้ำปล่า) มีค่า EC เฉลี่ยเท่ากับ 0.86 mS/cm (ตารางที่ 29)

ค่า pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับวัสดุปลูกมีค่าเฉลี่ย 6.233 ค่า pH จากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับดินปลูกมีค่าเฉลี่ย 6.236 ค่า pH จากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยทางดินกับดินปลูก (น้ำเปล่า) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.06 (ตารางที่ 31)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยทางดิน (น้ำเปล่า) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 30 และ 32)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

15426

2.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากก้นถัง

ค่า EC ของสารละลายมีค่าลดลงดังนี้ ค่า EC จากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.596 mS/cm ค่า EC จากก้นถังดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ย 1.603 mS/cm ค่า EC จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.026 mS/cm (ตารางที่ 33)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC ของก้นถังดินปลูกและวัสดุปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ค่า EC ของดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC จากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 34)

ค่า pH ของสารละลายจากก้นถังของดินปลูกและวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 7.88 และ 7.90 ตามลำดับ ส่วนค่า pH ของสารละลายจากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลงคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.57 (ตารางที่ 35)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า pH ของสารละลายจากก้นถังไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า pH จากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าสูงสุดคือเฉลี่ยเท่ากับ 7.9 ค่า pH จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าต่ำสุดคือเฉลี่ยเท่ากับ 7.57 (ตารางที่ 36)

เดือนมกราคม

1.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยด

ค่า EC และ pH จากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับดินปลูกและวัสดุปลูกมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 และ 1.64 mS/cm ตามลำดับ ค่า EC ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยทางดินกับดินปลูก (น้ำปล่า) มีค่า EC เฉลี่ยเท่ากับ 0.873 mS/cm (ตารางที่ 37)

ค่า pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับวัสดุปลูกมีค่าเฉลี่ย 6.24 ค่า pH จากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation กับดินปลูกมีค่าเฉลี่ย 6.27 ค่า pH ที่ให้ปุ๋ยทางดินกับดินปลูก (น้ำเปล่า) มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.016 (ตารางที่ 39)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดของการให้ปุ๋ยทางดิน (น้ำเปล่า) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 38 และ 40)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

2.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากก้นถัง

ค่า EC ของสารละลายมีค่าลดลงดังนี้ ค่า EC จากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.603 mS/cm ค่า EC จากก้นถังดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ย 1.613 mS/cm ค่า EC จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.133 mS/cm (ตารางที่ 41)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC จากก้นถังดินปลูกและวัสดุปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ค่า EC จากก้นถังดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC จากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 42)

ค่า pH ของสารละลายจากก้นถังของดินปลูกและ วัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นคือ 7.35 และ 7.99 ตามลำดับ ส่วนค่า pH ของสารละลายจากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลงคือมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 7.356 (ตารางที่ 43)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า pH ของสารละลายจากก้นถังวัสดุปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า pH ของสารละลายจากถังดินปลูก+Fertigation และถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินค่า pH ของสารละลายจากถังดินปลูก+Fertigation กับถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 44)

เดือนกุมภาพันธ์

1.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยด

ค่า EC ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.66 mS/cm จากถังดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.64 mS/cm จากถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.856 mS/cm (ตารางที่ 45)

ค่า pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.25 จากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 6.29 จากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีคาเฉลี่ยเท่ากับ 8.06 (ตารางที่ 47)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC และ pH ของสารละลายจากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC และ pH จากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+Fertigation และวัสดุปลูก+Fertigation ค่า EC และ pH จากหัวหยดที่ให้กับดินปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC และ pH จากหัวหยดที่ให้กับวัสดุปลูก+Fertigation (ตารางที่ 46 และ 48)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.) ค่า EC และ pH ของสารละลายจากก้นถัง

ค่า EC ของสารละลายจากก้นถังมีค่าลดลงดังนี้จากถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.62 mS/cm จากก้นถังดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.60 mS/cm จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 1.306 mS/cm (ตารางที่ 49)

