1330.

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาปฐพีวิทยา

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การศึกษาผลตกค้างจากการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรส ในดินชุดบางปะกง

(Study on Residual Effect of Industrial Organic Waste in Bang Pakong Soil Series)

โดย

นายสมเกียรติ สีสนอง

นายปุณ พิมพ์พงษ์

....

(อาจารย์อิทธิสุนทร นันทกิจ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

....

(รศ.ดร.สุมิตรา ภู่วโรดม)

หัวหน้าภาควิชาปฐพีวิทยา

วันที่ ....เดือน..........................พ.ศ............

ปพ.
ส232ก
2536

14633

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เรื่อง

การศึกษาผลตกค้างจากการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรสในดินชุดบางปะกง

(Study on Residual Effect of Industrial Organic Waste in Bang Pakong Soil Series)

T099594

โดย

นายสมเกียรติ สีสนอง
นายปุณ พิมพ์พงษ์

ปพ.
ส 232ก
2537
เลขหมู่.........
เลขทะเบียน 99594
วัน.เดือน.ปี 16 JUN 2000

เสนอ

ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งวิทยาศาสตร์บัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ. 2537

คำนิยม

ข้าพเจ้าขอขอบคุณ อาจารย์อิทธิสุนทร นันทกิจ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้คำแนะนำในการทำการทดลองให้สำเร็จลุล่วงด้วยดี อาจารย์สุมิตรา ภู่วโรดม ที่ให้คำแนะนำในการวิเคราะห์ อาจารย์อภิศักดิ์ โพธิ์ปั้น ที่ให้คำแนะนำการจำแนกชุดดิน

ขอขอบคุณ คุณนุจรี บุญแปลง และ น้าสำราญ ช้างน้อย สำหรับคำแนะนำและความช่วยเหลือต่างๆ มากมาย

ขอบคุณเพื่อนๆที่ให้ความช่วยเหลือ น้องแก้วตา เข็มเจริญ น้องสุรณี บดินทร์ฐิติกุล และ น้องวรรณพร อุประ ที่ช่วยพิมพ์ และ ทุกคนที่ช่วยเหลือ และ เป็นห่วงเป็นใย

สุดท้ายขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่ให้ทุกอย่าง อันเป็นที่มาแห่งความสำเร็จในวันนี้ของข้าพเจ้า

นายสมเกียรติ สีสนอง

นายปุณ พิมพ์พงษ์

มีนาคม 2538

คำนำ

ประชากรของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ในภาคเกษตร ดังนั้นการเพิ่มผลผลิตทางการเกษตร ก็เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ พื้นที่และปุ๋ยเป็นปัจจัยที่สำคัญในการเพิ่มผลผลิตของพืช แต่ในปัจจุบันพื้นที่ที่มีจำกัด ปุ๋ยจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญในการพัฒนาการเกษตร การใช้ปุ๋ยของเกษตรกรในปัจจุบันนิยมใช้ปุ๋ยเคมีซึ่งมีราคาแพง ต้องนำเข้าจากต่างประเทศ อีกทั้งมีผลต่อคุณสมบัติของดินมากมายอีกด้วย ดังนั้น การหาแนวทางที่จะนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมมาใช้เป็นปุ๋ยแก่พืชจึงได้รับการศึกษาและทดลอง

วัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากการผลิตผงชูรส คือ Ami-Ami G และ Ami-Ami L ซึ่งมีธาตุอาหารที่สำคัญคือไนโตรเจนจึงนำมาศึกษาเพื่อใช้ทดลองแทนปุ๋ยเคมีไนโตรเจน เนื่องจากปุ๋ยเคมีที่ใส่ลงในดินมีอัตราการสูญเสียที่สูง ซึ่งเป็นการลดประสิทธิภาพของปุ๋ย การทำการศึกษาการใช้ปุ๋ย Ami-Ami ในดินชุดบางปะกง ซึ่งเป็นดินเหนียวซึ่งทำการปลูกข้าว และปลูกคะน้า เพื่อดูประสิทธิภาพของปุ๋ยที่มีต่อพืช ทำการศึกษาผลตกค้างของคลอรีนในดินที่มีต่อพืช และการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน

ประโยชน์ที่จะได้รับจากการทำการทดลองคือ การลดการใช้ปุ๋ยเคมี การลดปัญหาสิ่งแวดล้อมอันเกิดจากของเสียที่มาจากโรงงานอุตสาหกรรม และการลดค่าใช้จ่ายในการทำการเกษตร ผู้ทำการทดลองหวังว่าจะมีการนำวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมไปใช้ในทางอื่นเพื่อประโยชน์ทางการเกษตรต่อไป

การศึกษาผลตกค้างจากการใช้วัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรสในดินชุดบางปะกง

Study on Residual Effect of Industrial Organic Waste in Bang Pakong Soil Series

บทคัดย่อ

ปุ๋ย จัดว่าเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอย่างมาก ทั้งนี้เพราะว่าในปัจจุบัน การเกษตรมีการผลิตเพื่อการค้าซึ่งต้องการผลผลิตจำนวนมาก ดินที่ปลูกจึงเสื่อมโทรมขาดความอุดมสมบูรณ์ หรือไม่ก็มีสภาพไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชปุ๋ยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็น และมีการใช้กันมาก ปุ๋ยปัจจุบันมีราคาแพงมีการสูญเสียจากดินได้ง่าย การใช้ปุ๋ยที่ได้จากวัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรส (ให้ธาตุไนโตรเจนต่อพืช)ร่วมกับปุ๋ยเคมีมีแนวโน้มเพิ่มประสิทธิภาพของปุ๋ยให้สูงขึ้น ปัจจัยอีกสิ่งหนึ่งที่ควรได้รับการศึกษาคือผลตกค้างของสารที่ติดมากับวัสดุที่ใช้เป็นปุ๋ย

