ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

เรื่อง

การใช้ประโยชน์ตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์เป็นแหล่งฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกบนดินทราย

Utilization of Activated Sludge Form Thanyarak Institute of Drug Abuse as Phosphorus Source for Baby Corn Grown on Sandy Soils

โดย

นางสาวญาดา วงศ์พรประทีป

.....

(อาจารย์พรทิวา กัญยวงศ์หา)
อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร. อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น)
รักษาราชการแทนหัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา
วันที่ 10 เดือน ก.ค. พ.ศ. 48

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20833

วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

การใช้ประโยชน์ตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์เป็นแหล่งฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกบนดินทราย

Utilization of Activated Sludge Form Thanyarak Institute of Drug Abuse as Phosphorus Source for Baby Corn Grown on Sandy Soils

T099685

โดย

นางสาวญาดา วงศ์พรประทีป

ปพ.
ญ 2991
2547
ฉ.2
สบหมู่.....99685
เลขทะเบียน.....
วัน.เดือน.ปี.....16 JUN 2548

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2547

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ประโยชน์ตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญยารักษ์เป็นแหล่งฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกบนดินทราย

Utilization of Activated Sludge Form Thanyarak Institute of Drug Abuse as Phosphorus Source for Baby Corn Grown on Sandy Soils

บทคัดย่อ

นำตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์มาใช้ทดสอบประสิทธิภาพการเป็นแหล่งฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกบนดินทราย และต้องการทราบอัตราส่วนที่เหมาะสมของตะกอนต่อดินทราย เพื่อใช้ตะกอนเป็นสารปรับปรุงดินทรายซึ่งมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ตำรับการทดลองประกอบด้วย ตำรับควบคุม (T0 , ดินทราย 12 กิโลกรัม) , ตำรับควบคุมที่มีการใส่ปุ๋ย (T1 , ดินทราย 12 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต และ T2 , ดินทราย 12 กิโลกรัม+ปุ๋ย 15-15-15), ตำรับ T3 (ตะกอน 12 กิโลกรัม), T4 (ตะกอน 2 กิโลกรัม+ดินทราย 10 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T5 (ตะกอน 4 กิโลกรัม+ดินทราย 8 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T6 (ตะกอน 5 กิโลกรัม+ดินทราย 7 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T7 (ตะกอน 6 กิโลกรัม +ดินทราย 6 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T8 (ตะกอน 7 กิโลกรัม+ดินทราย 5 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T9 (ตะกอน 8 กิโลกรัม+ดินทราย 4 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต), T10 (ตะกอน 10 กิโลกรัม+ดินทราย 2 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต) และ T11 (ตะกอน 12 กิโลกรัม+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต) ซึ่งตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรตจะใส่ในปริมาณ 20 กรัม/กระถาง ซึ่งคิดเป็น 416 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ย15-15-15 จะใส่ในปริมาณ 15 กรัม/กระถาง ซึ่งคิดเป็น 312 กิโลกรัม/ไร่ ผลการศึกษาพบว่าข้าวโพดที่ปลูกบนตำรับที่ตะกอนเป็นส่วนผสมมีการเจริญเติบโตสูงกว่าตำรับควบคุม (T0) และตำรับควบคุมที่มีการใส่ปุ๋ย (T1 และ T2) โดยตำรับที่มีตะกอนอย่างเดียว (T3) และตะกอน+ปุ๋ยโพแทสเซียมไนเตรต (T11) ให้การเจริญเติบโตสูงสุด รองลงมาได้แก่ตำรับ T7 , T8 ,T9 (น้ำหนักสด) (1650.20, 1796.60, 1761.34 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ) นั่นคือตำรับ T7 เหมาะสมที่สุด ซึ่งจะเห็นได้ว่าใส่ตะกอนน้อยกว่าตำรับ T8 และ T9 นอกจากตะกอนจะทำให้พืชเจริญเติบโตได้ดีแล้วยังทำให้ผลตกค้างแก่ดิน คือทำให้ดินมีธาตุอาหารเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม รวมทั้งไนโตรเจนอีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยดีจากความกรุณาเป็นอย่างสูงจาก อาจารย์พรทิวา กัญยวงศ์หา อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ซึ่งได้กรุณาให้ความช่วยเหลือทั้งแรงกายแรงใจ ให้คำปรึกษาและชี้แนะแนวทางในการศึกษาข้อมูล ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการทำปัญหาพิเศษมาโดยตลอด ทั้งยังช่วยแก้ไขปัญหาพิเศษนี้ให้มีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ขอขอบพระคุณอาจารย์เป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอขอบคุณ คุณนุจรี คุณนารี และคุณวรรณิศา ที่ได้ช่วยเหลือในด้านการทดลองและอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในห้องปฏิบัติการ ทั้งยังเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา รวมทั้งคุณสมจิตร มั่งนาคที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ และคอยเป็นกำลังใจตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลอง

ขอขอบคุณ เพื่อนภาคปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่คอยให้ความช่วยเหลือให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษของข้าพเจ้า

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ญาติพี่น้อง ที่ให้กำลังใจและเอื้อเฟื้อสนับสนุนทางด้านการศึกษาและความเป็นอยู่ด้วยดี ตลอดจนช่วยเหลือในทุกด้านจนทำให้การทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ลุล่วงด้วยดี

ญาดา วงศ์พรประทีป

พฤษภาคม 2548

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญเรื่อง

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	i
สารบัญภาพ	ii
สารบัญตาราง	iii
สารบัญตารางผนวก	iv
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
วิธีการศึกษา	7
ผลการทดลอง	14
สรุปผลการทดลอง	25
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบคลองวนเวียนในสถาบันธัญญารักษ์	5
2	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 1	10
3	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 2	10
4	แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 3	10
5	แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพด	24
6	แสดงปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด	24
7	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด	24
8	แสดงปริมาณโพแทสเซียมในข้าวโพด	24
9	แสดงปริมาณแคลเซียมในข้าวโพด	24
10	แสดงปริมาณแมกนีเซียมในข้าวโพด	24
11	แสดงปริมาณเหล็กในข้าวโพด	24
12	แสดงปริมาณแมงกานีสในข้าวโพด	24
13	แสดงปริมาณทองแดงในข้าวโพด	25
14	แสดงปริมาณสังกะสีในข้าวโพด	25
15	แสดงน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของข้าวโพด	25
16	แสดงน้ำหนักสดและน้ำหนักแห้งของฝักอ่อนข้าวโพด	25
17	แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pHwater) (ดิน:น้ำ=1:5)	25
18	แสดงค่าปฏิกิริยาดิน (pHKCl) (ดิน:น้ำ=1:5)	25
19	แสดงค่าการนำไฟฟ้าของสารละลายดิน (ดิน:น้ำ=1:5)	25
20	แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดิน	25
21	แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์	26
22	แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้	26
23	แสดงปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้	26
24	แสดงปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้	26
25	แสดงปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์	26
26	แสดงปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์	26
27	แสดงปริมารทองแดงที่เป็นประโยชน์	26
28	แสดงปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์	26
29	แสดงปริมาณโซเดียมที่สกัดได้	27

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงตำรับที่ใช้ในการทดลอง	7
2	แสดงอิทธิพลของตะกอนอัตราส่วนต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนและค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ความเชื่อมั่น 0.05)	11
3	แสดงค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก (ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05)	12
4	แสดงค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก (ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05)	13

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	แสดงค่าความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตรต่อต้น)ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83 วัน)	33
	Analysis of Variance แสดงค่าความเขียวในใบข้าวโพดฝักอ่อน	
2	แสดงค่าน้ำหนักสด (กรัมต่อกระถาง)ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83วัน)	33
	Analysis of Variance แสดงค่าน้ำหนักสดของข้าวโพด	
3	แสดงค่าน้ำหนักแห้ง (กรัมต่อกระถาง)ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83วัน)	33
	Analysis of Variance แสดงค่าน้ำหนักสดของข้าวโพด	
4	แสดงค่าไนโตรเจนของข้าวโพด (%N)	34
	Analysis of Variance แสดงค่าไนโตรเจนของข้าวโพด	
5	แสดงค่าฟอสฟอรัสในข้าวโพดฝักอ่อน (%P)	34
	Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในข้าวโพดฝักอ่อน	
6	แสดงค่าโพแทสเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน (%K)	34
	Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน	
7	แสดงค่าแคลเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน (%Ca)	35
	Analysis of Variance แสดงค่าแคลเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน	
8	แสดงค่าแมกนีเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน (%Mg)	35
	Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน	
9	แสดงค่าเหล็กในข้าวโพดฝักอ่อน (ppm Fe)	35
	Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กในข้าวโพดฝักอ่อน	
10	แสดงค่าแมงกานีสในข้าวโพดฝักอ่อน (ppm Mn)	36
	Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสในข้าวโพดฝักอ่อน	
11	แสดงค่าทองแดงในข้าวโพดฝักอ่อน (ppm Cu)	36
	Analysis of Variance แสดงค่าทองแดงในข้าวโพดฝักอ่อน	
12	แสดงค่าสังกะสีในข้าวโพดฝักอ่อน (ppm Zn)	36
	Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีในข้าวโพดฝักอ่อน	
13	แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก (อัตราส่วนดิน:น้ำ=1:5)	37
	Analysis of Variance แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก	
14	แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก (อัตราส่วนดิน:น้ำ=1:5)	37
	Analysis of Variance แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
15	แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก (อัตราส่วนดิน:KCl=1:5)	37
	Analysis of Variance แสดงความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก	
16	แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก (อัตราส่วนดิน:KCl=1:5)	38
	Analysis of Variance แสดงความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก	
17	แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนปลูก(อัตราส่วนดิน:น้ำ=1:5) (µS/cm)	38
	Analysis of Variance แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนปลูก	
18	แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังปลูก(อัตราส่วนดิน:น้ำ=1:5) (mS/cm)	38
	Analysis of Variance แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังปลูก	
19	แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินก่อนปลูก (%)	39
	Analysis of Variance แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินก่อนปลูก	
20	แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินหลังปลูก (%)	39
	Analysis of Variance แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินหลังปลูก	
21	แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูก (ppm P)	39
	Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูก	
22	แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก (ppm P)	40
	Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก	
23	แสดงค่าโพแทสเซียมในดินก่อนปลูก (ppm K)	40
	Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมในดินก่อนปลูก	
24	แสดงค่าโพแทสเซียมในดินหลังปลูก (ppm K)	40
	Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมในดินหลังปลูก	
25	แสดงค่าแคลเซียมในดินก่อนปลูก (ppm Ca)	41
	Analysis of Variance แสดงค่าแคลเซียมในดินก่อนปลูก	
26	แสดงค่าแคลเซียมในดินหลังปลูก (ppm Ca)	41
	Analysis of Variance แสดงค่าแคลเซียมในดินหลังปลูก	
27	แสดงค่าแมกนีเซียมในดินก่อนปลูก (ppm Mg)	41
	Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมในดินก่อนปลูก	
28	แสดงค่าแมกนีเซียมในดินหลังปลูก (ppm Mg)	42
	Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมในดินหลังปลูก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตารางภาคผนวก (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
29	แสดงค่าเหล็กในดินก่อนปลูก (ppm Fe)	42
	Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กในดินก่อนปลูก	
30	แสดงค่าเหล็กในดินหลังปลูก (ppm Fe)	42
	Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กในดินหลังปลูก	
31	แสดงค่าแมงกานีสในดินก่อนปลูก (ppm Mn)	43
	Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสในดินก่อนปลูก	
32	แสดงค่าแมงกานีสในดินหลังปลูก (ppm Mn)	43
	Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสในดินหลังปลูก	
33	แสดงค่าทองแดงในดินก่อนปลูก (ppm Cu)	43
	Analysis of Variance แสดงค่าทองแดงในดินก่อนปลูก	
34	แสดงค่าทองแดงในดินหลังปลูก (ppm Cu)	44
	Analysis of Variance แสดงค่าทองแดงในดินหลังปลูก	
35	แสดงค่าสังกะสีในดินก่อนปลูก (ppm Zn)	44
	Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีในดินก่อนปลูก	
36	แสดงค่าสังกะสีในดินหลังปลูก (ppm Zn)	44
	Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีในดินหลังปลูก	
37	แสดงค่าโซเดียมดินก่อนปลูก (ppm Na)	45
	Analysis of Variance แสดงค่าโซเดียมในดินก่อนปลูก	
38	แสดงค่าโซเดียมดินหลังปลูก (ppm Na)	45
	Analysis of Variance แสดงค่าโซเดียมในดินหลังปลูก	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

น้ำและสิ่งสกปรกจากอาคารบ้านเรือนที่จัดว่าเป็นน้ำทิ้งจากแหล่งชุมชนมีหลายประเภทและหลายลักษณะด้วยกัน เป็นน้ำทิ้งที่เกิดจากการชำระล้าง ซักล้างอาบกิน ประกอบอาหาร ทำความสะอาดภาชนะอุปกรณ์และอาคารบ้านเรือน อันประกอบด้วยน้ำจากท่อระบายน้ำโสโครก น้ำโสโครกที่ซึมผ่านจากระบบส้วมซึม และผ่านทางผิวดินลงสู่แหล่งน้ำสาธารณะ ตลอดจนขยะมูลฝอย และสิ่งปฏิกูลที่เจือปนมากับน้ำทิ้ง น้ำทิ้งหรือน้ำโสโครกเหล่านี้ส่วนใหญ่ประกอบด้วยสารอินทรีย์ และสามารถสลายตัวได้ในธรรมชาติโดยจุลินทรีย์ที่อาศัยอยู่ในน้ำ ซึ่งสารอินทรีย์นี้เป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ปริมาณออกซิเจนที่ละลายน้ำลดลง และอาจทำให้แหล่งน้ำเน่าเสีย การปล่อยน้ำทิ้งเหล่านี้ลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ อาจก่อผลเสียต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรมีการบำบัดน้ำทิ้งก่อนที่จะปล่อยลงสู่แหล่งน้ำ ซึ่งนอกจากจะเป็นการรักษาสิ่งแวดล้อมแล้วยังเป็นการนำวัสดุกลับมาใช้ใหม่อีกด้วย ไม่ว่าจะเป็นการนำเอาตะกอนมาใช้ประโยชน์หรือคืนน้ำสะอาดสู่ธรรมชาติ

ปัจจุบันหลายหน่วยงานในประเทศไทยมีการสร้างบ่อน้ำทิ้ง เช่น โรงงานบำบัดน้ำเสียสี่พระยา โรงงานบำบัดน้ำเสียชุมชนบางนา และมีการนำตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้งไปใช้ประโยชน์ทางการเกษตร ได้แก่เป็นสารปรับปรุงดินปลูกผักกาดขาวปลี (ไชยยุทธและสมธเนศ,2538)และปลูกแพงพวย (สุลี, 2543) ซึ่งพบว่าได้ผลดี