ค่า pH ของสารละลายจากก้นถังมีค่าดังนี้ จากถังวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 7.14 จากก้นถังดินปลูก+Fertigation มีค่าเฉลี่ยเพิ่มขึ้นเป็น 7.10 จากก้นถัง+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าเฉลี่ยลดลงเป็น 7.91 (ตารางที่ 51)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า EC และpH จากก้นถังดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากก้นถังวัสดุปลูกและดินปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ค่าEC และ pH ของสารละลายจากก้นถังวัสดุปลูก+Fertigation ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า EC และ pH ของสารละลายจากก้นถังดินปลูก+Fertigation (ตารางที่ 50 และ 52)

ค่าวิเคราะห์ดินหลังปลูก

1.) ค่า EC (µS) ที่ระดับความลึก 15, 30 และ 60 เซนติเมตร

ค่า EC ของวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกคือ 88.96, 96 และ 100.06 mS/cm ตามลำดับ (ตารางที่ 53,55 และ 57)

ค่า EC ของดินปลูก+Fertigation มีค่าลดลงตามระดับความลึกคือ 65.43, 61.46 และ 38.16 mS/cm ตามลำดับ (ตารางที่ 53,55 และ 57)

ค่า EC ของดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลงตามระดับความลึกคือ 54.6, 38.03 และ 36.4 mS/cm ตามลำดับ (ตารางที่ 53,55 และ 57)

จากการวิเคราะห์ค่า EC ในแต่ละระดับความลึกพบว่าที่ระดับความลึก 15 และ 60 เซนติเมตร ค่า EC ของวัสดุปลูก+Fertigation มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า EC ของดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินและดินปลูก+Fertigation (ตารางที่ 53 และ 56)

ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร ค่า EC ของแต่ละ treatment มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ 56)

2.) ค่า pH ที่ระดับความลึก 15,30 และ 60 เซนติเมตร

ค่า pH ของวัสดุปลูก+Fertigation มีค่าลดลงตามระดับความลึกคือ 8.43, 8.41 และ 8.34 ตามลำดับ (ตารางที่ 59,61 และ 63)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ค่า pH ของดินปลูก+Fertigation มีค่าลดลงตามระดับความลึกคือ 8.06, 7.34 และ 6.53 ตามลำดับ (ตารางที่ 59,61 และ 63)

ค่า pH ของดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลงตามระดับความลึกคือ 7.57, 7.21 และ 7.02 ตามลำดับ (ตารางที่ 59,61 และ 63)

จากการวิเคราะห์ค่า pH ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่า pH ของวัสดุปลูกมีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ 8.48 และค่า pH ของดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าต่ำสุดคือ 7.57 (ตารางที่ 60)

ที่ระดับความลึก 30 เซนติเมตร พบว่าค่า pH ของวัสดุปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า pH ของดินปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation และให้ปุ๋ยทางดิน(ตารางที่ 62)

ที่ระดับความลึก 60 เซนติเมตร พบว่าค่า pH ของวัสดุปลูกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า pH ของดินปลูกที่ให้ปุ๋ยแบบ Fertigation และให้ปุ๋ยทางดิน(ตารางที่ 64)

3.) Bulk Density ที่ระดับความลึก 15 เซนติเมตร

ค่า Bulk Density ของวัสดุปลูกมีค่า 0.983 ค่า Bulk Density ของดินปลูก+Fertigation มีค่า 1.636 ค่า Bulk Density ของดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดินมีค่า 1.716 (ตารางที่ 65)

จากการวิเคราะห์พบว่าค่า Bulk Density ของวัสดุปลูก+Fertigation มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญอย่างยิ่งทางสถิติกับค่า Bulk Density ของดินปลูกที่ให้ปุ๋ยทางดินและให้ปุ๋ยแบบ Fertigation (ตารางที่ 66)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