ในการทดลอง ทำการศึกษาผลตกค้างของสารต่างๆ ในดินและอิทธิพลของปุ๋ยต่อผลผลิตของพืช จากวัสดุที่เป็นผลพลอยได้โรงงานผลิตผงชูรส บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด คือ Ami-Ami G และ Ami-Ami L เพื่อใช้เป็นปุ๋ย และใช้ร่วมกับปุ๋ยเคมีในการปลูกคะน้า และปลูกข้าว ในดินชุดบางปะกงซึ่งเป็นดินเหนียวจัด มีความเป็นกรดสูง ใช้ปลูกข้าว และทำสวนผลไม้ในเขตภาคกลางของประเทศไทย

จากการทดลองเป็นการเปรียบเทียบผลตกค้าง และประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจน4 ชนิด คือ Urea Ami-Ami G Ami-Ami L และอินทรีย์วัตถุ(ปุ๋ย กทม.) โดยการใช้เดี่ยวๆ และใช้ร่วมกับปุ๋ยที่ให้ธาตุฟอสฟอรัส และธาตุโพแทสเซียม ให้แก่ดินที่ปลูกคะน้า และปลูกข้าว

จากการศึกษาพบว่า การใช้ปุ๋ย Ami-AmiG และปุ๋ย Ami-AmiL ในอัตรา20 ลิตรต่อไร่ ให้ประสิทธิภาพเท่ากับปุ๋ย Urea และให้ประสิทธิภาพสูงกว่าปุ๋ย กรุงเทพมหานคร

ผลตกค้างของปุ๋ย Ami-AmiG และปุ๋ย Ami-AmiL เป็นดังนี้

ผลตกค้างของคลอรีนในดิน ปุ๋ย Ami-AmiG มีแนวโน้มของการตกค้างของคลอรีนสูงกว่าปุ๋ยชนิดอื่นๆ

ผลตกค้างของซัลเฟต ปุ๋ย Ami-AmiG และปุ๋ยAmi-AmiLมีแนวโน้มการตกค้างของซัลเฟตสูงกว่าปุ๋ยชนิดอื่นๆ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตารางผลการทดลอง	i
สารบัญตารางภาคผนวก	ii
สารบัญภาพ	XIII
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	16
ผลการทดลอง	23
สรุปผลการทดลอง	83
เอกสารอ้างอิง	85
ภาคผนวก	87

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1. แสดงการเจริญเติบโตของคะน้าในตำรับต่างๆ	135
2. แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ไม่ใส่ปูน อายุ 60 วัน	136
3. แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ใส่ปูน อายุ 60 วัน	137
4. แสดงการเจริญเติบโตของข้าวทุกตำรับก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน	138
5. แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ไม่ใส่ปูน ก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน	139
6. แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ใส่ปูนก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน	140

สารบัญตาราง

เรื่อง หน้า

1. ปริมาณคลอไรด์ในดินบนก่อนปลูกคะน้า 20
2. ปริมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า 21
3. ปริมาณคลอไรด์ในดินบนก่อนปลูกข้าว 22
4. ปริมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกข้าว 23
5. ปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกคะน้า 24
6. ปริมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกคะน้า 25
7. ปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าว 26
8. ปริมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกข้าว 27
9. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินบนก่อนปลูกคะน้า 28
10. ปริมาณพอสพอรัสในดินล่างกอนปลูกคะน้า 29
11. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินบนก่อนปลูกข้าว 30
12. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว 31
13. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินบนหลังปลูกคะน้า 32
14. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า 33
15. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินบนหลังปลูกข้าว 34
16. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในดินล่างหลังปลูกข้าว 35
17. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในคะน้า 36
18. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในข้าว 37
19. ปริมาณพ่อสพ่อรัสในเมล็ด 38
20. ปริมาณโพแทสเซียมในคะน้า 39
21. ปริมาณโพแทสเซียมในข้าว 40
22. ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด 41
23. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกคะน้า 42
24. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างก่อนปลูกคะน้า 43
25. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าว 44
26. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างก่อนปลูกข้าว 45
27. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกคะน้า 46
28. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกคะน้า 47

สารบัญตาราง (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
29. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกข้าว	48
30. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกข้าว	49
31. ปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า	50
32. ปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า	51
33. ปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว	52
34. ปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว	53
35. ปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า	54
36. ปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า	55
37 ปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว	56
38. ปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว	57
39. ปริมาณโซเดียมในคะน้า	58
40. ปริมาณโซเดียมในข้าว	59
41. ปริมาณโซเดียมในเมล็ด	60
42. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินบนก่อนปลูกคะน้า	61
43. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินล่างก่อนปลูกคะน้า	62
44. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินบนก่อนปลูกข้าว	63
45. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินล่างหลัง ก่อนปลูกข้าว	64
46. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินบนหลังปลูกคะน้า	65
47. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินล่างหลังปลูกคะน้า	66
48. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินบนหลังปลูกข้าว	67
49. ผลรวมประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC) ของดินในดินล่างหลังปลูกข้าว	68
50. ร้อยละไนโตรเจนของคะน้า	69
51. ร้อยละไนโตรเจนของข้าว	70
52. ร้อยละไนโตรเจนของเมล็ดข้าว	71
53. ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกคะน้า	72
54. ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าว	73
55. ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า	74
56. ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าว	75