สถาบันธัญญารักษ์ก็เป็นอีกหน่วยงานหนึ่งที่มีการบำบัดน้ำทิ้ง และมีตะกอนเป็นจำนวนมาก จากการนำเอาตะกอนมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีเบื้องต้น พบว่ามีธาตุอาหารพืชโดยเฉพาะฟอสฟอรัสในปริมาณที่สูง จึงอาจใช้เป็นสารปรับปรุงดินได้ ดังนั้นจึงสนใจทดสอบสัดส่วนของตะกอนที่ใช้เป็นสารปรับปรุงดินทรายเพื่อปลูกข้าวโพดฝักอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมีบางประการของตะกอน

องค์ประกอบทางเคมี	ค่าวิเคราะห์
pH (ดิน:น้ำ = 1:5)	5.52
EC (ดิน:น้ำ = 1:5)	1209 µS/cm
OM	15 %
Total N	1.85 %
Available P	800 ppm
Total P	32,324 ppm
Extractable K	420 ppm
Extractable Ca	6,700 ppm
Extractable Mg	740 ppm
Available Fe	350 ppm
Available Mn	80 ppm
Available Cu	6 ppm
Available Zn	Non detectable
Extractable Na	ไม่ได้วัด

หมายเหตุ วิเคราะห์ที่ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพกากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำในการใช้เป็นปุ๋ยฟอสฟอรัสสำหรับพืชที่ปลูกในชุดดินบ้านบึง
2. เพื่อศึกษาการตอบสนองของพืชในด้านการเจริญเติบโตเมื่อใช้กากตะกอนในอัตราต่าง ๆ กันผสมกับชุดดินบ้านบึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

ระบบบำบัดน้ำทิ้ง

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)

ระบบบำบัดน้ำเสียแบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch ; OD) เป็นระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activated Sludge) ประเภทหนึ่งที่ใช้แบคทีเรียพวกที่ใช้ออกซิเจน (Aerobic Bacteria) เป็นตัวหลักในการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย และเจริญเติบโตเพิ่มจำนวน ก่อนที่จะถูกแยกออกจากน้ำทิ้งโดยวิธีการตกตะกอน การเดินระบบบำบัดประเภทนี้จะมีความยุ่งยากซับซ้อน เนื่องจากจำเป็นจะต้องมีการควบคุมสภาวะแวดล้อมและลักษณะทางกายภาพต่าง ๆ ให้เหมาะสมต่อการทำงานและการเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ เพื่อให้ระบบมีประสิทธิภาพในการบำบัดสูงสุด

หลักการทำงานของระบบ

การทำงานของระบบคลองวนเวียนจะเหมือนกับระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์โดยทั่วไป คือ อาศัยจุลินทรีย์มากมายหลายชนิด โดยจุลินทรีย์ที่สำคัญ ได้แก่ แบคทีเรีย เชื้อรา และ โปรโตซัว เป็นต้น ซึ่งสภาวะที่ใช้ในการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์จะเป็นสภาวะแอโรบิค โดยจุลินทรีย์จะใช้สารอินทรีย์ที่อยู่ในน้ำเสียเป็นแหล่งอาหารและพลังงาน เพื่อการเจริญเติบโตและเพิ่มจำนวนของจุลินทรีย์ในระบบ จากนั้นจึงแยกจุลินทรีย์ออกจากน้ำเสียที่ผ่านบำบัดแล้ว โดยวิธีการตกตะกอนในถังตกตะกอน (Sedimentation Tank) เพื่อให้ได้น้ำใส (Supernatant) อยู่ส่วนบนของถังตกตะกอน ซึ่งมีคุณภาพน้ำดีขึ้น และสามารถระบายออกสู่สิ่งแวดล้อมได้ ตะกอนในถังตกตะกอนสามารถนำมาเป็นสารปรับปรุงดินได้

ส่วนประกอบของระบบ

ระบบคลองวนเวียนจะมีลักษณะแตกต่างจากระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น คือ ถังเติมอากาศจะมีลักษณะเป็นวงกลมหรือวงรี ทำให้ระบบคลองวนเวียนจึงใช้พื้นที่มากกว่าระบบแอกติเวเต็ดสลัดจ์แบบอื่น โดยรูปแบบของถังเติมอากาศแบบวงกลมหรือวงรี ทำให้น้ำไหลวนเวียนตามแนวยาว (Plug Flow) ของถังเติมอากาศ และการกวนจะใช้เครื่องกลเติมอากาศ ซึ่งตีน้ำในแนวนอน (Horizontal Surface Aerator) จากลักษณะการไหลแบบตามแนวยาวทำให้สภาวะในถังเติมอากาศแตกต่างไปจากระบบแอคติเวเต็ดจ์สลัดจ์แบบกวนสมบูรณ์ Completely Mixed Activated Sludge) โดยค่าความเข้มข้นของออกซิเจนละลายน้ำ ในถังเติมอากาศจะลดลงเรื่อย ๆ ตามความยาวของถัง จนกระทั่งมีค่าเป็นศูนย์ เรียกว่าเขตแอน็อกซิก (Anoxic Zone) ซึ่งจะมีระยะเวลาในช่วงนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่เกิน 10 นาที การที่ถังเติมอากาศมีสภาวะเช่นนี้ทำให้เกิดไนตริฟิเคชั่น (Nitrification) และดีไนตริฟิเคชั่น (Denitrification) ขึ้นในถังเดียวกัน ทำให้ระบบสามารถบำบัดไนโตรเจนได้ดีขึ้นด้วย

ระบบคลองวนเวียนส่วนใหญ่จะประกอบด้วยหน่วยบำบัด ดังนี้

1. รางดักกรวดทราย (Grit Chamber)
2. บ่อปรับสภาพการไหล (Equalizing Tank)
3. บ่อเติมอากาศแบบคลองวนเวียน
4. ถังตกตะกอน (Sedimentation Tank)
5. บ่อสูบตะกอนหมุนเวียน และ
6. บ่อเติมคลอรีน

ที่มา www. Pcdv1.pcd.go.th

น้ำทิ้งจากชุมชนในสถาบันธัญญารักษ์

แบ่งออกเป็น 4 ประเภทดังนี้

1.น้ำทิ้งจากคนและสัตว์ ได้แก่ อุจจาระ ปัสสาวะ และ มูลสัตว์ที่ลงสู่ท่อน้ำทิ้ง น้ำทิ้งประเภทนี้มีความสำคัญที่สุด เพราะอาจมีเชื้อโรคปนอยู่ด้วย

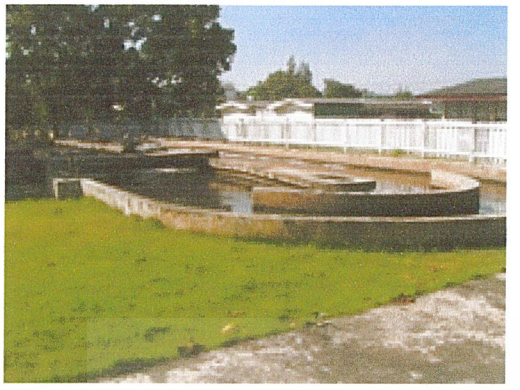
2.น้ำทิ้งจากครัวเรือนได้แก่ น้ำซักผ้า น้ำอาบ น้ำห้องน้ำ น้ำล้างถ้วยชามในครัวเรือน น้ำประกอบอาหาร เป็นต้น น้ำทิ้งเหล่านี้จะมีสบู่ ผงซักฟอก เศษอาหาร และไขมัน เป็นต้น

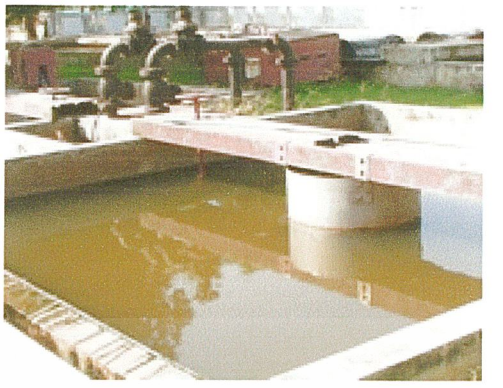
3.น้ำฝน และน้ำล้างถนน น้ำฝนที่ไหลไปตามผิวดินจะพาเอาดิน ทราย ใบไม้ และขยะลงสู่ท่อน้ำทิ้ง

4.น้ำใต้ดินที่ไหลซึมลงสู่ท่อน้ำทิ้ง ท่อน้ำทิ้งปกติฝังอยู่ใต้ดิน และบางแห่งอาจจะอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำใต้ดิน น้ำใต้ดินจึงซึมผ่านเข้าท่อตามข้อต่อได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์ใช้ระบบคลองวนเวียน (ภาพที่ 1)





ภาพที่ 1 ระบบบำบัดน้ำทิ้งแบบคลองวนเวียนในสถาบันธัญญารักษ์

ข้าวโพดฝักอ่อน

ชื่อวิทยาศาสตร์	*Zea Mays* Linn
วงศ์ (Family)	GRAMINEAE
วงศ์ย่อย (Sub family)	Panicoideae
สกุล (genus)	Zea

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ข้าวโพดฝักอ่อนเป็นพืชวงศ์หญ้า มีระบบรากเป็นรากฝอย (fibrous root system) ไม่มีรากแก้ว (tap root) มีลำต้นแข็งไส้แน่นไม่กลวง ลำต้นสูงตั้งแต่ 60 เซนติเมตรขึ้นไป แล้วแต่ชนิดของพันธุ์ ซึ่งจะค่อย ๆ ยาวขึ้นไปทางด้านปลายข้อของข้าวโพด ข้อของข้าวโพดเป็นที่เกิดของรากลำต้นใหม่ และฝัก ปล้องส่วนที่อยู่โคนต้นจะสั้นและหนา

ใบมีลักษณะใบเช่นเดียวกับพืชตระกูลหญ้าประกอบด้วยกาบใบ และหูใบ (ligule) ซึ่งในแต่ละพันธุ์จะแตกต่างกันออกไป ใบทำหน้าที่ปรุงอาหารและเป็นที่ระเหยของน้ำ ลักษณะของดอกจะมีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่แยกกันอยู่ละดอก แต่อยู่ในต้นเดียวกัน (monoecious) ดอกตัวผู้จะอยู่รวมกันเป็นช่อ เรียกว่า ช่อดอกตัวผู้ (tassel) จะอยู่ตอนบนสุดของลำต้นหรือที่เกษตรกรมักเรียกว่า ดอกหัว ดอกตัวผู้ดอกหนึ่ง ๆ จะมีอับละอองเกสร(anther) 3 อัน แต่ละอันจะยาวประมาณ 6 มิลลิเมตร และมีละอองเกสรเป็นจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสลัดละอองเกสรจะเริ่มขึ้นก่อนการออกไหมของดอกตัวเมียประมาณ 1-3 วัน บนต้นเดียวกันการบานของดอกตัวผู้จะอยู่ติดต่อกันหลายวัน หลังจากที่ไหมแยกออกจากฝัก สภาพภูมิอากาศที่ร้อนและแห้งแล้งหรือลมแรง จะช่วยให้การสลัดละอองเกสรให้หมดเร็วขึ้น

ดอกตัวเมียจะมีลักษณะเป็นช่อดอกจะอยู่ที่ฝักบริเวณข้อกลาง ๆ ของลำต้น ดอกตัวเมียแต่ละดอกประกอบด้วย รังไข่ (ovary) และเส้นไหม (silk) ซึ่งมีความยาวประมาณ 5-15 เซนติเมตร และยื่นปลายโผล่ออกไปรวมกันเป็นกระจุกตรงปลายช่อดอกที่มีเปลือกหุ้มอยู่ แล้วพร้อมที่จะผสมพันธุ์ได้ทันทีที่ไหมงอกพ้นเปลือก เส้นที่งอกนี้จะมีลักษณะเป็นยาง ๆ นานถึง 2 สัปดาห์ สำหรับคอยรองรับละอองเกสรตัวผู้ที่ปลิวมาสัมผัสเพื่อเข้าผสมกับไข่จะใช้เวลาประมาณ 12 - 24 ชั่วโมง หลังจากผสมแล้วประมาณ20-40 วัน และไหมจะแห้งเมื่อรังไข่ได้รับจากากรผสมจากละอองเกสร จากนั้นรังไข่ก็จะเติบโตเป็นเมล็ด ส่วนช่อดอกตัวเมียที่ได้รับการผสมแล้วเรียกว่า " ฝัก " (ear) แกนกลางของฝักเรียกว่า " ซัง " (cob)

ลักษณะพันธุ์ทั่วไปของข้าวโพดฝักอ่อนพันธุ์เชียงใหม่ 90

รับรองพันธุ์ วันที่ 25 ตุลาคม 2533 โดยกรมวิชาการเกษตร

ลักษณะเด่น ผลผลิตสูงอายุการเก็บเกี่ยวสั้น สามารถให้ฝักอ่อนได้ตั้งแต่อายุ 43 วัน มีความต้านทานโรคราน้ำค้างดีกว่าพันธุ์รังสิต 1

ผลผลิตและคุณภาพ ผลผลิตฝักอ่อนทั้งเปลือก 1,238 กก./ไร่ ผลผลิตฝักอ่อนปอกเปลือกได้มาตรฐาน 190 กก./ไร่ เปอร์เซ็นต์ฝักได้มาตรฐาน 71 % อัตราส่วนน้ำหนักทั้งเปลือกต่อฝักมาตรฐาน 6:1

ลักษณะประจำพันธุ์ ลำต้นสีเขียว ใบสีเขียวเข้มมีเส้นกลางใบสีขาว ความสูงต้น 190 - 200 ซม. ดอกตัวผู้บาน 50% เมื่ออายุได้ 30 วัน เกสรตัวผู้สีม่วง ไหมมีสีเหลือง 50 % เมื่ออายุได้ 44 วัน จะเปลี่ยนเป็นสีม่วงเมื่อยาวขึ้น ความสูงฝัก 110-125 ซม. ฝักมี 2-3 ฝักต่อต้น และออกพร้อม ๆ กัน ฝักอ่อนมีสีเหลือง ฝักแก่มีสีเหลืองส้มหัวแข็ง อายุเก็บเกี่ยวฝักแก่ 105-110วัน

ความต้านทานโรคและแมลง ต้านทานต่อโรคราน้ำค้างได้ดี

สมบัติของดินทราย (ดินทรายจัด และดินค่อนข้างเป็นทราย)

- เป็นกลุ่มดินที่ไม่อุ้มน้ำ ง่ายต่อการกัดกร่อน
- ความสามารถในการจับหรือแลกเปลี่ยนประจุธาตุอาหารพืชต่ำ
- ความอุดมสมบูรณ์ต่ำมาก เพราะอินทรียวัตถุ ความจุในการแลกเปลี่ยนประจุบวกต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดพันธุ์ข้าวโพดฝักอ่อนเชียงใหม่ 90
2. ตะกอนบ่อบำบัดน้ำทิ้งสถาบันธัญญารักษ์
3. ดินทราย (ชุดดินบ้านบึง)
4. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับการวิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช

วิธีการศึกษา

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Complete Random Design (CRD) ทำการทดลองจำนวน 12 Treatment 3 Replication ดังนี้