1.จากการศึกษาคุณสมบัติของดินจะเห็นได้ว่า เป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ มีปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินอยู่ในระดับที่ต่ำมากตามระดับการประเมินของกรมพัฒนาที่ดิน แสดงว่าธาตุอาหารที่เป็นประโยชน์สำหรับพืชซึ่งส่วนใหญ่เป็นธาตุประจุบวกในการแลกเปลี่ยนกับธาตุประจุบวกชนิดอื่น ๆ เพื่อให้พืชดูดใช้นั้นก็ย่อมน้อยลงไปด้วย การดูดยึดธาตุอาหารของดินก็มีความสามารถลดลง อีกทั้งเนื้อดินก็เป็นดินทรายปนร่วน แสดงว่า ดินมีการระบายน้ำดี ธาตุอาหารจึงถูกชะล้างออกไปได้ง่าย ปริมาณธาตุอาหารในดินก็ยิ่งลดลงเนื่องจากการละลายไปปนกับน้ำส่วนเกินได้ง่าย ดินมีปฏิกิริยาของดิน (pH) อยู่ในระดับต่ำ คือมีความเป็นกรด แสดงว่า ในสารละลายดินมี H^+ อยู่มาก เมื่อดินมี CEC ต่ำ ดินจะมีปริมาณกรดแฝง (Potential acidity) หรือปริมาณ H^+ ที่ถูกดูดซับอยู่ที่ผิวอนุภาคต่ำด้วย ทำให้สมบัติการต้านทาน การเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (Buffer capacity) ต่ำ การเปลี่ยนแปลงความเป็นกรดเป็นด่างในดินจึงเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ซึ่งไม่เป็นผลดีต่อพืชที่ปลูก

ส่วนการศึกษาคุณสมบัติของวัสดุปลูกพบว่า มีปริมาณธาตุอาหารต่าง ๆ อยู่ในระดับที่สูงกว่าดินปลูก ซึ่งธาตุอาหารเหล่านั้นมาจากการปลดปล่อยออกมาจากแกลบเผาและทรายนั่นเอง วัสดุปลูกมีลักษณะเป็นทรายกับแกลบเผาผสมกันในอัตราส่วน 1 : 1 จึงมีการระบายน้ำดีมาก การเก็บธาตุอาหารไว้ในวัสดุปลูกก็มีน้อยมาก ธาตุอาหารจึงถูกชะพาออกไปกับน้ำจนหมด แต่วัสดุปลูกทำให้การชอนไชของรากทุเรียนมีความสะดวก มีอากาศเพียงพอในการหายใจทางรากของทุเรียน

2.จากการศึกษาการเจริญเติบโตของต้นทุเรียนที่ให้ปุ๋ยในระบบ Fertigation กับแบบให้ปุ๋ยทางดินธรรมดา พบว่า การเจริญเติบโตของต้นทุเรียนทางด้านขนาดความกว้างยาวของลำต้นยังไม่มีความแตกต่างกันอย่างชัดเจนนัก เนื่องจากระยะเวลาที่ใช้ในการศึกษาน้อย ส่วนในด้านความสูงของลำต้น จะเห็นได้อย่างชัดเจนว่า การให้ปุ๋ยในระบบ Fertigation ทำให้ต้นทุเรียนมีความสูงขึ้นมาก ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการปลูกโดยให้ปุ๋ยทางดินธรรมดาแสดงว่าการปลูกทุเรียนในระบบการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation ทำให้การเจริญเติบโตของทุเรียนดีกว่าการให้ปุ๋ยแบบธรรมดา เพราะพืชจะดูดใช้ธาตุอาหารได้อย่างเต็มที่จากปุ๋ยที่ให้โดยระบบอย่างสม่ำเสมอ ทำให้พืชได้รับธาตุอาหารเพียงพอแก่ความต้องการ