สารบัญตาราง (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
57. น้ำหนักสดของคะน้า	76
58. น้ำหนักแห้งของคะน้า	77
59. น้ำหนักแห้งของข้าว	78
60. น้ำหนักเมล็ดข้าว	79

สารบัญตารางภาคผนวก

เรื่อง	หน้า
1.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินชั้นบนก่อนปลูกคะน้า	88
2.ANALYSIS OF VARIANCE แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินชั้นบนก่อนปลูกคะน้า	
3.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
4.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
5.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนกอนปลูกข้าว	89
6.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
7 ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
8.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
9.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกคนะน้า	90
10.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกคนะน้า	
11.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินลางหลังปลูกคะน้า	
12.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
13.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	91
14.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
15.ปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
16.ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณคลอไรด์ในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว	
17.ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	92
18.ANALYSIS OF VARIANCEร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
19. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
20.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
21. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	93
22.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
23. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
24.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
25. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกคนะน้า	94
26.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกคนะน้า	
27. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
28.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
29. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	95
30. ANALYSIS OF VARIANCEร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
31. ร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
32. ANALYSIS OF VARIANCEร้อยละของไนโตรเจนในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
33. ร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า	96
34.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า	
35. ร้อยละของไนโตรเจนของข้าว	
36.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนของข้าว	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง หน้า

37. ร้อยละของไนโตรเจนของเมล็ดข้าว 97

38.ANALYSIS OF VARIANCE ร้อยละของไนโตรเจนในดินของเมล็ดข้าว

39.ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนก่อนปลูกคะน้า

40.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนก่อนปลูกคะน้า

41. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า 98

42.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า

43. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนก่อนปลูกข้าว

44.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนก่อนปลูกข้าว

45. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกข้าว 99

46.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกข้าว

47. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนหลังปลูกคะน้า

48.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนหลังปลูกคะน้า

49. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกคะน้า 100

50.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกคะน้า

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง หน้า

51. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนหลังปลูกข้าว
52.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินบนหลังปลูกข้าว

53. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกข้าว 101
54.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC) ของดินล่างหลังปลูกข้าว

55.ปริมาณแมกนีเซียมในคะน้า
56.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแมกนีเซียมในคะน้า

57. ปริมาณแมกนีเซียมในข้าว 102
58ANALYSIS OF VARIANCE.ปริมาณแมกนีเซียมในข้าว

59. ปริมาณแมกนีเซียมในเมล็ดข้าว
60.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแมกนีเซียมในเมล็ดข้าว

61. ปริมาณแมกนีเซียมในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า 103
62.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแมกนีเซียมในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า

63. ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า
64. ANALYSIS OF VARIANCEปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า

65. ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว 104
66.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว

67. ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า
68.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
69. ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนหลังปลูกคะน้า	105
70.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนหลังปลูกคะน้า	
71. ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
72.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
73. ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	106
74.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
75. ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
76.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
77. ปริมาณโซเดียมในคะน้า	107
78.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในคะน้า	
79. ปริมาณโซเดียมในข้าว	
80.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในข้าว	
81. ปริมาณโซเดียมในเมล็ดข้าว	108
82.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโซเดียมในเมล็ดข้าว	
83.ปริมาณแคลเซียมในคะน้า	
84.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแคลเซียมในคะน้า	
85. ปริมาณแคลเซียมในข้าว	109
86.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแคลเซียมในข้าว	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง หน้า

87. ปริมาณแคลเซียมในเมล็ดข้าว
88.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณแคลเซียมในเมล็ดข้าว

89.น้ำหนักแห้งของคะน้า 110
90.ANALYSIS OF VARIANCE น้ำหนักแห้งของคะน้า

91.น้ำหนักสดของคะน้า
92.ANALYSIS OF VARIANCE น้ำหนักสดของคะน้า

93.น้ำหนักแห้งของข้าว 111
94.ANALYSIS OF VARIANCE น้ำหนักแห้งของข้าว

95. น้ำหนักแห้งของเมล็ดข้าว
96.ANALYSIS OF VARIANCE น้ำหนักแห้งของเมล็ดข้าว

97. น้ำหนักของเมล็ดข้าว 1000 เมล็ด 112
98.ANALYSIS OF VARIANCE น้ำหนักของเมล็ดข้าว 1000 เมล็ด

99.แสดงร้อยละของเมล็ดสมบูรณ์
100.ANALYSIS OF VARIANCE แสดงร้อยละของเมล็ดสมบูรณ์

101. แสดงร้อยละของเมล็ดลีบ 113
102.ANALYSIS OF VARIANCE แสดงร้อยละของเมล็ดลีบ

103. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า
104.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า

105. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า 114
106.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
107. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
108.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
109. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	115
110.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
111. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
112.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
113. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	116
114.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
115 ความเป็นกรด - ดางในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
116.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ดางในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
117. ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	117
118.ANALYSIS OF VARIANCE ความเป็นกรด - ด่างในดินของดินลางหลังปลูกข้าว	
119.ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
120.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
121. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	118
122.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
123. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
124.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว	
125. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	119
126.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
127. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของของดินบนหลังปลูกคนะน้า	
128.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนหลังปลูกคนะน้า	
129. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	120
130.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
131. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
132.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	
133. ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	121
134.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
135. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
136.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
137. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	122
138.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
139. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนก่อนปลูกข้าว	
140.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนก่อนปลูกข้าว	
141. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างก่อนปลูกข้าว	123
142.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างก่อนปลูกข้าว	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
143. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนหลังปลูกคะน้า	
144.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนหลังปลูกคะน้า	
145. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างหลังปลูกคะน้า	124
146.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
147. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว	
148.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว	
149. ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างหลังปลูกข้าว	125
150.ANALYSIS OF VARIANCE ผลรวมประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ (EC)ในดิน ของดินล่างหลังปลูกข้าว	
151.ปริมาณโพแทสเซียมในคะน้า	
152.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโพแทสเซียมในคะน้า	
153. ปริมาณโพแทสเซียมในข้าว	126
154.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโพแทสเซียมในข้าว	
155. ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าว	
156.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าว	
157.ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกคะน้า	127
158.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกคะน้า	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
159. ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าว	
160.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าว	
161. ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า	128
162.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า	
163. ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าว	
164.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าว	
165.ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า	129
166.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า	
167. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า	
168.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างกอนปลูกคะน้า	
169. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินบนกอนปลูกข้าว	130
170.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินบนกอนปลูกข้าว	
171. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
172.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว	
173. ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ของดินบนหลังปลูกคนะน้า	131
174.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดิน ของดินบนหลังปลูกคนะน้า	
175. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
176.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า	
177. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	132
178.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินบนหลังปลูกข้าว	

สารบัญตารางภาคผนวก(ต่อ)

เรื่อง	หน้า
179. ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
180.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว	
181. ปริมาณฟอสฟอรัสในคะน้า	133
182.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในคะน้า	
183. ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว	
184.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว	
185. ปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าว	134
186.ANALYSIS OF VARIANCE ปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าว	

วัตถุประสงค์

ศึกษาการนำผลพลอยได้จากโรงงานผลิตผงชูรส มาใช้เป็นปุ๋ยไนโตรเจนสำหรับปลูกคะน้า และข้าวในดินชุดบางปะกงโดย

1. ศึกษาประสิทธภาพของปุ๋ยจากโรงงานผลิตผงชูรสที่มีต่อพืช
2. ศึกษาผลตกค้างของคลอรีนในดิน และผลที่มีต่อผลผลิตของพืชจากการใช้ปุ๋ยจากโรงงานผลิตผงชูรส
3. ศึกษาผลของปุ๋ยจากโรงงานผลิตผงชูรสที่มีต่อคุณสมบัติทางเคมีของดิน

ตรวจเอกสาร

อามิ - อามิ (Ami - Ami)

การผลิตผงชูรส (Monosodium glutamate) นั้นผลพลอยได้ในกระบวนการผลิตอีกชนิดหนึ่ง คือ อามิ-อามิ (Ami-Ami) ในขบวนการหมัก (Fermentation) โดยใช้กรด HCl เพื่อย่อยสลายแป้งเป็นน้ำตาล เมื่อแยกกากออกแล้ว ในขบวนการตกผลึก (Crystalization) จะมีสารละลายส่วนหนึ่งเป็นวัสดุเหลือใช้จากโรงงานผลิตผงชูรส ในขั้นตอนการแยกผลึกกรดกลูตามิค (glutamic acid) ที่ได้จากการหมักน้ำตาลกลูโคส หรือกากน้ำตาล (molasses) โดยใช้เชื้อบักเตรี และอาหารเสริมจำพวก ยูเรีย (urea) หรือแอมโมเนียเหลว (liquid ammonia) และเกลืออนินทรีย์ (K^+, Na^+, Mg^{2+} และ Mn^{2+}) ของฟอสเฟต (PO_4^{3-}) , ซัลเฟต (SO_4^{2-}) และ biotin เมื่อการหมักเกิดขึ้นอย่างสมบูรณ์ จะเกิดกรดกลูตามิคขึ้น ซึ่งจะตกผลึกในสภาพที่เป็นกรด (ค่า pHเท่ากับ 3) เมื่อนำมาผึ่งให้แห้งในที่ร่มจะมีลักษณะเป็นผงละเอียดสีน้ำตาลเข้ม น้ำหนักเบาและมีกลิ่นฉุน ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีและสมบัติบางประการพบว่า glutamic mother liquor (GML) มีธาตุไนโตรเจนในปริมาณสูงประมาณ 4.0-9.3% ฟอสฟอรัส 0.15-0.55% แคลเซียม 0.2-1.7% และแมกนีเซียมประมาณ 0.1% C/N ratio ประมาณ 3-4 จะมีค่า pH ประมาณ 3.0-3.9 ประเทศไทยมีโรงงานผลิตผงชูรส 3 แห่ง มีวัสดุเหลือใช้ GML ประมาณวันละ 200 ตัน เมื่อแยกเอาผลึกออกสารที่ได้คือ Ami-Ami ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์ที่พัฒนามาจากกรดอะมิโน (Amino acid) นั่นเอง (อายิโนะโมะโต๊ะ, 2530)