ตารางที่ 1 แสดงตำรับที่ใช้ในการทดลอง

ตำรับการทดลอง	ปุ๋ย KNO_3		ปุ๋ย15-15-15	
	กรัม/กระถาง	กิโลกรัม/ไร่	กรัม/กระถาง	กิโลกรัม/ไร่
T0 : ดินทราย 12 kg	-	-	-	-
T1 : ดินทราย 12 kg	20	416	-	-
T2 : ดินทราย 12 kg	-	-	15	312
T3 : ตะกอน 12 kg	-	-	-	-
T4 : ตะกอน 2 kg + ดินทราย 10 kg	20	416	-	-
T5 : ตะกอน 4 kg + ดินทราย 8 kg	20	416	-	-
T6 : ตะกอน 5 kg + ดินทราย 7 kg	20	416	-	-
T7 : ตะกอน 6 kg + ดินทราย 6 kg	20	416	-	-
T8 : ตะกอน 7 kg + ดินทราย 5 kg	20	416	-	-
T9 : ตะกอน 8 kg + ดินทราย 4 kg	20	416	-	-
T10 : ตะกอน 10 kg + ดินทราย 2 kg	20	416	-	-
T11 : ตะกอน 12 kg	20	416	-	-

สถานที่ทดลอง ชั้น 5 และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืช ภาควิชาปฐพีวิทยา อาคารเจ้าคุณทหาร คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมดินและปลูกพืช

1. การเก็บตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้ง ติดต่อขอรับตะกอนที่ได้จากการบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์ ซึ่งตะกอนที่เปียก นำมาทำให้แห้ง โดยการผึ่งลมในที่ร่ม แล้วทำการบดดินให้มีขนาดเล็กลง
2. การเก็บดิน ซึ่งเป็นตัวแทนของดินทราย (ชุดดินบ้านบึง) นำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่ม
3. ผสมดินทรายกับตะกอนตามสัดส่วนที่ได้วางแผนการทดลองดังที่กล่าวไว้ข้างต้น
4. นำดินใส่กระถางพร้อมกับใส่ปุ๋ยตามที่ได้วางแผนในแต่ละตำรับ รดน้ำให้เปียก ใช้ภาชนะปิดปากกระถาง ทิ้งไว้เป็นเวลา 1 สัปดาห์ก่อนปลูก
5. เก็บตัวอย่างดินก่อนปลูกโดยใช้ท่อเจาะดิน (soil tube)
6. นำเมล็ดข้าวโพดพันธุ์เชียงใหม่ 90 มาหยอดกระถางละ 10 เมล็ด (เมื่ออายุ 2 สัปดาห์ถอนเหลือกระถางละ 2 ต้น)
7. เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อข้าวโพดอายุได้ 83 วัน
   *ก่อนเก็บเกี่ยวผลผลิต
   - วัดความสูง เมื่อข้าวโพดอายุได้ 81 วัน
8. เก็บตัวอย่างดินหลังปลูก
9. วิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืชในห้องปฏิบัติการ
10. วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและดินหลังปลูก (สุมิตรา, 2547)

1. ปฏิกิริยาดิน (pH) โดยใช้สัดส่วนระหว่างดินต่อน้ำและดินต่อสารละลาย 1N KCl เท่ากับ 1:5 แล้ววัดด้วย pH meter
2. ค่าการนำไฟฟ้าของดิน (EC) โดยใช้สัดส่วนระหว่างดินต่อน้ำเท่ากับ 1:5 แล้ววัดด้วย EC meter
3. อินทรียวัตถุในดิน โดยวิธี Wet oxidation /Walkley and Black titration
4. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Available Phosphorus) โดยวิธี Bray II (0.1 N HCl + 0.03 N H_4F) แล้วหาปริมาณฟอสฟอรัสด้วยการทำให้เกิดสี วัดค่าส่งผ่านของแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 882 nm
5. โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมและโซเดียมที่สกัดได้ที่อยู่ในดินโดยใช้ 1 N NH_4OAc pH 7.0 นำสารละลายที่ได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorbtion Spectrophotometer

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. จุลธาตุในดิน (Fe , Mn , Zn , Cu , Na) โดยใช้ DTPA (0.05 M DTPA , 0.01M $CaCl_2$ และ 0.1 M TEA buffered pH 7.3) นำสารละลายที่ได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorbtion Spectrophotometer

การวิเคราะห์ตัวอย่างพืช (สุมิตรา, 2547)

1. ไนโตรเจนในพืช โดยวิธี Wet digestion (กรด H_2SO_4 เข้มข้น + Salt mixture) นำสารละลายที่ได้ไปกลั่น แล้วไตเตรทสิ่งที่กลั่นได้ด้วยกรด H_2SO_4 ซึ่งหาความเข้มข้นที่แน่นอน
2. ฟอสฟอรัสในพืช โดยวิธี acid mixture digestion (กรด HNO_3 เข้มข้น : กรด H_2SO_4 เข้มข้น : กรด $HClO_4$ 70 % ในอัตราส่วน 5:1:2) แล้วหาปริมาณฟอสฟอรัสด้วยการทำให้เกิดสีด้วย Molybdate-Vanadate Solution วัดค่าส่งผ่านของแสงด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 420 nm
3. โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียมในพืชโดยวิธี acid mixture digestion (กรด HNO_3 เข้มข้น : กรด H_2SO_4 เข้มข้น : กรด $HClO_4$ 70 % ในอัตราส่วน 5:1:2) นำสารละลายที่ได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorbtion Spectrophotometer
4. จุลธาตุที่เป็นประโยชน์ในพืช (Fe , Mn , Zn , Cu) โดยวิธี acid mixture digestion (กรด HNO_3 เข้มข้น : กรด H_2SO_4 เข้มข้น : กรด $HClO_4$ 60-62 % ในอัตราส่วน 5:1:2) นำสารละลายที่ได้ไปวัดด้วยเครื่อง Atomic Absorbtion Spectrophotometer

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองแบบ Complete Randomized Design (CRD) และจากการวิเคราะห์ทำการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of varience (ANOVA) เพื่อหา F-value ข้อมูลที่แสดงความแตกต่างที่ระดับความเชื่อมั่นตั้งแต่ 95% ขึ้นไป จะนำมาเปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างโดยใช้ Duncan'Multiple Range test (DMRT) ทดสอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 1

ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 2

ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวโพดทุกตำรับใน replication 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 แสดงอิทธิพลของตะกอนอัตราส่วนต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนและค่าวิเคราะห์ทางสถิติ (ความเชื่อมั่น 0.05)

ตำรับ	ความสูง (ซม./ต้น)	น้ำหนักสด (กรัม/กระถาง)	น้ำหนักแห้ง (กรัม/กระถาง)	ไนโตรเจน (%)	ฟอสฟอรัส (%)	โพแทสเซียม (%)	แคลเซียม (%)	แมกนีเซียม (%)	เหล็ก (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ทองแดง (ppm)	สังกะสี (ppm)
T0	48.75^{a}	19.69^{a}	3.20^{a}	1.11^{a}	0.29^{b}	1.23^{c}	0.14^{a}	0.16^{a}	80.99^{bc}	111.91^{bcd}	5.31^{a}	26.38^{b}
T1	64.50^{ab}	61.99^{a}	9.75^{a}	1.20^{a}	0.17^{a}	2.09^{c}	0.18^{ab}	0.14^{a}	56.26^{a}	29.23^{a}	3.30^{a}	15.35^{a}
T2	79.67^{b}	122.35^{a}	20.26^{a}	2.56^{c}	0.53^{d}	1.65^{d}	0.18^{ab}	0.11^{a}	137.50^{d}	306.98^{f}	2.14^{a}	25.63^{b}
T3	174.83^{cd}	1739.24^{ef}	456.32^{d}	2.29^{cde}	0.46^{cd}	0.56^{b}	0.38^{c}	0.19^{a}	81.52^{bc}	103.67^{bcd}	37.37^{b}	49.59^{c}
T4	176.17^{cd}	771.58^{b}	161.34^{b}	0.89^{a}	0.28^{b}	0.11^{a}	0.14^{a}	0.21^{a}	81.54^{bc}	79.24^{b}	102.94^{c}	49.83^{c}
T5	155.50^{cd}	1292.62^{cd}	204.77^{bc}	2.26^{cde}	0.39^{c}	0.11^{a}	0.26^{bcd}	0.12^{a}	96.78^{c}	138.57^{cde}	6.59^{a}	33.02^{b}
T6	176.75^{cd}	1210.39^{c}	203.34^{bc}	2.31^{cde}	0.44^{cd}	0.11^{a}	0.24^{bcd}	0.12^{a}	78.46^{abc}	184.62^{e}	2.80^{a}	94.91^{e}
T7	174.67^{cd}	1650.20^{ef}	286.83^{bc}	1.70^{b}	0.40^{c}	0.09^{a}	0.20^{abc}	0.12^{a}	82.94^{bc}	103.63^{bcd}	1.97^{a}	88.59^{e}
T8	181.50^{d}	1796.60^{ef}	324.96^{cd}	1.97^{bc}	0.51^{d}	0.10^{a}	0.24^{bcd}	0.17^{a}	68.05^{ab}	89.98^{bc}	2.31^{a}	61.17^{d}
T9	182.17^{d}	1761.34^{ef}	351.07^{cd}	2.46^{de}	0.45^{cd}	0.11^{a}	0.32^{de}	0.21^{a}	79.87^{bc}	144.86^{de}	2.63^{a}	24.71^{b}
T10	169.67^{cd}	1564.08^{de}	254.01^{bc}	2.72^{e}	0.49^{d}	0.11^{a}	0.26^{bcd}	0.18^{a}	67.94^{ab}	90.38^{bc}	2.98^{a}	49.91^{c}
T11	187.17^{d}	2010.44^{f}	345.35^{cd}	2.06^{bcd}	0.48^{cd}	0.07^{a}	0.28^{cd}	0.17^{a}	69.08^{ab}	92.06^{bc}	4.44^{a}	24.67^{b}

หมายเหตุ น้ำหนักสดและน้ำหนักแห้ง เป็นน้ำหนักรวมทั้งต้นและฝัก

ตารางที่ 3 แสดงค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก (ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05)

ตำรับ	pH (1:5) ดิน:น้ำ	pH (1:5) ดิน:KCl	EC (1:5) µS/cm	OM (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	แคลเซียม (ppm)	แมกนีเซียม (ppm)	เหล็ก (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ทองแดง (ppm)	สังกะสี (ppm)	โซเดียม (ppm)
T0	4.95^{a}	4.94^{a}	45.00^{a}	0.51^{a}	51.06^{a}	41.41^{a}	61.74^{a}	19.87^{a}	29.82^{a}	27.56^{a}	0.19^{a}	1.46^{c}	10.95^{a}
T1	$6.11c^{de}$	5.49^{e}	112.60^{a}	0.51^{a}	59.01^{a}	249.20^{ab}	53.10^{a}	12.45^{a}	24.82^{a}	18.99^{a}	0.19^{a}	1.37^{c}	10.87^{a}
T2	5.65^{bc}	5.21^{bcd}	272.67^{a}	0.55^{a}	122.01^{a}	139.73^{a}	71.52^{a}	18.33^{a}	22.79^{a}	29.45^{a}	0.19^{a}	2.06^{d}	11.50^{a}
T3	5.52^{b}	5.14^{ab}	1209.00^{d}	16.66^{g}	789.21^{b}	543.00^{cd}	5914.75^{f}	814.51^{e}	486.74^{c}	32.80^{a}	4.38^{b}	0.58^{b}	16.69^{b}
T4	6.16^{de}	5.75^{f}	290.67^{a}	2.34^{ab}	812.94^{b}	460.37^{bc}	417.42^{a}	103.56^{a}	238.88^{b}	92.90^{b}	3.76^{b}	1.76^{cd}	17.02^{b}
T5	5.70^{bcd}	5.43^{cde}	715.00^{bc}	4.79^{bc}	1226.26^{de}	502.13^{c}	1484.52^{b}	237.17^{b}	360.87^{c}	101.62^{b}	7.27^{d}	0.06^{a}	19.40^{c}
T6	5.86^{bcde}	5.54^{ef}	621.00^{b}	6.11^{cde}	1382.69^{f}	546.77^{cd}	1644.51^{b}	224.42^{b}	355.21^{c}	128.29^{c}	7.79^{d}	0^{a}	19.66^{c}
T7	5.89^{bcde}	5.42^{cde}	672.00^{bc}	8.12^{de}	$1318.74e^{f}$	623.16^{cd}	2397.61^{c}	334.98^{bc}	414.94^{d}	87.49^{b}	7.25^{d}	0^{a}	19.66^{c}
T8	5.89^{bcde}	5.46^{de}	957.67^{cd}	5.71^{cd}	1252.51^{de}	607.26^{cd}	2650.27^{cd}	326.39^{bc}	450.71^{de}	45.53^{a}	6.99^{cd}	0^{a}	19.85^{c}
T9	6.20^{e}	5.40^{cde}	1120.33^{d}	9.18^{ef}	1181.65^{d}	583.79^{cd}	3067.77^{d}	387.49^{cd}	446.21^{de}	40.79^{a}	6.28^{c}	0^{a}	19.83^{c}
T10	5.83^{bcde}	5.32^{bcde}	836.33^{bc}	12.09^{f}	1003.56^{c}	762.40^{d}	3943.77^{e}	456.40^{d}	491.97^{c}	24.23^{a}	6.27^{c}	0^{a}	19.48^{c}
T11	5.73^{bcde}	5.17^{abc}	1494.67^{d}	17.94^{g}	812.94^{b}	1261.01^{e}	5731.39^{f}	746.43^{e}	463.80^{c}	32.08^{a}	4.23^{b}	0.62^{b}	16.92^{b}

หมายเหตุ สังกะสีของตำรับ T6 ถึง T10 ไม่สามารถวัดได้

ตารางที่ 4 แสดงค่าวิเคราะห์ดินหลังปลูก (ค่าวิเคราะห์ทางสถิติความเชื่อมั่น 0.05)