ส่วนการวัดค่า EC และ pH ของสารละลายธาตุอาหารพืชจากหัวหยด และที่ถูกชะออกมาจากก้นถัง พบว่า ค่า EC ที่ถูกชะออกมาจากก้นถังของการปลูกที่มีการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation จะมีค่า EC น้อยกว่าที่หัวหยด เพราะพืชมีการดูดใช้ธาตุอาหาร (อิทธิสุนทร , 2538) และดินมีการดูดยึดธาตุอาหารไว้ จึงทำให้ EC ที่ก้นถังมีค่าลดลง ส่วนค่า ECที่ก้นถังของการปลูกโดยให้ปุ๋ยทางดินนั้น ในตอนต้นหลังจากที่มีการให้ปุ๋ย ค่า EC จะสูงมากเนื่องจาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การที่น้ำชะพาเอาธาตุอาหารไหลผ่านลงมาจากดินและไหลออกมาทางก้นถัง ทำให้สูญเสียธาตุอาหารในดิน ดินไม่สามารถดูดยึดปุ๋ยที่ให้ไว้ได้ทั้งหมดในคราวเดียวกัน ค่า pH จากหัวหยดที่มีการปลูกที่มีการให้ปุ๋ยแบบ Fertigation มีค่าสูงกว่าpH จากหัวหยด แสดงว่าพืชมีการดูดใช้ Anion ต่าง ๆ แล้วรากพืชจะปล่อย HCO_3^- ออกมามีสมมูลเท่ากับที่ดูดใช้เข้าไป มีผลทำให้ค่า pH ของสารละลายเพิ่มขึ้น ซึ่งพืชที่อยู่ในช่วงการเจริญเติบโตทางใบและลำต้นจะมีการดูดใช้ Anion มากกว่าCation (อิทธิสุนทร , 2538)

ส่วนค่า pH ของดินปลูกที่ให้ปุ๋ยทางดินนั้นมีค่าลดลง แสดงว่าพืชมีการดูดใช้ Anion น้อย ประกอบกับในดินปลูกมีความเป็นกรด (มี H^+ มาก) เมื่อสารละลายซึมผ่านดินปลูกก็จะเกิดการชะเอา H^+ ลงไปด้วย ทำให้ pH ของสารละลายจากก้นถังที่ให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลง

จากการวัดค่า EC และ pHของดินปลูกหลังการทดลองพบว่า ค่า EC ของปลูกที่มีการให้ปุ๋ยแบบ Fertigationและให้ปุ๋ยทางดินมีค่าลดลงตามระดับความลึก ส่วนค่า EC ของวัสดุปลูกมีค่าเพิ่มขึ้น ตามระดับความลึก แสดงว่า ดินปลูกมีการยึดธาตุอาหารพืชได้มากกว่าวัสดุปลูก ส่วนค่า pH นั้นพบว่ามีค่าลดลงตามระดับความลึกในทุก ๆ ตำรับ และเมื่อเปรียบเทียบกับค่า pH ของดินก่อนปลูกพบว่า มีค่าเพิ่มขึ้น แสดงว่า มีการสะสมของธาตุอาหารพืชในดินชั้นบน(15-30 ซม.)มากกว่าดินชั้นล่าง และทุเรียนสามารถดูดใช้ธาตุอาหารพืชได้มากกว่าดินชั้นล่าง (60 ซม.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540. ทิศทางการให้ปุ๋ยเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืน. เอกสารวิชาการ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตร. หน้า 71.

ดีพร้อม ไชยวงศ์เกียรติ. 2539. ทุเรียน 2. พิมพ์ครั้งที่ 1, อักษรสยามการพิมพ์, กรุงเทพฯ. 177 น.

ทรงศักดิ์ จุนถิระพงศ์. 2539. อุตุนิยมวิทยา. พิมพ์ครั้งที่ 2, ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ บางพระ สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล. 346 น.

ทองดี บ้านดอน. 2540. หลักการให้ปุ๋ยพร้อมระบบน้ำ. วารสารเคหการเกษตร ปีที่ 21 ฉบับที่ 10 ตุลาคม 2540. หน้า 157 – 166.

ทัศนีย์ อัตตนันท์. 2532. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการการวิเคราะห์ดินและพืช. พิมพ์ครั้งที่ 5 ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 171 น.

ถนอม คลอดเพ็ง. 2528. วิธีการของปฐพีฟิสิกส์วิเคราะห์. พิมพ์ครั้งที่ 2, หน่วยพิมพ์เอกสารวิชาการ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 205 น.

ถวิล ครุฑกุล. 2531. ดินปุ๋ยเพื่อการเพาะปลูก. พิมพ์ครั้งที่ 3, ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 107 น.

ณพพร ตำรงศิริ. 2539. พฤกษอนุกรมวิธาน. พิมพ์ครั้งที่ 4, มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ. 800 น.

พระราชบัญญัติปุ๋ย พ.ศ. 2518

พิจิตร โชควัฒนา. ทุเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 1, โครงการหนังสือเกษตรชุมชน, กรุงเทพฯ. 128 น.