ธาตุอาหารหลักในอามิ-อามิ จี และ อามิ-อามิ แอล

(Plant Nutrients in Ami-Ami G and Ami-Ami L)

ไนโตรเจน

ไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบของสารที่จำเป็นต่อการดำรงชีพของพืชหลายชนิดได้แก่ กรดอะมิโนต่างๆ, pyrine pyrimidine, chlorophyll, cytochromes,phytochromes, phycocyanin, phycoerythin, ATP, coenzyme,some vitamins และ some hormones ของพืชซึ่งเป็นองค์ประกอบของโปรตีนกรดนิวคลีอิก และโปรโตพลาสซึม (Russell, 1973; มนตรี,2534) แหล่งไนโตรเจนในดินนั้นได้มาจาก การตรึงกาซไนโตรเจน (nitrogen fixation) จากอากาศโดยแบทีเรียพวก <u>Rhizobium</u> ที่อาศัยอยู่ในปมรากพืชตระกูลถั่ว จากการตรึงกาซไนโตรเจนจากอากาศโดยจุลินทรีย์ที่อยู่อย่างอิสระในดิน (non-symbiotic nitrogen fixation) (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2535) มากับฝนซึ่งเป็นไนโตรเจนที่ทำปฏิกิริยากับสารอื่นๆ ในบรรยากาศ (Abiological nitrogen fixation) (มนตรี , 2534) และได้จากการใส่ปุ๋ยให้แก่ดิน ทั้งปุ๋ยอินทรีย์และอนินทรีย์ซึ่งไนโตรเจนในปุ๋ยนี้

ส่วนใหญ่มาจากธาตุไนโตรเจนโดยการตรึงไนโตรเจนในขบวนการทางเคมี (Chemical fixation process) (อำนาจ ,2526) หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Haber - Bosch process (มนตรี , 2534) รูปของไนโตรเจนที่พืชดึงดูดไปใช้ได้คือ ในรูปของไนเตรต (NO_3^-) ,แอมโมเนียม (NH_4^+) เป็นส่วนมาก (Buckman , 1956) และมีพืชอีกหลายชนิดที่สามารถดึงดูดไนโตรเจนไปใช้ในรูปอื่นๆ อีก (Russel , 1973)

การพัฒนาการเกษตรในปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่า ถูกจำกัดโดยการขาดไนโตรเจนมากกว่าธาตุอื่น ทั้งนี้เพราะพืชต้องการไนโตรเจนเป็นปริมาณมาก (อำนาจ , 2525)

1.1 ปริมาณไนโตรเจนในดิน (Nitrogen Content in Soils)

ในชั้นไถพรวนของดินที่ทำการเกษตรส่วนใหญ่จะมีไนโตรเจนประมาณ 0.02 - 0.5 % โดยน้ำหนัก (อำนามาณ 6 ปอนด์ / เอเคอร์ / ปี (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2535) ทั้งนี้ปริมาณของไนโตรเจนในดินขึ้นอยู่กับ

- อิทธิพลของฟ้าอากาศและพืชพรรณ % (Effect of Climate and Vegetation)
- อิทธิพลของสภาพพื้นที่ (Effect of Topography)
- อิทธิพลของส่วนประกอบของแร่ธาตุ (Effect of Mineral Components)
- การกระจายในระดับความลึกต่างๆ (Profile distribution)

1.2 หน้าที่ของไนโตรเจนในพืช

ปริมาณของไนโตรเจนในดินที่มีอย่างพอเหมาะไม่มากหรือน้อยเกินไปจะมีผลต่อพืช คือ

- ช่วยกระตุ้นให้พืชเจริญเติบโตและมีความแข็งแรง (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2535)
- ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของใบและลำต้นและทำให้ใบมีสีเขียว (Donahue , 1970)
- ส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก (Donahue , 1970)
- ควบคุมการออกดอกและการให้ผลของพืช (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2535)
- เพิ่มโปรตีนให้แก่พืชที่เป็นอาหารของพืชและสัตว์ (มนตรี , 2534)

1.2.1 อาการของพืชเมื่อขาดไนโตรเจน

- ทำให้สีเขียวในพืชลดลง อัตราการสังเคราะห์แสงของพืชลดลงด้วย (Thompson และ Thoeh, 1978)

- ลำต้นผอม การเจริญเติบโตช้ามาก กิ่งก้านลีบเล็กและการแตกยอดและกิ่งก้านช้า (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา , 2535)

- ควบคุมและจำกัดอัตราการเจริญเติบโตของราก (Brady , 1984)

1.2.2 อาการของพืชเมื่อมีไนโตรเจนมากเกินไป

- ยืดระยะเวลาการออกดอกของพืชให้นานมากขึ้น (Thompson และ Thoeh , 1978)

- ทำให้ต้นอ่อนแอและล้มง่าย สำหรับพืชพวกข้าวและข้าวโพด (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

- ปริมาณของไนโตรเจนในรูปไนเตรตมากเกินไปจะเป็นพิษต่อพืช (Thompson และThoeh, 1978)

- ลำต้นมีการหักล้มได้ง่าย (Brady, 1984)