ตำรับ	pH (1:5) ดิน:น้ำ	pH (1:5) ดิน:KCl	EC (1:5) (mS/cm)	OM (%)	ฟอสฟอรัส (ppm)	โพแทสเซียม (ppm)	แคลเซียม (ppm)	แมกนีเซียม (ppm)	เหล็ก (ppm)	แมงกานีส (ppm)	ทองแดง (ppm)	สังกะสี (ppm)	โซเดียม (ppm)
T0	6.28^{e}	5.66^{c}	0.09^{a}	0.52^{a}	54.95^{a}	63.69^{a}	157.89^{a}	23.38^{a}	54.25^{a}	11.18^{a}	0.50^{a}	2.10^{a}	194.11^{a}
T1	7.02^{f}	6.63^{d}	0.43^{abcd}	0.53^{a}	54.51^{a}	276.08^{b}	153.38^{a}	15.75^{a}	36.81^{a}	10.08^{a}	0.47^{a}	2.17^{a}	203.37^{a}
T2	5.53^{bc}	5.00^{abc}	0.13^{ab}	0.54^{a}	107.68^{a}	79.67^{a}	134.63^{a}	17.75^{a}	69.13^{a}	30.29^{b}	0.37^{a}	2.93^{a}	265.32^{ab}
T3	5.16^{a}	4.66^{a}	1.49^{g}	16.24^{f}	964.93^{c}	180.18^{ab}	5459.53^{ef}	665.35^{e}	1083.19^{d}	5.02^{a}	7.44^{c}	136.03^{cd}	522.44^{de}
T4	5.95^{d}	5.46^{bc}	0.23^{abc}	2.38^{ab}	778.40^{b}	206.47^{b}	2596.83^{bc}	82.65^{ab}	702.65^{b}	20.19^{ab}	4.61^{b}	64.80^{b}	306.71^{b}
T5	5.63^{bc}	5.12^{abc}	0.57^{bcde}	6.08^{c}	1279.78^{de}	207.80^{b}	1005.91^{ab}	184.96^{bc}	720.70^{bc}	105.88^{d}	8.71^{cdef}	76.93^{b}	402.27^{c}
T6	5.56^{bc}	5.14^{abc}	0.64^{cde}	4.61^{b}	1422.19^{f}	200.59^{b}	1772.1^{abc}	222.43^{bcd}	731.62^{bc}	99.39^{d}	8.64^{cde}	132.38^{cd}	309.96^{b}
T7	5.64^{c}	4.45^{a}	0.74^{def}	7.24^{cd}	1377.65^{ef}	170.17^{ab}	2836.7^{bcd}	276.75^{cd}	715.30^{bc}	58.22^{d}	10.37^{f}	157.55^{d}	435.67^{cd}
T8	5.46^{abc}	4.94^{abc}	1.11^{fg}	9.59^{de}	1431.36^{f}	219.35^{b}	3129.5^{bcd}	340.11^{d}	788.30^{bc}	46.37^{c}	10.26^{ef}	170.53^{d}	444.47^{cd}
T9	5.54^{bc}	4.97^{abc}	0.97^{ef}	10.15^{e}	1404.15^{ef}	163.03^{ab}	3418.4^{cde}	363.50^{d}	674.73^{b}	27.61^{b}	9.95^{def}	155.36^{cd}	407.26^{c}
T10	5.32^{ab}	4.80^{ab}	1.51^{g}	12.21^{e}	1191.26^{d}	226.96^{b}	4823.0^{def}	569.91^{e}	845.10^{bc}	11.64^{a}	9.52^{def}	166.68^{d}	527.51^{cd}
T11	5.32^{ab}	4.67^{a}	1.44^{g}	15.26^{f}	934.52^{c}	221.30^{b}	6451.56^{f}	691.4^{e}	959.78^{cd}	16.07^{ab}	8.51^{cd}	118.05^{c}	577.49^{d}

ผลการทดลอง

การวิเคราะห์พืช (ตารางที่ 1)

ภาพที่ 2-4 แสดงความสมบูรณ์ของต้นข้าวโพดทั้ง 3 ซ้ำ

ความสูง (ภาพที่ 5)

จากการวิเคราะห์ทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบตำรับทั้งหมดในการทดลองจะพบว่าตำรับ T2-T11 ให้ผลที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (T0) (79.67-187.17 เซนติเมตร) จะเห็นได้ว่าตำรับ T1 และ T2 มีค่าวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างกัน (64.50 และ 79.67 เซนติเมตร ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยและเมื่อเปรียบเทียบในตำรับที่มีตะกอน (ตั้งแต่ T3-T11) พบว่า T8, T9, T10 และ T11จะให้ผลที่ไม่แตกต่างกัน พบว่าความสูงของข้าวโพดคือ 181.50-187.17 เซนติเมตร

น้ำหนักสด (ภาพที่ 15)

จะเห็นได้ว่าเมื่อเปรียบเทียบตำรับทั้งหมดกับตำรับควบคุม พบว่าตำรับ T1, T2 จะไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (19.69 – 61.99 กรัม/กระถาง) จากการเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยจะเห็นได้ว่าน้ำหนักสดของตำรับ T3, T7, T8, T9 และ T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบว่าน้ำหนักสดของข้าวโพดคือ 1739.24, 1650.20, 1796.06, 1761.34 และ 2010.44 กรัม/กระถาง ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนจะพบว่าตำรับ T4 มีค่าน้ำหนักสดที่แตกต่างจากตำรับอื่น พบว่าน้ำหนักสดของข้าวโพดคือ 771.58 กรัม/กระถาง

น้ำหนักแห้ง (ภาพที่ 15)

เมื่อดูจากค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ จะพบว่าเฉพาะตำรับ T1 และ T2 เท่านั้นที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (9.75 และ 20.26 กรัม/กระถางตามลำดับ) และตำรับ T2 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นๆ เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่าทุกตำรับมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (456.32 – 345.35 กรัม/กระถาง)

ปริมาณไนโตรเจน (ภาพที่ 6)

เมื่อดูจากค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ จะพบว่าเฉพาะตำรับ T1 และ T4 เท่านั้นที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุมควบคุม พบว่าปริมาณไนโตรเจนของข้าวโพดคือ 1.11 และ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และตำรับ T4 มีความแตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นๆ เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่าทุกตำรับมีแนวโน้มที่ไม่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แตกต่างกันทางสถิติ (2.29-2.06 เปอร์เซ็นต์) โดยที่ T10 มีค่าการวิเคราะห์ที่สูงที่สุดและ T4 มีค่าการวิเคราะห์ที่ต่ำที่สุด (0.89 เปอร์เซ็นต์)

ปริมาณฟอสฟอรัส (ภาพที่7)

เมื่อเปรียบเทียบค่าการวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุมพบว่ามีเฉพาะตำรับ T4 เท่านั้นที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (0.28 และ 0.29 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่ามีเฉพาะตำรับ T1 (0.17 เปอร์เซ็นต์) และ T4 เท่านั้นที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่ากลุ่มตำรับ T3, T5, T6, T7, T9, T11 และ T3, T6, T8, T9, T10, T11 ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อยู่ในพิสัย 0.39-0.49 เปอร์เซ็นต์ และ 0.39-0.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) โดยที่มีเฉพาะตำรับ T4 เท่านั้นที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นที่มีตะกอน

ปริมาณโพแทสเซียม (ภาพที่ 8)

เมื่อเปรียบเทียบทางสถิติกับตำรับควบคุมแล้วพบว่าตำรับ T1, T2 เท่านั้นที่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (2.09 และ 1.65 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าทางสถิติภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่าตำรับ T1, T2, T3 แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น (2.09, 1.65 และ 0.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติยกเว้นตำรับ T3 (0.07-0.11 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

แคลเซียม (ภาพที่ 9)

พบว่าตำรับ T1, T2, T4 และ T7 มีค่าการวิเคราะห์ที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย จะพบว่าตำรับ T1, T2, T4, T7 และ T1, T2, T5, T6 ,T7, T8, T10 และ T5, T6, T7, T8, T10, T11 และ T5, T6, T8, T9, T10, T11 และ T3, T9 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อยู่ในพิสัย 0.14-0.20, 0.18-0.26, 0.20-0.26, 0.20-0.28, 0.24-0.32 และ 0.32-0.38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ส่วนตำรับ T5, T6, T7, T8, T10 และ T5, T6, T7, T8, T10, T11 และ T5, T6, T8, T9, T10, T11 และ T3, T9 มีค่าไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นๆ ที่มีตะกอน (อยู่ในพิสัย 0.20-0.26, 0.20-0.28, 0.24-0.32 และ 0.32-0.38 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ)

แมกนีเซียม (ภาพที่ 10)

เมื่อเปรียบเทียบกันทางสถิติพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ พบว่ามีเปอร์เซ็นต์แมกนีเซียมตั้งแต่ 0.16-0.17 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เหล็ก (ภาพที่ 11)

พบว่าตำรับ T1 และ T2 แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (56.26 และ 137.50 ppm) ซึ่งเมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย มีเฉพาะตำรับ T2 มีแนวโน้มที่แตกต่างทางสถิติจากตำรับอื่น (137.50 ppm) และตำรับที่มีตะกอนจะไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อยู่ในพิสัย 67.94-96.78 ppm)

แมงกานีส (ภาพที่ 12)

เมื่อดูค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ จะเห็นได้ว่า T1, T2 และ T6 มีค่าที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (29.23, 306.98, 164.62 ppm ตามลำดับ) เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย จะพบว่าตำรับ T1 และ T2 (29.23 และ 306.98 ppm ตามลำดับ) ที่มีค่าการวิเคราะห์แมงกานีสที่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ และเมื่อเปรียบเทียบภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่าไม่มีตำรับที่แตกต่างกันทางสถิติ (92.06-103.67 ppm)

ทองแดง (ภาพที่ 13)

เมื่อเปรียบเทียบกันทางสถิติ พบว่าตำรับ T3 และ T4 แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นๆ (37.37 และ 102.94 ppm ตามลำดับ) โดยที่ตำรับ T2 มีค่าทองแดงน้อยที่สุด(2.14 ppm) และตำรับ T4 มีค่าทองแดงที่มากที่สุด (102.94 ppm)

สังกะสี (ภาพที่ 14)

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่ามีเฉพาะตำรับ T2, T5, T9 และ T11 เท่านั้นที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (25.63, 33.02, 24.71 และ 24.67 ppm ตามลำดับ) เมื่อเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า T2, T5, T9, T11 และ T3, T4, T10 และ T6, T7 ไม่แตกต่างทางสถิติกันภายในกลุ่มตำรับ (อยู่ในพิสัย 24.67-33.02, 49.59-49.91 และ 88.59-94.91 ppm ตามลำดับ) ยกเว้นตำรับ T1 และ T8 ที่แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น (15.35, 61.17 ppm ตามลำดับ) เมื่อเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่า T5, T9, T11 และ T3, T4, T10 และ T6, T7 ไม่แตกต่างทางสถิติ (อยู่ในพิสัย 24.67-33.02 , 49.59-49.91 และ 88.59-94.91 ppm ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ดิน (ตารางที่ 2 และ 3 เป็นข้อมูลการวิเคราะห์ดินก่อนปลูกและหลังปลูก)

ปฏิกิริยาดิน (ดิน:น้ำ =1:5) (ภาพที่ 17)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

ปฏิกิริยาดิน มีค่าอยู่ในพิสัย 4.95-7.02 เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติ จะเห็นได้ว่ามีความแตกต่างทางสถิติระหว่างตำรับควบคุมกับตำรับที่ใส่ปุ๋ย เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T3 มีค่าปฏิกิริยาดินที่ต่ำที่สุด (5.52) และตำรับ T9 มีค่าปฏิกิริยาดินที่สูงที่สุด (6.20) และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่า T3 มีค่าปฏิกิริยาดินที่ต่ำที่สุด (5.52) และตำรับ T9 มีค่าปฏิกิริยาดินที่สูงที่สุด

ตัวอย่างดินหลังปลูก

ปฏิกิริยาดินหลังปลูกมีค่าเพิ่มขึ้น (5.32-7.02) เมื่อเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม ตำรับ T1 มีค่าปฏิกิริยาดินสูงที่สุด (6.11) ส่วนตำรับ T3 มีค่าปฏิกิริยาดินน้อยที่สุด (5.53) เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T2, T3, T5, T6, T7, T8, T10, T11 และ T2, T5, T6, T8, T9, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (อยู่ในพิสัย 5.52-5.83 และ 5.46-5.53) และเมื่อวิเคราะห์ค่าทางสถิติเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่าตำรับ T4 แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่น (5.95)

ปฏิกิริยาดิน (ดิน: KCl =1:5) (ภาพที่ 18)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

มีค่าต่ำกว่าปฏิกิริยาดินที่วัดด้วยน้ำ โดยมีค่าเป็น 4.94-5.75 เมื่อเปรียบเทียบค่าปฏิกิริยาดินทางสถิติจะ พบว่ามีเฉพาะตำรับ T3 และ T11 เท่านั้นที่ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (5.14-5.17) เห็นได้ว่าตำรับ T2, T3, T10, T11 และ T2, T5, T7, T9, T10, T11 และ T2, T5, T7, T8, T9, T10, T11 และ T1, T5, T6, T7, T8, T9, T10 และ T4, T6 ที่ไม่แตกต่างทางสถิติเมื่อมีการเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย (มีพิสัยอยู่ในช่วง 5.14-5.32, 5.17-5.43, 5.21-5.46, 5.40-5.54 และ 5.14-5.54)

เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่า T3 , T11 และ T3 , T10 , T11 และ T5, T7, T9, T10, T11 และ T5, T7, T8, T9, T10 และ T5, T6, T7, T8, T9, T10 และ T4, T6 ที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 5.14-5.17 , 5.14-5.32, 5.17-5.43, 5.21-5.46, 5.32-5.54 และ 5.43-5.75 ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้
99685

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเทียบค่าทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่าตำรับ T1, T3, T7, T10 และ T11 เท่านั้นที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.74-1.51) เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย จะพบว่าเฉพาะตำรับ T1 ที่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่น (6.63) ที่มีการใส่ปุ๋ยและมีค่าสูงสุด เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนจะเห็นได้ว่าทุกตำรับไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ตำรับ T7 มีค่าปฏิกิริยาดินที่ต่ำที่สุด (4.45) และตำรับที่ T4 มีค่าสูงที่สุด (5.46)

ค่าการนำไฟฟ้า (EC) (ภาพที่ 19)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

มีค่าอยู่ในพิสัย 45.00-1494.67 µS/cm โดยตำรับควบคุมมีค่าการนำไฟฟ้าต่ำที่สุด จากตารางแสดงว่าค่าการวิเคราะห์ดินก่อนปลูก พบว่าตำรับ T3, T5, T6, T7, T8, T9, T10 และ T11 แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม และพบอีกว่าภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยตำรับ T1และ T11 จะมีค่าการนำไฟฟ้าที่ต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (0.43 และ 1.44 µS/cm ตามลำดับ) และเมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอนพบว่าตำรับ T4 เท่านั้นที่แตกต่างจากตำรับอื่นๆ ทางสถิติ (0.23)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

จากตารางจะพบว่าค่าการนำไฟฟ้าของตัวอย่างดินหลังปลูกส่วนใหญ่สูงขึ้นกว่าเดิมอย่างเห็นได้ชัด (0.09-1.51 mS/cm) และเมื่อดูจากค่าแสดงการวิเคราะห์จะพบว่าตำรับ T1, T2, T4 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.13-0.43 mS/cm) เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T1, T2 และ T1, T2, T4, T5 และ T1, T4, T5, T6 และ T1, T5, T6, T7 และ T5, T6, T7, T9 และ T7, T8, T9 และ T8, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.13-0.43, 0.13-0.57, 0.23-0.64, 0.43-0.74, 0.57-0.97, 0.74-1.11 และ 1.11-1.51 mS/cm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน จะเห็นได้ว่าทุกตำรับมีแนวโน้มที่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยตำรับ T3 และ T10 มีค่าการนำไฟฟ้าสูงที่สุด (1.49 และ 1.44 mS/cm ตามลำดับ)

ปริมาณอินทรียวัตถุในดิน (OM) (ภาพที่ 20)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

จากตารางแสดงค่าการวิเคราะห์ทางสถิติ พบว่าตำรับ T1, T2, T4 (0.51, 0.55 และ2.34 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม และตำรับ T1, T2 ยังแตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่นๆ ภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย และพบอีกว่าค่าอินทรียวัตถุในตำรับ T4 มีค่าอินทรียวัตถุที่ต่ำที่สุด (2.34 เปอร์เซ็นต์) และตำรับ T11 มีค่าอินทรียวัตถุที่สูงที่สุด (17.94 เปอร์เซ็นต์) และยังเห็นได้ว่าตำรับ T4 มีความแตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่นที่มีตะกอน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตัวอย่างดินหลังปลูก