มนตรี ค้ำชู. หลักการชลประทานแบบหยดและการแก้ปัญหา. พิมพ์ครั้งที่ 1, ภาควิชาวิศวกรรมชลประทาน คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 223 น.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยงยุทธ โอสถสภา. 2528. หลักการผลิตและใช้ปุ๋ย. พิมพ์ครั้งที่ 1, บริษัทโรงพิมพ์ไทยวัฒนาพาณิชย์ จำกัด, กรุงเทพฯ. 274 น.

วิไลลักษณ์ สกุลกรุณา และ จรูญ ปัญโญ . 2524. ปุ๋ยเคมี. เกษตรก้าวหน้า 6(5) : (17-39)

สรสิทธิ์ วัชโรทยาน. 2535. คู่มือการปรับปรุงดินและการใช้ปุ๋ย. พิมพ์ครั้งที่ 1, ศูนย์การพิมพ์พลชัย, กรุงเทพฯ. 337 น.

แสวง ภูศิริ. 2530. ทุเรียน. พิมพ์ครั้งที่ 2, 242 น.

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

Cook , G.W. . 1972. Fertilizing for Marimum Yield , London : Crosby Lockwood and Son , Ltd.

Jensen , M.E. . 1983. Design and Operation of Farm Irrigation System. : American Society of Agricultural Engineer. 829 p.

Larry G. James. 1988. Principles of Farm Irrigation System Design. Published Simultaneously in Canada. 543 p.

Richard H. Cuenca. 1989. Irrigation System Design : an engineering approach : prentice hall Englewood Cliffs, New Jersy. 552 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น 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 $(NH_4)\ MoO_4$ (45% Mo)	0.25 กรัม
7. ใส่ Bolic acid H_3BO_3 (17% B)	7.5 กรัม
8. ใส่ Maganess Sulfate $MnSO_4 \bullet 4H_2O$ (24% Mn)	17 กรัม
9. ใส่ Zinc Sulfate $ZnSO_4 \bullet 7H_2O$ (22% Zn)	5 กรัม
10. ใส่ Copper Sulfate $CuSO_4 \bullet 5H_2O$(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 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว (cm.) เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	0.975	0.865	0.875	2.715	0.905
ดินปลูก + Fertigation	1.085	0.880	0.880	2.845	0.948
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.730	0.905	0.980	2.615	0.871
รวม				8.175	0.908

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.0772		
Treatment	2	0.0089	0.0044	
EX.Error	6	0.0683	0.0114	0.3892^{ns}

CV =11.75 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	0.940	0.830	0.790	2.560	0.853
ดินปลูก + Fertigation	1.005	0.865	0.860	2.730	0.910
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.720	0.895	0.915	2.530	0.843
รวม				7.820	0.868

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.564		
Treatment	2	0.0078	0.0039	
EX.Error	6	0.0486	0.0081	0.4784^{ns}

CV = 10.36 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น เดือนธันวาคม

ตำรับที่	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	3.395	2.880	2.720	8.995	2.998
ดินปลูก + Fertigation	3.440	3.205	2.845	9.490	3.163
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	2.280	3.00	3.260	8.540	2.846
รวม				27.025	3.002

ตารางที่ 7 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงลำต้น เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.0944		
Treatment	2	0.1505	0.0753	
EX.Error	6	0.9439	0.1573	0.4783^{ns}

CV = 13.21 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	76	71	72	219	73.0 a
ดินปลูก + Fertigation	71	70	68	209	69.6 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	52	64	63	179	59.6 b
รวม				607	67.4

ตารางที่ 9 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงลำต้น เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	396.2227		
Treatment	2	288.8893	144.4447	
EX.Error	6	107.333	17.8889	8.0745*

CV = 6.27 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10 แสดงคะแนนการเจริญเติบโตของต้นทุเรียน เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	5	4	2	11	3.66
ดินปลูก + Fertigation	1	5	4	10	3.33
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	4	3	2	9	3.00
รวม				30	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านยาว เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	0.980	0.890	0.875	2.745	0.915
ดินปลูก + Fertigation	1.100	0.945	0.885	2.930	0.976
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.740	0.905	0.990	2.635	0.878
รวม				8.310	0.983