1.3 การสูญเสียไนโตรเจนไปจากดิน

การสูญเสียไนโตรเจนไปจากดินเกิดขึ้นโดยการดึงดูดไปใช้ของพืช การถูกชะล้างและการสูญเสียในรูปของก๊าซไนตรัสออกไซด์ หรือก๊าซไนโตรเจน ในดินที่มีปริมาณไนโตรเจนต่ำการดึงดูดไปใช้ของพืชและการชะล้างเป็นการสูญเสียไนโตรเจนที่สำคัญ แต่ในดินที่มีปริมาณไนโตรเจนสูง การดึงดูดไนโตรเจนไปใช้ของจุลินทรีย์ดินเป็นการสูญเสียที่สำคัญ (Russell , 1973) ในการชะล้างไนโตรเจนไปจากดินในรูปของไนเตรต (NO_3^-) ซึ่งไนเตรทสามารถไหลลงสู่น้ำใต้ดินและน้ำในลำธารได้ (Thompson และThoeh, 1978) ในการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้แก่พืชจึงควรใช้ในปริมาณที่ต่ำแต่มากครั้ง หรือการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีการละลายมาเป็นประโยชน์อย่างช้าๆ จะลดอัตราการสูญเสียได้ (Donahue และ คณะ , 1977)

คลอรีน

คลอรีนจะพบทั่วไปโดยเฉลี่ยประมาณ 0.05 % ของเปลือกโลก ซึ่งพบเป็นองค์ประกอบอยู่ในวัตถุต้นกำเนิด เช่น หินอัคนีและหินแปรจะมีคลอรีนเป็นส่วนประกอบอยู่ 0.05 % ในขณะที่ในหินปูนจะมีอยู่น้อยมากคือ 0.02 % ในหินดินดานทั่วไปจะขาดคลอรีนและในหินทรายจะมีอยู่ในปริมาณที่เล็กน้อยเท่านั้น คลอรีนในดินเชื่อว่ามาจากวัตถุต้นกำเนิดดินจาก marine aerosols และจากหินที่พ่นออกจากภูเขาไฟ (Beato และคณะ , 1990)

แต่ก่อนมีคำกล่าวว่าคลอรีนและโซเดียมเป็นธาตุที่สัตว์ต้องการใช้แต่พืชไม่ต้องการใช้ ต่อมาภายหลังมีข้อมูลพิสูจน์ว่าคลอรีนเป็นธาตุที่จำเป็นสำหรับพืชและสัตว์ คือ คลอรีนเป็นจุลธาตุอาหารสำหรับพืช แต่เป็นมหธาตุสำหรับสัตว์ พืชมีความต้องการใช้คลอรีนในปริมาณที่มากเมื่อเทียบกับจุลธาตุอื่นๆ(Army และคณะ, 1971 ; Thompson และThoeh, 1978) พืชจะใช้คลอรีนในรูปคลอไรด์ (Cl^-) และอนุมูลคลอรีน (Aduayi และEkong, 1981)

หน้าที่ของคลอรีนในพืช

คลอไรด์ที่พืชดูดกินนั้นมีบทบาทเกี่ยวข้องกับการสังเคราะห์แสง และส่งเสริมการทำงานของเอนไซม์บางชนิด การใช้คลอรีนในปริมาณที่พอเหมาะจะทำให้ผลผลิตของพืชเพิ่มขึ้น (Plaster,1992 ; Aduayi และEkong,1981)

คลอรีนในดิน

คลอรีนในดินจะได้มาจากบรรยากาศเป็นสำคัญ จากพืช จากน้ำชลประทานและจากการสลายตัวของ อินทรีย์สารจะได้คลอรีน 12-35 lb/A และบริเวณชายฝั่งทะเลจะมีปริมาณขอ ง คลอรีนมากกว่า 100 lb/A ซึ่งปริมาณของคลอรีนตามชายฝั่งทะเลจะได้จากการระเหยของละอองเกลือที่เกิดจากคลื่น ผงของ NaClจะเคลื่อนที่สู่บรรยากาศและรวมอยู่กับฝนหรือหิมะ ซึ่งปริมาณของคลอรีนจะขึ้นอยู่กับระยะทางจากทะเลถึงบริเวณที่ตก ดินในบริเวณใกล้มหาสมุทรจะมีการถ่ายเท Cl^- ตลอดจากดินสู่มหาสมุทร และจากมหาสมุทรสู่ดิน ซึ่งเป็นวัฏจักรของคลอรีน (Army และคณะ, 1971 ; Beaton และคณะ, 1990) คลอรีนส่วนหนึ่งได้จากการปลดปล่อยก๊าซ HCl จากการระเบิดของภูเขาไฟ ซึ่งมีความเชื่อว่าคลอรีนส่วนมากที่อยู่ในน้ำทะเลมาจากส่วนนี้ด้วย ระดับของคลอไรด์ 2 ppm หรือมากกว่าจะตกบริเวณใกล้เคียงชายฝั่งทะเล ซึ่งเป็นผลมาจากไอของน้ำทะเล ซึ่งขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆดังนี้ อุณหภูมิ, ลักษณะของคลื่น, ความแรงและความถี่ของลมที่พัดจากทะเลเข้าฝั่ง, สภาพพื้นที่ชายฝั่ง, ปริมาณ ความถี่ และความหนาแน่นของฝน ความเข้มของคลอรีนที่ตกลงมากับฝนหรือหิมะประมาณ 0.2 ppm. ในรัศมี 500 ไมล์จากทะเล (Beaton และคณะ, 1990)