ตำรับควบคุมมีอินทรียวัตถุต่ำที่สุด (0.52 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่ตำรับ T3 และ T11 มีมากกว่าตำรับอื่นๆ อย่างเห็นได้ชัด (16.24 และ 15.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) จากตารางแสดงค่าวิเคราะห์ดินหลังปลูก พบว่าตำรับ T1, T2, T4 และกลุ่มตำรับ T1, T4, T6 และ T5, T7 และ T7, T8 และ T8, T9, T10 และกลุ่มตำรับ T4, T6 และ T5,T7 และ T7, T8 และ T8, T9, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับควบคุม ตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยและตำรับที่มีตะกอนตามลำดับ (มีค่าพิสัยอยู่ในช่วง 0.53-2.38, 0.53-6.08, 6.08-7.24, 7.24-9.59 และ 9.59-12.21 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ) โดยที่ตำรับ T3 และ T0 มีค่าอินทรียวัตถุสูงที่สุดและมีค่าต่ำสุดตามลำดับ (0.52 เปอร์เซ็นต์)

ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 21)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

พบว่าตำรับ T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (59.01 และ 122.01 ppm) เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T1, T2 และ T3, T4, T11 และ T5, T8, T9 และ T5, T7, T8 และ T6, T7 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 59.01-122.01, 789.21-812.94, 1181.65-1252.51, 1226.26-1252.51 และ 1318.74-1382.69 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่า T3, T4, T11 และ T5, T8, T9 และ T5, T7, T8 และ T6, T7 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 789.21-812.94 , 1181.65-1252.51, 1226.26-1252.51 และ 1318.74-1382.69 ppm ตามลำดับ) โดยที่ตำรับ T3 มีค่าทางสถิติต่ำที่สุด (789.21 ppm) และตำรับ T6 มีค่าการวิเคราะห์ทางสถิติสูงที่สุด (1382.69 ppm)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อดูจากตาราง จะเห็นได้ว่าปริมาณฟอสฟอรัสของตัวอย่างดินหลังปลูกเพิ่มขึ้น โดยที่ตำรับ T1 ,T2 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (54.51 และ 107.68 ppm ตามลำดับ) เมื่อเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย เห็นได้ว่า T1 , T2 และ T5, T10 และ T5 , T7 , T9 และ T6 , T7 , T8 , T9 มีค่าการวิเคราะห์ทางสถิติที่ไม่แตกต่างกัน (มีพิสัยอยู่ในช่วง 54.51-107.68, 1191.26-1279.78, 1279.68-1404.15 และ 1377.65-1431.36 ppm ตามลำดับ) และตำรับ T4 แตกต่างทางสถิติกับตำรับอื่นๆ ที่มีตะกอน (778.40 ppm)

โพแทสเซียมที่สกัดได้ (ภาพที่ 22)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าการวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุมแล้ว พบว่าตำรับ T1, T2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (249.20 และ 139.73 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า T1, T2 และ T1, T4 และ T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 และ T3, T6, T7, T8, T9, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 139.73-249.20, 249.20-812.94, 460.37-623.16 และ 543.00-623.16 ppm ตามลำดับ) และตำรับ T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9 และ T3, T6, T7, T8, T9, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน (มีพิสัยอยู่ในช่วง 460.37-623.16 และ 543.00-762.40 ppm ตามลำดับ)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม จะพบว่าตำรับ T2, T3, T7 และ T9 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (63.69, 180.18, 170.17 และ 163.03 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T2, T3, T7, T9 และ T1, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 79.67-180.18 และ 170.17-226.96 ppm ตามลำดับ) และเมื่อวิเคราะห์ค่าสถิติเปรียบเทียบกันภายในตำรับที่มีตะกอน พบว่า T3, T7, T9 และ T3, T11 ไม่แตกต่างทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 163.09-180.18 และ 180.18-221.30 ppm ตามลำดับ)

แคลเซียมที่สกัดได้ (ภาพที่ 23)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 และ T4 ไม่แตกต่างทางสถิติ (53.10, 71.52 และ 417.42 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า T1, T2, T4 และ T5, T6 และ T7, T8 และ T8, T9, T3, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 53.10-417.42, 1484.52-1644.51, 2397.61-2650.27 และ 2650.27-5914.75 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่าตำรับ T4 แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่น (417.42 ppm)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุมพบว่า T1, T2, T5, T6 ไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า T1, T2, T5, T6 และ T4, T5, T6, T7, T8 และ T4, T6, T7, T8, T9 และ T7, T8, T9, T10 และ T3, T9, T10 และ T3, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอน พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ตำรับ T5 และ T11 มีค่าการวิเคราะห์ที่ต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

20833

แมกนีเซียมที่สกัดได้ (ภาพที่ 24)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2, T4 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (12.45 , 18.33 และ 103.56 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอน พบว่ามีเฉพาะตำรับที่ T4 ที่ต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่น (103.56 ppm)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2, T4 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (15.75, 17.75, 82.65 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า โดยที่ตำรับ T4 และ T11 มีค่าต่ำที่สุดและมีค่าสูงที่สุดตามลำดับ (82.65 และ 691.4 ppm ตามลำดับ)

เหล็กที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 25)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (24.82 และ 22.79 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า T7, T8, T9 และ T3, T8, T9, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 414.94-450.71 และ 446.21-491.97 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่ามีเฉพาะตำรับที่ T4 ที่ต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่น โดยที่ตำรับที่ T4 และ T10 มีค่าต่ำที่สุดและมีค่าสูงที่สุดตามลำดับ (238.88 และ 491.97 ppm ตามลำดับ)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติกับตำรับควบคุม (36.81 และ 69.13 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 และ T5, T6, T7, T8, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 674.73-845.10 และ 715.30-845.10 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ T9 และ T3 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (674.73 และ 1083.19 ppm ตามลำดับ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร

แมงกานีสที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 26)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2, T3, T8, T9, T10, T11 ไม่แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย (มีพิสัยอยู่ในช่วง 18.99-45.53 ppm) พบว่า T6 ต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นภายในตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย (128.29 ppm) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T6 ต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่นๆ ที่มีตะกอน โดยที่ T11 และ T6 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (32.08 และ 128.29 ppm ตามลำดับ)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2, T3, T4, T10, T11 ไม่แตกต่างทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 5.02-20.19 ppm) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T1, T3, T4, T10, T11 และ T2, T4, T11 และ T5, T8 และ T5, T6, T7 (มีพิสัยอยู่ในช่วง 10.08-20.19, 16.07-30.29, 46.37-58.22 และ 99.40-105.88 ppm ตามลำดับ) ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T3, T4, T10, T11 และ T4, T11 และ T8 และ T5-T7 ไม่ต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 5.02-20.19, 16.07-20.19, 46.37 และ 58.22-105.88 ppm ตามลำดับ) โ ดยที่ T3 และ T5 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (5.02 และ 105.88 ppm ตามลำดับ)

ทองแดงที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 27)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติ (0.19 ppm) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า ตำรับ T1, T2 และ T3, T4, T11 และ T5, T6, T7, T8 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.19, 3.76-4.38 และ 6.99-7.79 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T3, T4, T11 และ T8, T9, T10 และ T5-T8ไม่ต่างกันทางสถิติ โดยที่ T4 และ T6 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (3.76 และ 7.79 ppm ตามลำดับ)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติ (0.37 และ 0.47 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า ตำรับ T1, T2 และ T3, T5, T6 และ T5, T6, T9, T10, T11 และ T5, T6, T9, T10 และ T5, T7, T8,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

T9, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0.37-0.47, 7.44-8.71, 8.51-9.95, 8.51-10.37 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T4 แตกต่างกันทางสถิติกับตำรับอื่น โดยที่ T4 และ T7 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (4.61 และ 10.34 ppm ตามลำดับ)

สังกะสีที่เป็นประโยชน์ (ภาพที่ 28)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T4 ไม่แตกต่างทางสถิติ (1.37 และ 1.76 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า ตำรับ T5-T10 และ T3, T11 และ T1, T4 และ T2, T4 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 0-0.06, 0.58-0.62, 1.37-1.76 และ 1.76-2.06 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T3, T11 และ T5-T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีเฉพาะตำรับ T4 เท่านั้นที่ต่างกันทางสถิติ (1.76 ppm) โดยที่ T6-T10 มีค่าต่ำที่สุด (ไม่สามารถวัดได้) และ T4 มีค่าสูงที่สุดตามลำดับ(1.76 ppm)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติ (2.17 และ 2.93 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ยพบว่า ตำรับ T1, T2 และ T4, T5 และ T3, T6, T9, T11 และ T3, T6, T7, T8, T9, T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 2.17-2.93 , 64.80-76.93 , 118.05-136.03 และ 136.03-170.53 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอน พบว่า T4, T5 และ T3, T6, T9, T11 และ T3, T6, T7, T8, T9, T10ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยที่ T4 และ T8 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (64.80 และ 170.53 ppm ตามลำดับ)

โซเดียมที่สกัดได้ (ภาพที่ 29)

ตัวอย่างดินก่อนปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม (10.95 ppm) พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติ (10.87 และ 11.50 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่า ตำรับ T1, T2 และ T3, T4, T11 และ T5-T10 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 10.87-11.50 , 16.69-17.02 และ 19.40-19.85 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอน พบว่า T3, T4, T11 และ T5 - T10 ไม่แตกต่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กันทางสถิติ โดยที่ T3 และ T8 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (16.69 และ 19.85 ppm ตามลำดับ)

ตัวอย่างดินหลังปลูก

เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับควบคุม (194.11 ppm) พบว่า T1, T2 ไม่แตกต่างทางสถิติ (203.37 และ 265.32 ppm ตามลำดับ) เมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีการใส่ปุ๋ย พบว่าตำรับ T2, T4, T6 และ T5, T7, T8, T9, T10 และ T3, T7, T8, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 265.32-309.96, 402.27-527.51 และ 435.67-577.49 ppm ตามลำดับ) และเมื่อเปรียบเทียบค่าวิเคราะห์ทางสถิติกับตำรับที่มีตะกอนพบว่า T4, T6 และ T5, T7, T8, T9, T10, T11 ไม่แตกต่างกันทางสถิติ (มีพิสัยอยู่ในช่วง 306.71-309.96 และ 402.27-577.49 ppm ตามลำดับ) โดยที่ T4 และ T11 มีค่าต่ำที่สุดและสูงที่สุดตามลำดับ (306.71 และ 577.49 ppm ตามลำดับ)

จากผลการทดลองจะเห็นว่าค่าวิเคราะห์ทางเคมีของดินหลังปลูกค่อนข้างเพิ่มมากขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะสังกะสี โซเดียม และเหล็ก ส่วนค่าอื่นๆ ค่อนข้างใกล้เคียงกับดินก่อนปลูก เป็นไปได้ว่า ลักษณะทางเคมีของดินในช่วงที่มีชีวิต (ข้าวโพด) เข้ามาเกี่ยวข้อง เปลี่ยนไปจากเมื่อเป็นตะกอน จึงทำให้ค่าวิเคราะห์ดินหลังปลูกเปลี่ยนแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การใช้ตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์เป็นแหล่งฟอสฟอรัสให้กับข้าวโพดฝักอ่อนที่ปลูกบนดินทราย พบว่าตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์เป็นแหล่งฟอสฟอรัสได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังจะเห็นได้จากตำรับที่มีตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งมีการเจริญเติบโตของข้าวโพดฝักอ่อนดีกว่าตำรับควบคุม (T0) และตำรับควบคุมที่มีการใส่ปุ๋ย (T1 และ T2) และนอกจากจะเป็นแหล่งฟอสฟอรัสแล้วยังเป็นแหล่งธาตุอาหารพืชอื่นๆ ด้วย เช่น แคลเซียม โพแทสเซียม แมกนีเซียม รวมทั้งไนโตรเจน

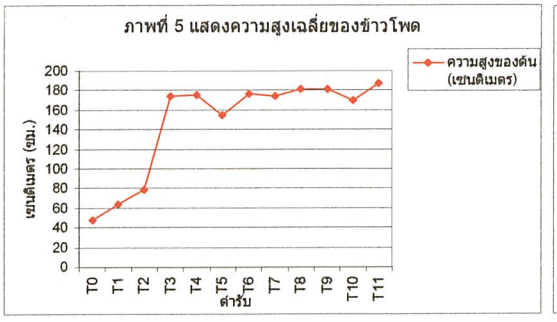
เมื่อใช้สัดส่วนของทรายต่อตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งแตกต่างกัน รวมทั้งปลูกบนตะกอนอย่างเดียว (T3) และตะกอนที่มีการใส่ปุ๋ย (T11) พบว่าตะกอนอย่างเดียว และตะกอนที่มีการใส่ปุ๋ยให้การเจริญเติบโตของข้าวโพดสูงสุด อย่างไรก็ตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาคือต้องการใช้ตะกอนเป็นสารปรับปรุงดิน ดังนั้นจึงพิจารณาตำรับที่มีทรายและตะกอนในสัดส่วนที่ต่างกัน ซึ่งพบว่าตำรับ T7, T8, T9 ให้น้ำหนักสดที่ไม่แตกต่างทางสถิติ (1650.20, 1796.60 และ 1761.34 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ) รองลงมาได้แก่ ตำรับ T5, T6 (1292.62 และ 1210.39 กรัมต่อกระถาง ตามลำดับ)

จากผลการศึกษาครั้งนี้แนะนำให้ใช้สัดส่วนทรายต่อตะกอนเท่ากับ 1:1 ตามตำรับ T7 อย่างไรก็ตามเนื่องจากเป็นการศึกษาเบื้องต้นจึงควรมีการทดลองเพิ่มเติม โดยให้สัดส่วนตะกอนลดลงมากกว่านี้

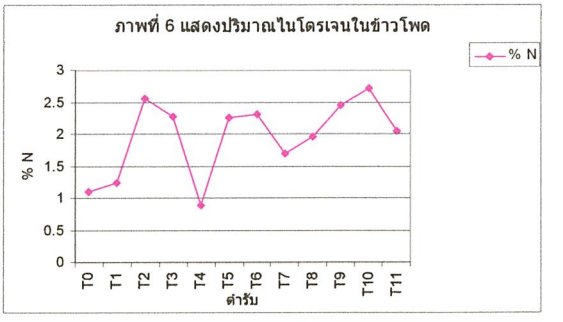
และเนื่องจากตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำทิ้งของสถาบันธัญญารักษ์จึงควรมีการวิเคราะห์วัตถุโลหะ เช่น ตะกั่ว และ แคดเมียม ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