ตารางที่ 12 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.0782		
Treatment	2	0.0148	0.0074	
EX.Error	6	0.0634	0.0106	0.7013^{ns}

CV = 11.13 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 13 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	0.950	0.860	0.800	2.61	0.87
ดินปลูก + Fertigation	1.015	0.910	0.865	2.79	0.93
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.725	0.895	0.930	2.55	0.85
รวม				7.95	0.883

ตารางที่ 14 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.0543		
Treatment	2	0.0092	0.0046	
EX.Error	6	0.0451	0.0075	0.6140^{ns}

CV = 9.83 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 15 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	3.405	2.905	2.725	9.035	3.011
ดินปลูก + Fertigation	3.460	3.260	2.850	9.570	3.190
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	2.285	3.000	3.270	8.555	2.851
รวม				27.16	3.017

ตารางที่ 16 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงของลำต้น เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.1317		
Treatment	2	0.1719	0.0859	
EX.Error	6	0.9598	0.1600	0.5372^{ns}

CV = 13.25 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 17 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	79	71	74	224	74.6 a
ดินปลูก + Fertigation	71	70	69	210	70.0 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	52	64	64	180	60.0 b
รวม				614	68.2

ตารางที่ 18 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงของลำต้น เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	467.5547		
Treatment	2	336.8880	168.4440	
EX.Error	6	130.6667	21.7778	7.7347*

CV = 6.84 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 19 แสดงคะแนนการเจริญเติบโต เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	4	5	1	10	3.33
ดินปลูก + Fertigation	1	5	4	10	3.33
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	3	1	2	6	2.00
รวม				26	2.88

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 20 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านยาว (cm.) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.025	0.900	-	1.925	0.9625
ดินปลูก + Fertigation	-	0.960	0.900	1.860	0.930
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.750	0.915	-	1.665	0.8325
รวม				5.45	0.9083

ตารางที่ 21 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านยาว เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	5	0.0419		
Treatment	2	0.0183	0.0092	
EX.Error	3	0.0232	0.0077	1.1825^{ns}

CV = 9.69 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 22 แสดงเส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้นด้านกว้าง (cm.) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	0.975	0.880	-	1.855	0.927
ดินปลูก + Fertigation	-	0.960	0.900	1.860	0.930
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.750	0.915	-	1.665	0.832
รวม				5.38	0.896

ตารางที่ 23 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นผ่านศูนย์กลางลำต้นด้านกว้าง เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	5	0.03235		
Treatment	2	0.01242	0.00621	
EX.Error	3	0.01993	0.00643	0.965^{ns}

CV = 8.94 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 24 แสดงเส้นรอบวงของลำต้น (cm.) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	3.440	2.920	-	6.36	3.18
ดินปลูก + Fertigation	-	3.290	2.875	6.165	3.082
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	2.300	3.015	-	5.315	2.657
รวม				17.84	2.973

ตารางที่ 25 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของเส้นรอบวงของลำต้น เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	5	0.7859		
Treatment	2	0.3090	0.1545	
EX.Error	3	0.4769	0.1589	0.972^{ns}

CV = 13.40 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 26 แสดงความสูงของลำต้น (cm.) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	79	71	-	150	75
ดินปลูก + Fertigation	-	70	69	139	69.5
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	52	65	-	117	58.5
รวม				406	67.66

ตารางที่ 27 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของความสูงของลำต้น เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	5	399.34		
Treatment	2	282.34	141.1670	
EX.Error	3	117.00	39.00	3.619^{ns}

CV = 9.23 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 28 แสดงคะแนนการเจริญเติบโต เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	4	3	-	7	3.5
ดินปลูก + Fertigation	-	5	3	8	4
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	3	2	-	5	2.5
รวม				20	3.33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 29 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.68	1.66	1.58	4.92	1.64 a
ดินปลูก + Fertigation	1.61	1.64	1.67	4.92	1.64 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.87	0.86	0.87	2.6	0.86 b
รวม				12.44	1.382

ตารางที่ 30 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.2036		
Treatment	2	1.1961	0.59805	
EX.Error	6	0.0075	0.00125	478.4485**