เนื่องจากเกลือคลอไรด์ละลายน้ำได้ง่าย และถูกดูดซับโดยอนุภาคดินเหนียวได้น้อย ปริมาณคลอไรด์จำนวนมากในดินจะถูกชะล้างออกไปมากในแถบที่มีฝนตกชุก และดินที่มีการระบายน้ำดี ในเขตแห้งแล้งหรือ กึ่งแห้งแล้ง เกลือคลอไรด์จากส่วนต่างๆในหน้าตัดดินจะไหลซึมขึ้นมากับน้ำซับ(capillary water) มาสะสมอยู่หน้าตัดดิน(Army และคณะ, 1971 ; ไพบูลย์, 2528) สารสกัดจากดินด่างจะพบคลอไรด์เป็นส่วนประกอบหลักของไอออนลบปริมาณที่พบในดินตั้งแต่ 0.5 ppm. ถึงน้อยกว่า 6,000 ppm. (Beaton และคณะ, 1990) ลักษณะของเนื้อดินมีผลต่อ

การชะล้างคลอไรด์ คือ เนื้อดินหยาบจะมีอัตราการชะล้างของคลอไรด์สูงกว่าดินเนื้อละเอียดในปริมาตรของฝนที่เท่ากัน จากการศึกษาใน North California พบว่าคลอไรด์สะสมในบริเวณแอ่งหรือพื้นที่ต่ำในดินทราย (sandy soil) (Tisdate และ Nelson, 1975)

ปัญหาของคลอไรด์ที่มากเกินไปในพื้นที่ชลประทาน เป็นผลเนื่องมาจาก

1. ปริมาณคลอไรด์ที่มีมากเกินไปในน้ำชลประทาน
2. การขาดน้ำที่จะล้างคลอไรด์ที่สะสมบริเวณรากพืชออกไป
3. ความไม่เหมาะสมของคุณสมบัติทางฟิสิกส์แลการระบายน้ำของดินที่จะชะล้าง
4. การเคลื่อนย้ายคลอไรด์จากดินล่างสู่บริเวณรากพืช

มลภาวะทางสิ่งแวดล้อมจากกิจกรรมของมนุษย์ที่ทำให้ความเข้มข้นของคลอไรด์สูงเช่น จากรถยนต์ น้ำเสีย น้ำมัน หรือ ก๊าซธรรมชาติ และของเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม (Beaton และคณะ, 1990)

คลอรีนในพืช

คลอรีนเป็นธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืชหลายชนิด มีพืชบาง species ที่สามารถดูดคลอรีนทางใบได้ซึ่งทำให้อากาศบริเวณนั้นปราศจากคลอรีนได้ พืชสามารถดึงดูดคลอไรด์ได้มากกว่าจำนวนที่พืชเองต้องการใช้ พืชจะเก็บไว้ในส่วนที่เป็นสมดุลย์กันระหว่าง anion และ cation ซึ่งได้แก่ Ca+2 , Mg+2 , K+ และ NH4+ แล้วมี anion ชนิดอื่นๆอีกเช่น NO3- , H2PO4- และ SO4-2 ปริมาณของคลอไรด์เพียงเล็กน้อยก็สามารถทำหน้าที่ของมันเองได้อย่างสมบูรณ์ โดยไม่มีไอออนตัวอื่นสามารถทำหน้าที่แทนคลไรด์ได้ซึ่งเป็นหน้าที่เฉพาะของคลอไรด์ในพืช (Thompson และ Thoeh, 1978) คลอรีนมีบทบาทในพืชเกี่ยวกับการ osmotic และสมดุลย์ของการแลกเปลี่ยนไอออนบวก ปริมาณของคลอรีนในพืชอยู่ระหว่างค่าของกำมะถัน (0.2%) กับค่าของไนโตรเจน (2%) ปริมาณที่เป็นพิษต่อพืชคือตั้งแต่ 10% ของคลอไรด์ พืชที่ตอบสนองต่อคลอไรด์ถ้ามีปริมาณของคลอไรด์ 1 - 2 % จะทำให้ผลผลิตลดลง พืชที่ไวต่อคลอไรด์ ได้แก่ ไม้ผล องุ่น ยาสูบ อะโวกาโด มันฝรั่ง ถั่วบางชนิด พืชที่ต้านทานต่อคลอไรด์ ได้แก่ ข้าวโพด ข้าวบาร์เลย์ ผักกาดหัว ฝ้ายและป่าน (Donahue และ Miller, 1990)

ผลผลิตของถั่วจะลดลง 25% เมื่อน้ำยาสกัดจากดินที่ระดับ 5 - 20 เซนติเมตร มีปริมาณคลอรีน 320 ppm.Cl ผลผลิตของพืชที่ต้านทานคลอรีนลดลง 25% เมื่อน้ำยาสกัดจากดินที่ระดับ 5 - 20 เซนติเมตร มีปริมาณคลอรีน 6,035 ppm.Cl ข้าวเป็นพืชที่ต้านทานคลอรีน ปริมาณคลอรีนที่พอเหมาะทำให้ผลผลิตของข้าวเพิ่มขึ้น เนื่องจากคลอรีนส่งเสริมการสังเคราะห์แสง การสร้างเซลลูโลส ลิกนิน ในลำต้นและใบข้าวทำให้ต้นข้าวต้านทานการล้มและต้านทานโรค ช่วยให้การ