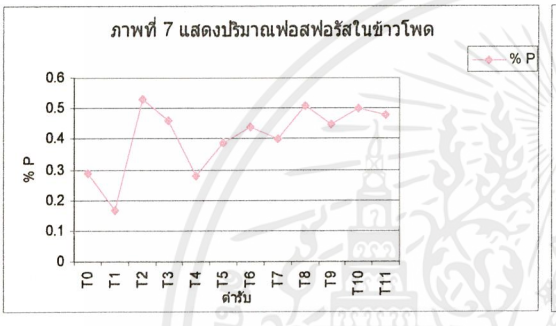
ภาพที่ 5 แสดงความสูงเฉลี่ยของข้าวโพด



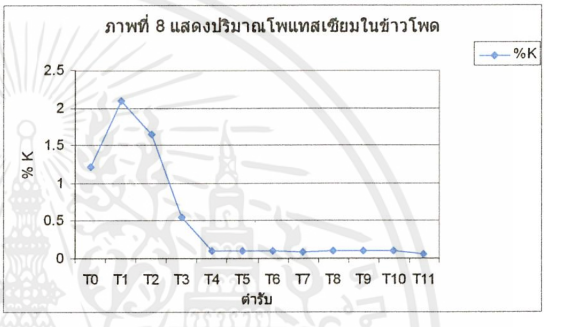
ภาพที่ 6 แสดงปริมาณไนโตรเจนในข้าวโพด



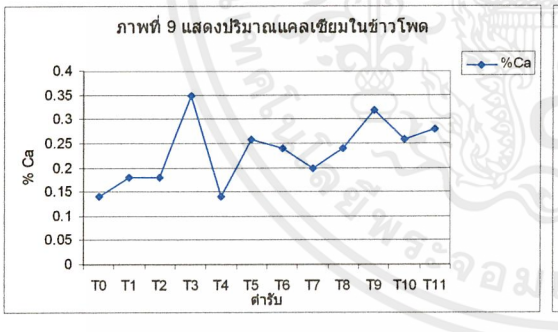
ภาพที่ 7 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าวโพด



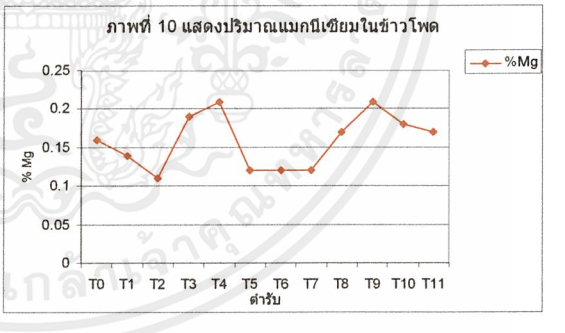
ภาพที่ 8 แสดงปริมาณโพแทสเซียมในข้าวโพด



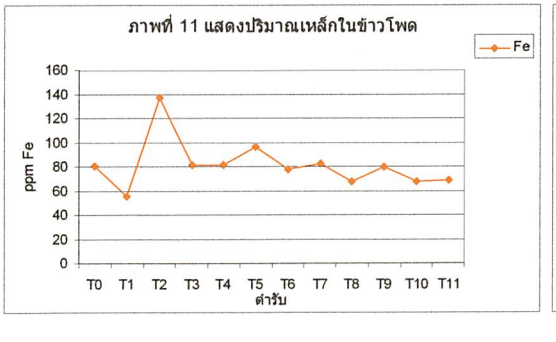
ภาพที่ 9 แสดงปริมาณแคลเซียมในข้าวโพด



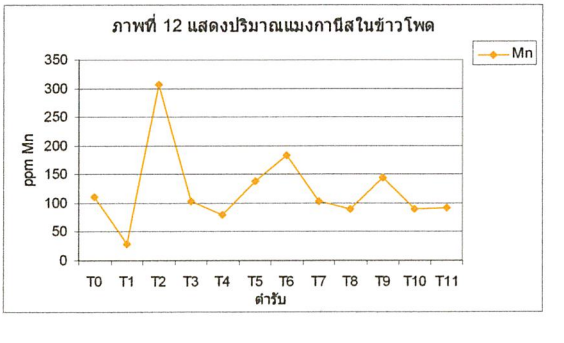
ภาพที่ 10 แสดงปริมาณแมกนีเซียมในข้าวโพด



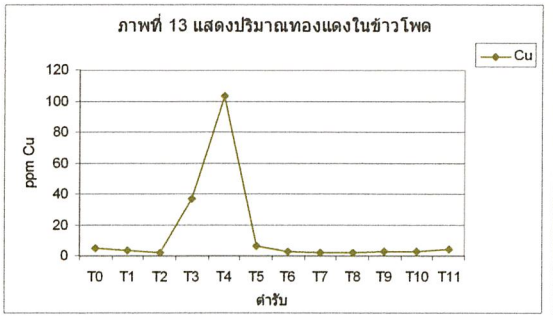
ภาพที่ 11 แสดงปริมาณเหล็กในข้าวโพด

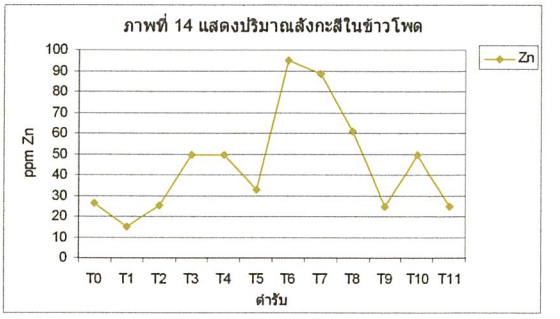


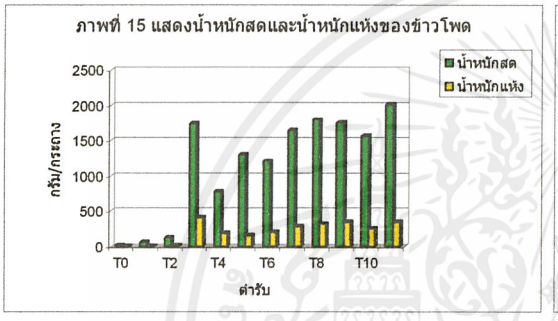
ภาพที่ 12 แสดงปริมาณแมงกานีสในข้าวโพด

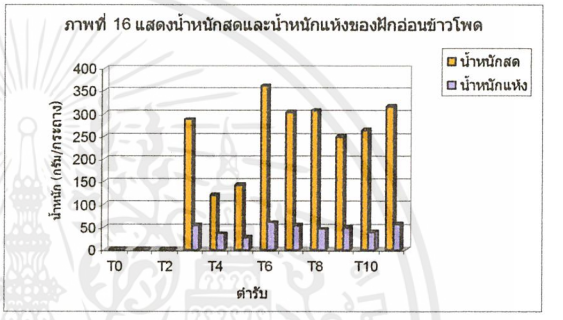


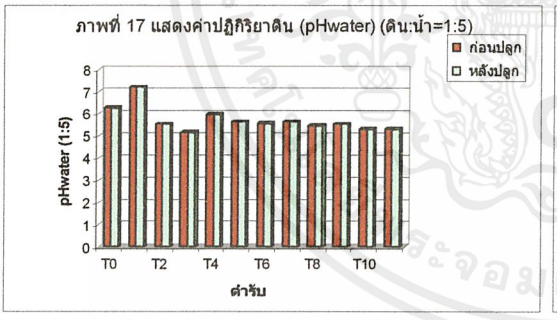
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

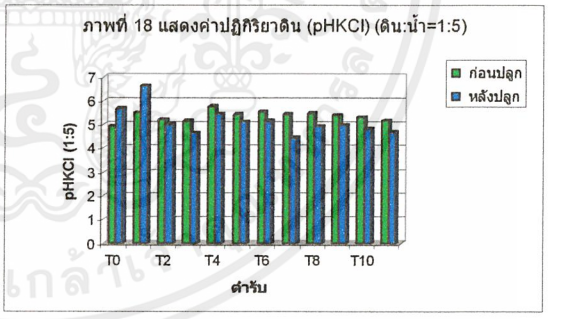


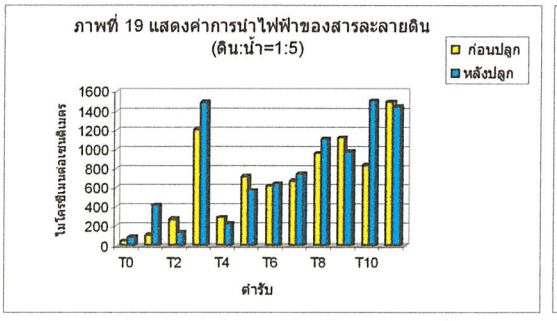


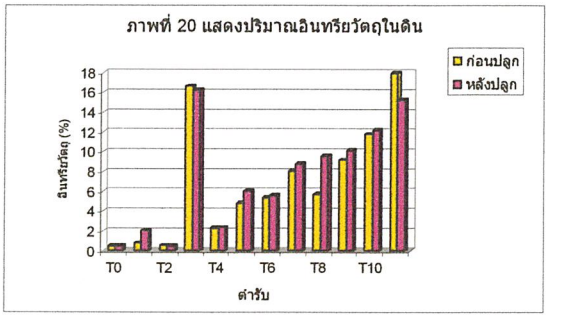






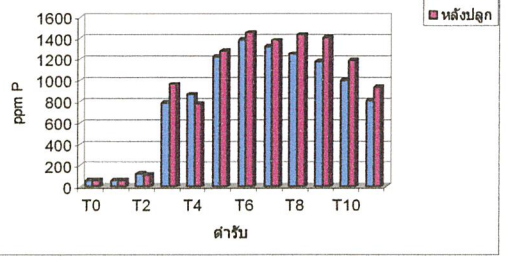




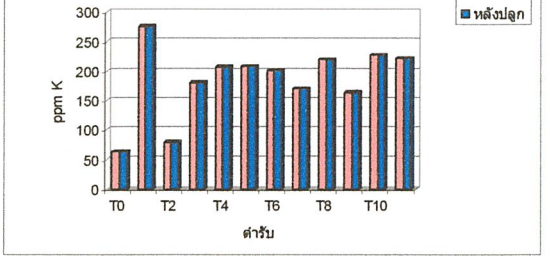


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

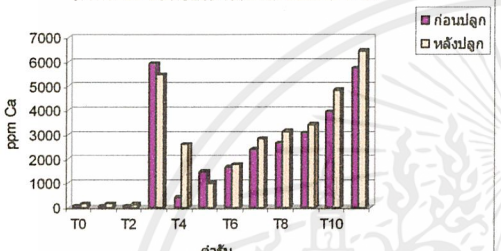
ภาพที่ 21 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์



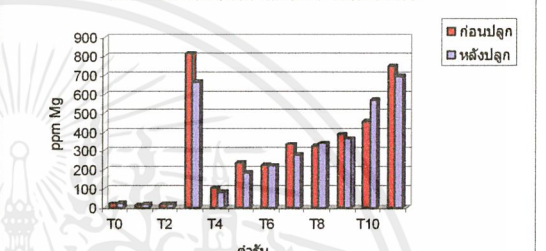
ภาพที่ 22 แสดงปริมาณโพแทสเซียมที่สกัดได้



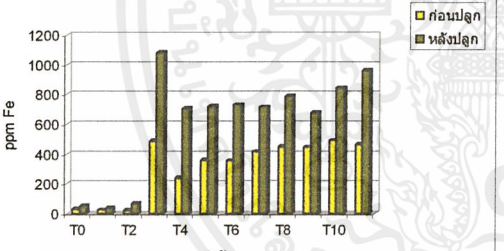
ภาพที่ 23 แสดงปริมาณแคลเซียมที่สกัดได้



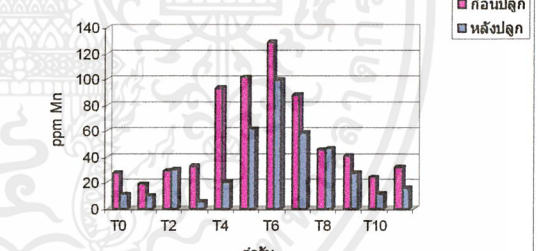
ภาพที่ 24 แสดงปริมาณแมกนีเซียมที่สกัดได้



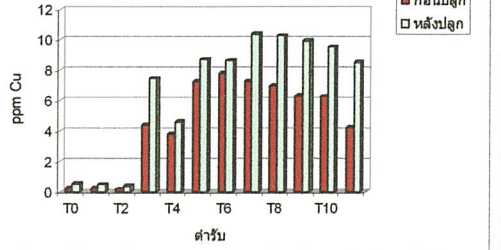
ภาพที่ 25 แสดงปริมาณเหล็กที่เป็นประโยชน์



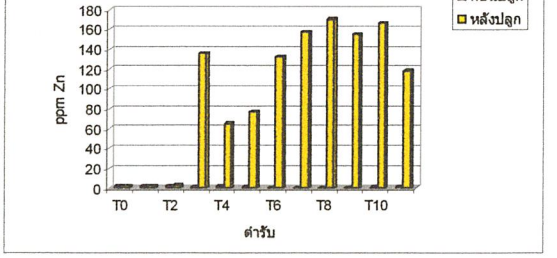
ภาพที่ 26 แสดงปริมาณแมงกานีสที่เป็นประโยชน์



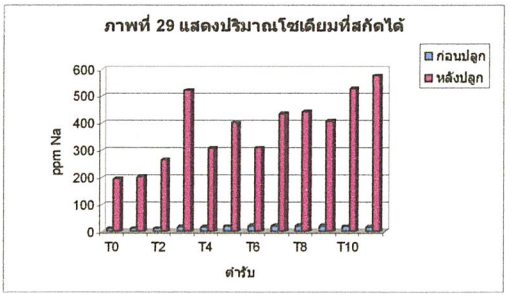
ภาพที่ 27 แสดงปริมาณทองแดงที่เป็นประโยชน์



ภาพที่ 28 แสดงปริมาณสังกะสีที่เป็นประโยชน์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2532. ข้าวโพดฝักอ่อน. พิมพ์ครั้งที่ 4 สำนักพิมพ์สามัคคีสาส์น. กรุงเทพฯ. 93 หน้า.

ไชยยุทธ ชูยอด, สมธเนศ ตั้งภัทรธนวงศ์ 2538. ความเป็นประโยชน์ต่อพืชของตะกอนที่ได้จากโรงงานบำบัดน้ำเสียสี่พระยา : ศึกษากรณีชุดดินบางกอก (Bk) โดยใช้ผักกาดขาวปลี (Brassica pekinensis L.) เป็นพืชทดสอบ ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ.

ทิพย์ เลขะกุล. 2544. การปลูกข้าวโพดฝักอ่อนเพื่ออุตสาหกรรม. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 292 หน้า.

สุมิตรา ภู่วโรดม. 2547. เอกสารประกอบการเรียนการสอนวิชาวิเคราะห์ดินและพืช. ภาควิชาปฐพีวิทยา. คณะเทคโนโลยีการเกษตร. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. กรุงเทพฯ. ไม่เรียงเลขหน้า.