CV = 2.53 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 31 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	6.18	6.28	6.24	18.70	6.233 b
ดินปลูก + Fertigation	6.20	6.28	6.23	18.71	6.236 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	8.04	8.04	8.10	24.18	8.06 a
รวม				61.59	6.84

ตารางที่ 32 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	6.672		
Treatment	2	6.6612	3.3306	
EX.Error	6	0.0107	0.0018	1863.8531**

CV = 0.62 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 33 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.63	1.63	1.53	4.79	1.596 a
ดินปลูก + Fertigation	1.58	1.61	1.62	4.81	1.603 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.91	1.11	1.06	3.08	1.026 b
รวม				12.68	1.408

ตารางที่ 34 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.6867		
Treatment	2	0.6575	0.3287	
EX.Error	6	0.0292	0.0049	67.5526**

CV = 4.95 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 35 แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนธันวาคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	7.77	7.97	7.96	23.7	7.90
ดินปลูก + Fertigation	7.85	7.93	7.87	23.65	7.88
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	7.34	7.31	8.08	22.73	7.57
รวม				70.08	7.78

ตารางที่ 36 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนธันวาคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.6082		
Treatment	2	0.1988	0.0994	
EX.Error	6	0.4093	0.0682	1.4573^{ns}

CV = 3.35 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 37 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.66	1.62	1.64	4.92	1.64 a
ดินปลูก + Fertigation	1.66	1.68	1.66	5.00	1.66 a
ดินปลูก+ให้ปุ๋ยทางดิน	0.89	0.88	0.85	2.62	0.873 b
รวม				12.54	1.393

ตารางที่ 38 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.1646		
Treatment	2	1.1604	0.5802	
EX.Error	6	0.0042	0.0007	828.7593**

CV = 1.94 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 39 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	6.21	6.24	6.27	18.72	6.24 b
ดินปลูก + Fertigation	6.22	6.33	6.26	18.81	6.27 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	8.02	8.02	8.01	24.05	8.016 a
รวม				61.58	6.842

ตารางที่ 40 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	6.2163		
Treatment	2	6.2083	3.1041	
EX.Error	6	0.0081	0.0013	2308.8652**

CV = 0.54 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 41 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.60	1.59	1.62	4.81	1.603 a
ดินปลูก + Fertigation	1.61	1.63	1.60	4.84	1.613 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	1.15	1.01	1.24	3.4	1.133 b
รวม				13.05	1.450

ตารางที่ 42 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.4792		
Treatment	2	0.4514	0.2257	
EX.Error	6	0.0278	0.0046	48.7083**

CV = 4.69 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 43 แสดงค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	8.00	8.32	7.67	23.99	7.99 a
ดินปลูก + Fertigation	7.33	7.47	7.26	22.06	7.35 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	7.24	7.24	7.59	22.07	7.356 b
รวม				68.12	7.56

ตารางที่ 44 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากก้นถัง เดือนมกราคม

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.1393		
Treatment	2	0.8235	0.4118	
EX.Error	6	0.3158	0.0526	7.8228*

CV = 3.03 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 45 แสดงค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.64	1.65	1.69	4.98	1.66 a
ดินปลูก + Fertigation	1.67	1.62	1.65	4.94	1.64 a
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	0.81	0.90	0.86	2.49	0.856 b
รวม				12.49	1.387

ตารางที่ 46 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากหัวหยด เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.3862		
Treatment	2	1.3835	0.6917	
EX.Error	6	0.0027	0.0005	1518.1853**

CV = 1.55 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 47 แสดงค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	6.24	6.26	6.26	18.76	6.25 b
ดินปลูก + Fertigation	6.38	6.25	6.25	18.87	6.29 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	8.05	8.04	8.09	24.18	8.06 a
รวม				61.81	6.86

ตารางที่ 48 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากหัวหยด เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	6.6908		
Treatment	2	6.6529	3.3264	
EX.Error	6	0.0379	0.0063	526.5749**

CV = 1.16 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 49 แสดงค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง (mS/cm) เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	1.61	1.62	1.65	4.88	1.62
ดินปลูก + Fertigation	1.63	1.58	1.61	4.82	1.60
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	1.57	1.34	1.01	3.92	1.306
รวม				13.62	1.513