สุลี วัชระ. 2543 การใช้ตะกอนจากบ่อบำบัดน้ำโรงงานอาหารทะเลแช่แข็งทดแทนปุ๋ยในการปลูกแพงพวย. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ.

www.pcdv1.pcd.go.th

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำอธิบายสัญลักษณ์ตำรับ (Treatment) ที่ปรากฏในตารางภาคผนวกที่ 1 ถึง 38

ตำรับ	ทราย (kg)	ตะกอน (kg)	ปุ๋ย KNO_3 (กรัม/กระถาง)	ปุ๋ย15-15-15 (กรัม/กระถาง)
T0	12	-	-	-
T1	12	-	20	-
T2	12	-	-	15
T3	-	12	20	-
T4	10	2	20	-
T5	8	4	20	-
T6	7	5	20	-
T7	6	6	20	-
T8	5	7	20	-
T9	4	8	20	-
T10	2	10	20	-
T11	-	12	20	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความสูงเฉลี่ย (เซนติเมตร/ต้น)
ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83วัน)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	44.00	45.75	56.50	48.75
T1	60.00	70.50	63.00	64.50
T2	90.00	83.50	65.50	79.67
T3	168.50	189.00	167.00	174.83
T4	179.00	177.50	172.00	176.17
T5	156.50	146.00	164.00	155.50
T6	181.50	195.50	153.25	176.75
T7	186.50	166.50	171.00	174.67
T8	187.50	182.50	174.50	181.50
T9	169.00	191.00	186.50	182.17
T10	163.50	181.00	164.50	169.67
T11	162.50	187.50	211.50	187.17

Analysis of Variance แสดงค่าความเขียวในใบข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	86672.514	7879.319	48.969
Error	24	3861.667	160.903	
Total	35	90534.181		

CV = 8.59

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าน้ำหนักสด (กรัม/ กระถาง)
ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83วัน)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	18.31	16.11	24.65	19.69
T1	34.35	96.04	55.57	61.99
T2	154.93	137.77	74.35	122.35
T3	1677.65	1742.21	1797.86	1379.20
T4	640.40	798.54	875.80	771.58
T5	1580.88	926.55	1370.42	1292.60
T6	1258.75	1179.66	1192.76	1210.40
T7	1351.89	1878.52	1720.19	1650.20
T8	1926.21	1343.97	2119.63	1796.60
T9	1596.33	1787.96	1899.73	1761.30
T10	1379.6	1806.26	1506.39	1564.10
T11	1873.03	2031.18	2127.11	2010.40

Analysis of Variance แสดงค่าน้ำหนักสด ของข้าวโพด

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	17947002	1631545.633	42.727
Error	24	916453.14	38185.547	
Total	35	1886345		

CV = 16.75

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าน้ำหนักแห้ง (กรัม/ กระถาง)
ของข้าวโพดที่ระยะเก็บเกี่ยว (83วัน)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	2.78	2.91	3.92	3.2033
T1	5.26	15.52	8.48	9.7533
T2	19.93	30.97	9.88	20.26
T3	445.68	293.43	629.85	456.32
T4	149.52	168.4	166.09	161.34
T5	245.95	144.1	224.27	204.77
T6	220.47	189.67	199.87	203.34
T7	265.9	319.57	275.02	286.83
T8	413.95	213.28	347.66	324.96
T9	233.81	516.28	303.11	351.07
T10	195.56	317.96	248.5	254.01
T11	264.19	365.65	406.2	345.35

Analysis of Variance แสดงค่าน้ำหนักแห้ง ของข้าวโพด

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	65563.464	7879.319	10.658
Error	24	147637.70	6151.571	
Total	35	90534.181		

CV = 35.91

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าไนโตรเจนของข้าวโพด (%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.99	1.27	1.05	1.10
T1	1.38	1.14	1.20	1.24
T2	2.08	2.22	3.39	2.56
T3	2.29	2.16	2.42	2.29
T4	0.82	0.91	0.93	0.89
T5	2.41	2.11	2.25	2.26
T6	2.04	2.44	2.44	2.31
T7	1.79	1.53	1.78	1.70
T8	1.90	2.29	1.72	1.97
T9	2.60	2.37	2.42	2.46
T10	2.77	2.60	2.78	2.72
T11	2.18	2.03	1.96	2.06

Analysis of Variance แสดงค่าไนโตรเจนของข้าวโพด

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	11..935	1.085	16.457
Error	24	1.582	0.066	
Total	35	13.518		

CV =13.09

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงค่าฟอสฟอรัสในข้าวโพดฝักอ่อน (%P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.33	0.27	0.27	0.29
T1	0.14	0.20	0.17	0.17
T2	0.53	0.45	0.60	0.53
T3	0.47	0.50	0.41	0.16
T4	0.26	0.31	0.26	0.28
T5	0.40	0.36	0.41	0.39
T6	0.45	0.46	0.42	0.44
T7	0.42	0.38	0.41	0.40
T8	0.49	0.59	0.44	0.51
T9	0.41	0.49	0.46	0.45
T10	0.53	0.40	0.55	0.49
T11	0.49	0.48	0.76	0.48

Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	0.389	0.035	15.996
Error	24	0.053	0.002	
Total	35	0.442		

CV = 10.98

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงค่าโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน (%K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	1.26	1.07	1.35	1.23
T1	2.19	1.97	2.10	2.09
T2	1.58	1.33	2.05	1.65
T3	0.54	0.51	0.61	0.55
T4	0.11	0.10	1.23	1.13
T5	0.11	0.10	1.12	0.10
T6	0.10	0.11	1.17	0.11
T7	0.08	0.10	1.05	0.09
T8	0.09	0.10	0.10	0.10
T9	0.12	0.09	0.11	0.11
T10	0.14	0.07	0.12	0.11
T11	0.09	0.08	0.03	0.07

Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	16.924	1.539	106.758
Error	24	0.346	0.014	
Total	35	17.270		

CV = 22.38

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงค่าแคลเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน (%Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.12	0.15	0.16	0.14
T1	0.18	0.17	0.19	0.18
T2	0.21	0.13	0.21	0.18
T3	0.40	0.40	0.30	0.38
T4	0.13	0.14	0.15	0.14
T5	0.31	0.25	0.22	0.26
T6	0.21	0.26	0.24	0.24
T7	0.16	0.24	0.21	0.20
T8	0.28	0.21	0.23	0.24
T9	0.32	0.34	0.31	0.32
T10	0.31	0.26	0.23	0.26
T11	0.41	0.22	0.22	0.28

Analysis of Variance แสดงค่าแคลเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	0.168	0.15	7.681
Error	24	0.048	0.002	
Total	35	0.216		

CV =1.41

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงค่าแมกนีเซียมในข้าวโพดฝักอ่อน (%Mg)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.15	0.15	0.18	0.16
T1	0.15	0.17	0.09	0.14
T2	0.11	0.11	0.12	0.11
T3	0.13	0.16	0.27	0.19
T4	0.25	0.31	0.07	0.21
T5	0.08	0.07	0.20	0.11
T6	0.12	0.15	0.09	0.12
T7	0.12	0.12	0.12	0.12
T8	0.18	0.15	0.16	0.17
T9	0.20	0.16	0.25	0.21
T10	0.20	0.18	0.17	0.18
T11	0.18	0.17	0.16	0.17

Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	0.04	0.004	1.374
Error	24	0.064	0.003	
Total	35	0.104		

CV =0.35

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงค่าเหล็กของข้าวโพดฝักอ่อน (ppm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	92.5	73.22	77.27	80.99
T1	45.19	55.00	68.59	56.26
T2	144.34	122.89	145.27	137.50
T3	86.69	88.40	69.49	81.52
T4	85.11	85.41	74.10	81.54
T5	81.38	116.60	92.37	96.78
T6	80.95	76.79	77.63	78.46
T7	71.29	99.10	78.43	82.94
T8	69.80	47.26	87.08	68.05
T9	91.55	76.84	71.23	79.87
T10	69.69	55.40	78.71	67.94
T11	68.37	65.80	73.08	69.08

Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	13617.923	1237.993	8.4282
Error	24	3502.936	145.956	
Total	35	17120.859		

CV = 0.98

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงค่าแมงกานีสของข้าวโพดฝักอ่อน (ppm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	157	72.23	106.50	111.91
T1	19.86	22.10	45.73	29.23
T2	294.58	298.51	327.84	306.98
T3	104.62	116.71	89.69	103.67
T4	78.19	82.96	76.57	79.24
T5	78.91	191.35	145.44	138.57
T6	162.88	222.45	168.53	184.62
T7	101.98	112.34	96.87	103.73
T8	94.87	76.12	98.95	89.98
T9	125.69	160.04	148.85	144.86
T10	80.65	111.79	78.71	90.38
T11	119.52	70.26	86.41	92.06

Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	159166.51	14469.683	20.869
Error	24	16640.904	693.371	
Total	35	175807.42		

CV = 0.18

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 11แสดงค่าทองแดงของข้าวโพดฝักอ่อน (ppm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	5.50	5.98	4.46	5.31
T1	3.97	2.95	2.98	3.30
T2	1.96	1.99	2.45	2.13
T3	43.84	33.77	34.50	37.37
T4	112.83	95.72	100.28	102.94
T5	6.41	6.48	6.88	6.59
T6	2.96	2.97	2.46	2.80
T7	1.98	2.97	2.46	1.97
T8	2.96	1.96	1.96	2.31
T9	1.98	2.94	2.49	2.63
T10	2.46	2.67	2.97	2.97
T11	2.47	3.96	4.94	4.44

Analysis of Variance แสดงค่าทองแดงของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	28762.65	14469.683	20.869
Error	24	223.198	9.300	
Total	35	28985.848		

CV = 0.12

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงค่าสังกะสีของข้าวโพดฝักอ่อน (ppm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	22.50	29.39	27.24	26.38
T1	17.88	13.26	14.91	15.35
T2	26.51	23.38	26.99	25.63
T3	49.82	49.66	49.28	49.58
T4	49.49	44.18	55.82	49.83
T5	24.66	49.83	24.57	33.02
T6	93.78	97.60	93.36	94.91
T7	92.08	83.40	90.20	88.56
T8	58.99	60.70	63.82	61.17
T9	24.74	24.47	24.91	24.71
T10	47.29	49.47	52.97	49.91
T11	24.59	24.74	24.69	24.67

Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีของข้าวโพดฝักอ่อน

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	21861.331	1987.394	77.342
Error	24	616.706	25.696	
Total	35	22478.037		

CV = 0.26

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก (อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:5)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	5.24	4.70	4.92	4.95
T1	5.92	5.91	6.51	6.11
T2	5.72	5.53	5.69	5.65
T3	5.37	5.79	5.39	5.52
T4	6.22	6.12	6.13	6.16
T5	5.85	5.56	5.7	5.70
T6	5.66	6.06	5.86	5.86
T7	5.81	6.18	5.67	5.89
T8	5.94	5.96	5.76	6.20
T9	6.02	6.65	5.92	5.83
T10	5.96	6.00	5.52	5.73
T11	6.13	5.62	5.45	5.79

Analysis of Variance แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	3.706	0.337	5.342
Error	24	1.514	0.063	
Total	35	5.129		

CV =4.34

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก (อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:5)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	6.14	6.20	6.50	6.28
T1	7.56	7.05	7.00	7.02
T2	5.55	5.69	5.36	5.53
T3	5.05	5.10	5.32	5.16
T4	6.01	5.82	6.02	5.95
T5	5.63	5.70	5.56	5.63
T6	5.42	5.55	5.72	5.56
T7	5.61	5.75	5.57	5.64
T8	5.43	5.38	5.56	5.46
T9	5.64	5.45	5.53	5.54
T10	5.05	5.44	5.46	5.32
T11	5.49	5.21	5.25	5.32

Analysis of Varianceแสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	10.153	0.923	34.126
Error	24	0.649	0.027	
Total	35	10.082		

CV = 9.09

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 15แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก (อัตราส่วนดิน:KCl = 1:5)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	5.06	4.81	4.95	4.94
T1	5.49	5.58	5.41	5.49
T2	5.30	5.11	5.23	5.21
T3	5.10	5.23	5.09	5.14
T4	5.72	5.76	5.77	5.75
T5	5.55	5.23	5.50	5.43
T6	5.34	5.79	5.48	5.54
T7	5.46	5.53	5.26	5.42
T8	5.62	5.39	5.38	5.46
T9	5.40	5.48	5.32	5.40
T10	5.20	5.46	5.29	5.32
T11	5.42	5.09	5.01	5.17

Analysis of Variance แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1.512	0.137	7.146
Error	24	0.462	0.019	
Total	35	1.973		

CV = 2.57

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินหลังปลูก

(อัตราส่วนดิน:KCl = 1:5)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	5.40	5.42	6.15	5.66
T1	6.78	6.57	6.54	6.63
T2	4.92	5.33	4.74	5.00
T3	4.57	4.62	4.78	4.66
T4	5.51	5.37	5.49	5.46
T5	5.11	5.22	5.03	5.12
T6	5.16	5.29	4.98	5.14
T7	5.06	5.21	5.07	4.45
T8	4.91	4.94	4.97	4.94
T9	5.12	4.86	4.94	4.97
T10	4.59	4.93	4.89	4.80
T11	4.79	4.62	4.60	4.67

Analysis of Variance แสดงค่าความเป็นกรดด่างของดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1.015	11.165	6.644
Error	24	3.667	0.153	
Total	35	14.832		

CV =7.63

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 17แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนปลูก

(อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:5) (µS/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	63.90	36.20	34.90	45.00
T1	123.70	137.90	76.20	112.60
T2	258.00	284.00	276.00	272.67
T3	1259.00	1115.00	1253.00	1209.00
T4	279.00	333.00	260.00	290.67
T5	803.00	507.00	835.00	715.00
T6	631.00	660.00	572.00	621.00
T7	842.00	478.00	696.00	672.00
T8	1017.00	834.00	1022.00	957.67
T9	1207.00	1088.00	1066.00	1120.30
T10	683.00	1119.00	707.00	836.33
T11	1147.00	1441.00	1896.00	1494.70

Analysis of Variance แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	6850445.3	622767.751	25.117
Error	24	595082.92	24795.122	
Total	35	7445528.2		

CV = 22.64

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังปลูก

(อัตราส่วนดิน:น้ำ = 1:5) (mS/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.11	0.07	0.07	0.086
T1	0.15	0.96	0.15	0.420
T2	0.18	0.09	0.13	0.133
T3	1.66	1.42	1.38	1.486
T4	0.26	0.26	0.16	0.227
T5	0.73	0.69	0.29	0.570
T6	0.63	0.56	0.73	0.640
T7	0.74	0.74	0.75	0.743
T8	1.04	1.22	1.07	1.110
T9	0.70	1.11	1.11	0.97
T10	1.84	1.05	1.63	1.506
T11	1.90	1.29	1.13	1.440

Analysis of Varianceแสดงค่าการนำไฟฟ้าของดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	9.028	0.821	13.836
Error	24	1.424	0.059	
Total	35	10.452		

CV = 31.22

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินก่อนปลูก (%)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.50	0.50	0.53	0.51
T1	0.55	0.43	0.55	0.51
T2	0.55	0.57	0.52	0.55
T3	18.80	16.51	14.65	16.66
T4	2.50	2.32	2.20	2.34
T5	6.90	3.52	3.95	4.79
T6	4.72	6.45	7.16	6.11
T7	8.03	9.26	7.06	8.12
T8	0.85	9.27	7.02	5.71
T9	7.59	10.70	9.24	9.18
T10	12.19	11.56	12.51	12.09
T11	19.88	14.96	18.99	17.94

Analysis of Variance แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1199.101	109.009	33.464
Error	24	78.180	3.258	
Total	35	1277.281		