ตารางที่ 50 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของสารละลายจากก้นถัง เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	0.3538		
Treatment	2	0.1928	0.0964	
EX.Error	6	0.1606	0.0268	3.6015^{ns}

CV = 10.81 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 51 แสดงค่า pH ของสารละลายจากกันถัง เดือนกุมภาพันธ์

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก + Fertigation	7.11	7.31	7.02	21.44	7.14 b
ดินปลูก + Fertigation	7.18	7.01	7.12	21.31	7.10 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	8.14	7.49	8.08	23.74	7.91 a
รวม				66.49	7.38

ตารางที่ 52 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของสารละลายจากกันถัง เดือนกุมภาพันธ์

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	1.5776		
Treatment	2	1.2458	0.6229	
EX.Error	6	0.3318	0.0553	11.2651**

CV = 3.18 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 53 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 15 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	98.6	85.2	83.1	266.9	88.96 a
ดินปลูก + Fertigation	70.3	69.8	56.2	196.3	65.43 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	57.9	52.9	53.0	163.8	54.6 b
รวม				627	69.66

ตารางที่ 54 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับ 15 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	2137.9922		
Treatment	2	1852.2369	926.1185	
EX.Error	6	285.7552	47.6259	19.4457**

CV = 9.91 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 55 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 30 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	87.2	92.5	94.0	273.7	91.23 a
ดินปลูก + Fertigation	41.6	66.2	76.6	184.4	61.46 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	39.2	35.7	39.2	114.1	38.03 c
รวม				572.2	63.57

ตารางที่ 56 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับ 30 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	4945.2109		
Treatment	2	4265.4155	2132.7078	
EX.Error	6	679.7954	113.2992	18.8237**

CV = 16.74 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 57 แสดงค่า EC (µS) ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 60 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	96.7	98.9	104.6	300.2	100.06 a
ดินปลูก + Fertigation	45.6	39.7	29.2	114.5	38.16 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	35.4	30.3	43.5	109.2	36.4 b
รวม				523.9	58.21

ตารางที่ 58 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า EC ของดินที่ระดับ 60 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	8106.0938		
Treatment	2	7846.7368	3923.3684	
EX.Error	6	259.3569	43.2262	90.7638**

CV = 11.30 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 59 แสดงค่า pH ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 15 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	8.24	8.64	8.56	25.44	8.48
ดินปลูก + Fertigation	7.98	8.13	8.07	24.18	8.06
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	7.94	7.89	6.88	22.71	7.57
รวม				72.33	8.036

ตารางที่ 60 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของดินที่ระดับ 15 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	2.0610		
Treatment	2	1.2446	0.6223	
EX.Error	6	0.8164	0.1361	4.573^{ns}

CV = 4.59 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 61 แสดงค่า pH ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 30 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	8.31	8.50	8.43	25.24	8.41 a
ดินปลูก + Fertigation	7.47	7.24	7.33	22.04	7.34 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	6.97	7.63	7.05	21.65	7.21 b
รวม				68.93	7.65

ตารางที่ 62 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของดินที่ระดับ 30 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	2.8914		
Treatment	2	2.5866	1.2933	
EX.Error	6	0.3048	0.0508	25.4580**

CV = 2.94 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 63 แสดงค่า pH ของดินหลังปลูก ที่ระดับ 60 เซนติเมตร

ตำรับ	ซ้ำที่			รวม	เฉลี่ย
	1	2	3		
วัสดุปลูก +Fertigation	8.10	8.51	8.42	25.03	8.34 a
ดินปลูก + Fertigation	7.21	6.82	5.57	19.60	6.53 b
ดินปลูก + ให้ปุ๋ยทางดิน	6.66	7.58	6.83	21.07	7.02 b
รวม				65.7	7.30

ตารางที่ 64 แสดงผลการวิเคราะห์ค่าสถิติของค่า pH ของดินที่ระดับ 60 เซนติเมตร

SOV	DF	SS	MS	F
Total	8	7.2987		
Treatment	2	5.2585	2.6293	
EX.Error	6	2.0402	0.3400	7.7325**

CV = 7.99 %

NS = Non significant at 95 % level

* = Significant at 95 % level

** = Significant at 99 % level

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้