CV = 25.63

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงค่าอินทรียวัตถุในดินหลังปลูก (%)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.49	0.53	0.54	0.52
T1	0.56	0.51	0.51	0.53
T2	5.49	0.50	0.56	0.54
T3	16.19	19.43	13.10	16.24
T4	2.98	1.26	1.91	2.38
T5	8.37	4.64	5.24	6.08
T6	2.46	6.14	5.24	4.61
T7	5.43	8.27	8.01	7.24
T8	9.34	10.52	8.91	9.59
T9	8.50	11.29	10.66	10.15
T10	1.50	12.28	11.83	12.21
T11	16.09	14.85	14.83	15.26

Analysis of Varianceแสดงค่าอินทรียวัตถุในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1052.153	95.650	47.951
Error	24	47.874	1.995	
Total	35	1100.028		

CV =19.86

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูก (ppm P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	58.05	37.55	57.59	51.06
T1	50.06	37.54	89.42	59.01
T2	129.16	115.16	121.71	122.01
T3	682.91	870.36	814.36	789.21
T4	877.08	901.79	829.17	869.35
T5	1241.98	1215.93	1220.86	1226.30
T6	1345.69	1347.77	1454.62	1382.70
T7	1340.21	1336.52	1279.49	1318.70
T8	1350.37	1268.51	1138.66	1252.50
T9	1209.88	1051.13	1283.93	1181.60
T10	979.39	1113.11	918.18	1003.60
T11	733.05	934.59	771.18	812.94

Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	8215736.6	746885.141	140.666
Error	24	127431.68	5309.653	
Total	35	8343168.2		

CV = 8.68

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก (ppm P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	50.11	54.90	59.85	54.95
T1	39.94	59.78	63.82	54.51
T2	118.85	100.18	104.01	107.68
T3	993.97	1006.07	894.76	964.93
T4	907.21	725.25	702.73	778.40
T5	1339.84	1325.41	1174.10	1279.80
T6	1385.33	1421.48	1459.78	1422.20
T7	1469.38	1299.24	1364.34	1377.70
T8	1484.24	1494.59	1315.26	1431.40
T9	1494.12	1353.4	1364.93	1404.20
T10	1175.42	1235.76	1162.59	1191.30
T11	870.55	1069.12	863.89	934.52

Analysis of Variance แสดงค่าฟอสฟอรัสในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	10019889	910898.958	167.814
Error	24	130272.54	16755.228	
Total	35	10150161		

CV =10.28

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงค่าโพแทสเซียมในดินก่อนปลูก (ppm K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	46.44	39.73	38.06	41.41
T1	273.09	277.19	197.32	249.20
T2	128.65	148.03	142.50	139.73
T3	522.48	562.53	544.00	543.00
T4	438.30	510.05	432.74	460.37
T5	566.78	488.68	450.94	502.13
T6	527.17	609.68	503.45	546.77
T7	729.39	591.45	548.64	623.16
T8	661.11	638.98	521.10	607.26
T9	656.8587	554.80	539.71	583.79
T10	878.48	530.05	878.65	762.40
T11	1601.85	881.19	1299.99	1261.00

Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	3245254.4	295023.126	17.608
Error	24	402125.47	16755.228	
Total	35	3647379.9		

CV =24.58

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงค่าโพแทสเซียมในดินหลังปลูก (ppm K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	95.06	43.92	52.08	63.69
T1	307.29	226.87	249.09	276.08
T2	81.86	78.20	78.94	79.67
T3	188.51	186.24	165.79	180.18
T4	337.68	157.27	124.46	206.47
T5	164.62	326.54	132.23	207.80
T6	175.10	271.78	154.89	200.59
T7	167.41	182.20	160.90	170.17
T8	142.87	341.22	173.97	219.35
T9	143.12	167.97	177.99	163.03
T10	199.73	192.41	288.75	226.96
T11	262.99	163.77	237.155	221.30

Analysis of Variance แสดงค่าโพแทสเซียมในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	120946.79	10995.162	2.746
Error	24	96091.292	4003.804	
Total	35	217038.08		

CV = 34.28

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงค่าแคลเซียมในดินก่อนปลูก (ppm Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	61.08	66.55	57.59	61.74
T1	60.35	50.35	48.58	53.10
T2	60.86	78.98	74.72	71.52
T3	5864.36	5974.88	5905.00	5914.70
T4	459.27	4141.10	0.87	417.42
T5	2197.29	847.71	1408.55	1484.50
T6	1315.39	1685.05	1933.09	1644.50
T7	2465.26	2332.78	2394.79	2397.60
T8	2824.47	2260.06	2866.29	2650.30
T9	2400.52	3545.73	3257.07	3067.80
T10	3631.89	4111.81	4087.60	3943.80
T11	5538.61	5265.80	6389.78	5731.40

Analysis of Variance แสดงค่าแคลเซียมในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1E+008	13070625.294	108.039
Error	24	2903542.1	120980.922	
Total	35	1E+008		

CV = 15.35

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงค่าแคลเซียมในดินหลังปลูก (ppm Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	158.43	144.53	172.26	157.89
T1	205.65	166.84	166.92	153.38
T2	139.36	164.33	140.12	134.62
T3	3231.59	6349.46	6797.53	5459.50
T4	987.85	984.23	566.67	2596.80
T5	1840.50	1040.89	1383.78	1005.90
T6	1445.59	1723.01	2147.74	1772.10
T7	2814.17	3053.99	2641.88	2836.70
T8	2783.28	3167.78	3437.53	3129.50
T9	3547.36	2492.82	4141.89	3418.40
T10	4502.37	5208.26	4758.49	4823.00
T11	6139.62	7586.90	5628.16	6451.60

Analysis of Varianceแสดงค่าแคลเซียมในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	2E+008	13682273.700	10.185
Error	24	32241331	1343388.809	
Total	35	2E+008		

CV = 43.55

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงค่าแมกนีเซียมในดินก่อนปลูก (ppm Mg)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	22.21	18.37	19.03	19.87
T1	14.35	11.02	11.99	12.45
T2	16.32	20.86	17.82	18.33
T3	802.14	841.07	800.31	814.51
T4	109.83	111.10	102.49	103.56
T5	338.83	139.62	233.06	237.17
T6	234.53	183.82	254.91	224.42
T7	285.24	381.92	337.78	334.98
T8	310.38	380.10	288.69	326.39
T9	286.03	458.86	417.27	387.49
T10	421.83	462.75	484.63	456.40
T11	575.58	793.38	870.33	746.43

Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	2358691.8	214426.527	52.385
Error	24	98237.990	4093.250	
Total	35	2456929.8		

CV = 20.85

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงค่าแมกนีเซียมในดินหลังปลูก (ppm Mg)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	22.58	21.16	26.43	23.38
T1	15.91	15.85	15.50	15.75
T2	23.96	21.38	20.52	17.75
T3	662.03	681.90	652.12	665.35
T4	120.96	66.28	60.71	82.65
T5	286.30	145.59	123.00	184.96
T6	183.24	184.61	299.44	222.43
T7	167.04	258.81	304.41	276.75
T8	306.90	336.13	377.29	340.11
T9	224.31	385.16	480.45	363.50
T10	564.21	453.37	692.15	569.91
T11	893.67	590.46	590.14	691.42

Analysis of Variance แสดงค่าแมกนีเซียมในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	2002261.7	182023.790	28.304
Error	24	4154344.83	6431.035	
Total	35	2156606.5		

CV = 27.86

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 29 แสดงค่าเหล็กในดินก่อนปลูก (ppm Fe)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	31.98	29.20	28.29	29.82
T1	25.12	24.22	25.11	24.82
T2	22.83	23.46	22.06	22.79
T3	501.62	472.17	486.44	486.74
T4	247.05	262.34	207.25	238.88
T5	394.81	336.41	351.38	360.87
T6	396.81	298.50	370.26	355.21
T7	415.05	391.10	438.06	414.94
T8	431.86	461.96	458.32	450.71
T9	436.59	462.10	439.93	446.21
T10	458.81	468.10	522.01	491.97
T11	428.69	497.07	465.72	463.80

Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	1167035.6	182023.790	28.304
Error	24	14928.029	6431.035	
Total	35	1181963.6		

CV = 7.90

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 30 แสดงค่าเหล็กในดินหลังปลูก (ppm Fe)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	56.21	56.86	49.68	54.25
T1	27.17	38.35	44.93	36.81
T2	71.45	61.53	74.41	69.13
T3	958.35	1156.49	1134.72	1083.2
T4	687.97	690.70	729.30	702.65
T5	506.02	670.09	985.99	720.70
T6	779.34	645.49	770.03	731.62
T7	654.16	785.77	705.97	715.30
T8	922.01	654.53	788.37	788.30
T9	588.52	717.86	717.81	674.73
T10	682.01	922.12	931.17	845.10
T11	661.63	1200.81	1016.90	959.78

Analysis of Variance แสดงค่าเหล็กในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	4241545.2	385595.014	23.074
Error	24	401062.52	16710.938	
Total	35	4642607.7		

CV = 21.02

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 31 แสดงค่าแมงกานีสของดินก่อนปลูก (ppm Mn)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	31.30	21.74	29.65	27.56
T1	19.61	18.18	19.19	18.99
T2	33.25	26.53	28.58	29.45
T3	33.42	31.33	33.66	32.81
T4	77.25	88.79	112.67	92.90
T5	79.37	116.18	109.30	101.62
T6	144.51	114.49	125.89	128.30
T7	82.39	118.23	61.84	87.49
T8	41.43	42.17	53.00	45.53
T9	69.40	25.38	27.58	40.79
T10	23.39	26.05	23.25	24.23
T11	23.19	33.28	39.76	32.08

Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสของดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	44989.119	4089.920	19.453
Error	24	5046.003	210.250	
Total	35	50035.121		

CV = 26.29

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 32 แสดงค่าแมงกานีสของดินหลังปลูก (ppm Mn)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	13.00	9.51	11.02	11.18
T1	8.02	8.74	13.48	10.08
T2	33.23	23.97	33.67	30.29
T3	5.87	6.72	2.48	5.02
T4	24.59	19.15	16.81	20.19
T5	103.98	112.98	108.28	105.88
T6	94.54	102.87	100.76	99.39
T7	55.81	71.32	47.52	58.21
T8	41.79	61.85	35.48	46.37
T9	50.33	17.54	14.95	27.61
T10	15.50	9.84	9.58	11.64
T11	19.03	15.29	13.89	16.07

Analysis of Variance แสดงค่าแมงกานีสของดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	40326.281	366.026	52.084
Error	24	1689.276	70.386	
Total	35	42015.557		

CV = 22.65

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 33 แสดงค่าทองแดงในดินก่อนปลูก (ppm Cu)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.24	0.14	0.20	0.19
T1	0.24	0.14	0.20	0.19
T2	0.20	0.18	0.18	0.19
T3	4.53	4.26	4.34	4.38
T4	3.80	3.95	3.53	3.76
T5	7.09	7.19	7.52	7.27
T6	8.06	7.20	8.13	7.79
T7	7.08	7.40	7.25	7.25
T8	6.71	6.86	7.40	6.99
T9	7.49	5.40	5.93	6.28
T10	6.29	5.84	6.67	6.27
T11	3.67	5.06	3.96	4.23

Analysis of Variance แสดงค่าทองแดงในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	284.380	25.853	127.060
Error	24	4.883	0.203	
Total	35	289.263		

CV = 9.87

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 34 แสดงค่าทองแดงในดินหลังปลูก (ppm Cu)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	0.50	0.50	0.50	0.50
T1	0.40	0.60	0.40	0.46
T2	0.12	0.60	0.40	0.37
T3	6.48	6.60	9.24	7.44
T4	4.94	4.23	4.66	4.61
T5	9.20	7.79	9.14	8.71
T6	8.18	9.36	8.37	8.64
T7	9.66	10.58	10.86	10.37
T8	11.00	9.89	9.88	10.26
T9	9.81	9.82	10.22	9.95
T10	7.89	11.81	8.87	9.52
T11	7.96	9.67	7.89	8.51

Analysis of Varianceแสดงค่าทองแดงในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	533.546	48.504	60.127
Error	24	19.361	0.807	
Total	35	22.640		

CV =13.59

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 35 แสดงค่าสังกะสีในดินก่อนปลูก (ppm Zn)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	1.90	1.01	1.46	1.46
T1	1.76	0.92	1.42	1.37
T2	2.24	2.01	1.93	2.06
T3	0.57	0.33	0.84	0.58
T4	1.81	1.51	1.95	1.76
T5	0	0.18	0	0.06
T6	0	0	0	0
T7	0	0	0	0
T8	0	0	0	0
T9	0	0	0	0
T10	0	0	0	0
T11	0	0	1.40	0.47

Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	20.566	1.870	21.640
Error	24	2.074	0.086	
Total	35	22.640		

CV = 1.29

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 36 แสดงค่าสังกะสีในดินหลังปลูก (ppm Zn)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	1.70	1.70	2.90	2.10
T1	1.20	2.99	2.29	2.17
T2	3.10	3.10	2.59	2.93
T3	113.16	128.81	166.12	136.03
T4	65.52	57.98	70.90	64.80
T5	118.76	31.17	80.88	76.94
T6	132.87	124.73	139.54	132.38
T7	144.07	172.45	156.13	157.55
T8	187.37	149.46	174.75	170.53
T9	134.22	161.92	169.94	155.36
T10	125.41	189.76	184.86	166.68
T11	102.46	114.15	137.53	118.05

Analysis of Variance แสดงค่าสังกะสีในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	146404.30	13309.482	30.147
Error	24	10595.522	441.480	
Total	35	15699.82		

CV = 26.67

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทาง

ตารางภาคผนวกที่ 37 แสดงค่าโซเดียมในดินก่อนปลูก (ppm Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	11.33	10.67	10.86	10.95
T1	12.25	10.03	10.34	10.87
T2	11.36	11.47	11.72	11.50
T3	16.75	16.82	16.50	16.69
T4	16.92	17.17	19.98	17.03
T5	19.81	18.38	20.00	19.40
T6	18.90	19.50	20.58	19.66
T7	19.40	19.69	19.89	19.66
T8	20.17	20.23	19.16	19.86
T9	20.09	19.75	19.64	19.83
T10	19.64	20.29	18.51	19.48
T11	17.54	16.76	16.47	16.92

Analysis of Variance แสดงค่าโซเดียมในดินก่อนปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	439.081	39.916	101.116
Error	24	9.474	0.396	
Total	35	448.556		

CV =3.74

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ตารางภาคผนวกที่ 38 แสดงค่าโซเดียมในดินหลังปลูก (ppm Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	I	II	III	
T0	170.32	167.68	262.39	194.11
T1	138.23	250.65	222.56	203.37
T2	312.47	236.59	248.65	265.32
T3	637.34	511.98	612.33	522.44
T4	363.89	300.29	268.15	306.71
T5	400.82	448.21	399.76	402.27
T6	275.88	340.50	343.85	309.96
T7	440.61	491.74	445.75	435.67
T8	475.17	469.56	464.28	444.47
T9	310.78	417.25	585.28	407.26
T10	566.46	617.03	586.16	527.51
T11	626.73	660.65	675.38	577.49

Analysis of Variance แสดงค่าโซเดียมในดินหลังปลูก

SOURCE	df	SS	MS	F
Treatment	11	535844.78	48713.162	17.352
Error	24	67376.228	2807.343	
Total	35	603221.01		

CV = 13.83

**แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