สุกของข้าวดีขึ้นการทดลองปลูกข้าวในน้ำยาพบว่าข้าวสามารถเจริญเติบโตได้ในน้ำยาที่มีความเข้มข้น 02% Cl แต่ให้ผลผลิตลดลง ต้นข้าวที่ปลูกในน้ำยาที่มีความเข้มข้น 3% Cl จะตายในระยะกำเนิดช่อดอก ผลผลิตข้าวเริ่มลดลงเมื่อปลูกในน้ำยาที่มีความเข้มข้นตั้งแต่ 0.05% Cl ขึ้นไป ปริมาณคลอรีนในลำต้นและใบเพิ่มขึ้นตามอัตราคลอรีนที่ต้นข้าวได้รับ ปริมาณคลอรีนในข้าวเปลือกที่ได้รับคลอรีนและไม่ได้รับคลอรีนไม่แตกต่างกัน (กองเกษตรเคมี, 2526)

อาการขาดธาตุคลอรีนในพืช

คลอรีนมีช่วงการละลายกว้างมากที่สุดในกลุ่มจุลธาตุ ปริมาณคลอรีนจะได้เพิ่มขึ้นโดยมากับฝน น้ำชลประทาน การใส่ปุ๋ย และวิธีการอื่น ดังนั้นจึงไม่ค่อยพบการขาดคลอรีนในพืช(Braddy, 1984) แต่ถ้ามีคลอรีนไม่เพียงพอต่อความต้องการของพืช พืชจะแสดงอาการเหี่ยวที่ใบยอด และตามด้วยอาการแห้ง(chlorasis) และ necrosis ในพืชโดยเฉพาะมะเขือเทศ แต่ถ้าเป็นไม้ผลต้นพืชจะแคระแกรน ผักกาดหอม(lettuce)เป็นพืชที่ว่องไวต่ออาการขาดคลอรีนมาก ส่วนน้ำเต้าจะไม่ว่องไวเลย (Aduayi และ Ekong, 1981 ; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

อาการของพืชเมื่อมีคลอรีนเป็นพิษ

คลอรีนนี้มากเกินความต้องการของพืช ในมันฝรั่งเกิดอาการฉ่ำน้ำ ในยาสูบคุณภาพของใบยาต่ำลง ปัญหานี้แก้ไขได้ด้วย การใช้ปุ๋ยโพแตสเซียมซัลเฟต แทนปุ๋ยโพแตสเซียมคลอไรด์ (Thompson และ Thoeh, 1978) น้ำชลประทานที่มีคลอรีนมากเกินไปเมื่อไปติดที่ใบจะทำให้เกิดเป็นรอยไหม้(Donahue และ Miller, 1990) และอาการโดยทั่วไปเป็นดังนี้ ขนาดของใบจะลดลงเจริญเติบโตช้า พืบางชนิดจะแสดงอาการใบไหม้ มักเกิดที่ปลายหรือตามขอบใบเกิดสีบรอนซ์และมีสีเหลืองก่อนที่จะแก่ บางครั้งเกิดคลอโรซีสที่ใบ(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535) เปอร์เซนต์ของคลอรีนที่มีอยู่ในดินจะแสดงให้เห็นว่าพืชขาดคลอรีนเมื่อมีปริมาณ < 0.2%Cl ระดับของคลอรีนที่เพียงพอต่อพืชที่ระดับ 0.2 - 1.0%Cl และจะแสดงอาการของความเป็นพิษของคลอรีนที่ระดับ 0.5 - 2.5%Cl(Hausenbuiller, 1972)

กำมะถัน

กำมะถันจัดอยู่ในกลุ่มของธาตุอาหารรอง (secondary essential element) ซึ่งประกอบไปด้วย แคลเซียม แมกนีเซียม และกำมะถัน ทั้งนี้เพราะค่าดินส่วนใหญ่ไม่ขาดธาตุเหล่านี้และปุ๋ยที่ใส่ลงในดินมีธาตุพวกนี้ประกอบอยู่เสมอ(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535) ปกติในพื้นผิวโลกจะมีกำมะถันอยู่ 0.06 % ซึ่งอยู่ในรูปของ sulfide , sulfate และองค์ประกอบในสารอินทรีย์ซึ่งเป็นพันธะ covalent (Thomson และ Thoeh, 1978 ; Tisbale และ Nelson, 1975 ; คณาจารย์ภาควิชา

ปฐพีวิทยา, 2535) ในดินกำมะถันได้มาจากการสลายตัวของแร่ sulfidic การเปลี่ยนรูปของ sulfer ซึ่งเป็นผลจากขบวนการทางชีวภาพ และทางเคมีในดิน ได้มาจากอากาศ การใส่ปุ๋ย และได้จากน้ำในระบบชลประทาน (Tabatabai, 1968 ; Donahue, 1977) การสูญเสียกำมะถันไปจากดินโดยการชะล้างซึ่งเกิดเมื่อความเข้มข้นของกำมะถันในดินสูง (Thompson และ Thoeh, 1978) การขนย้ายผลผลิตออกจากพื้นที่ (Donahue, 1977)

กำมะถันส่วนใหญ่ในดินจะอยู่ในรูปอินทรีย์วัตถุที่ผิวหน้าดิน กำมะถันในรูปสารอินทรีย์จะลดลงและรูปอนินทรีย์สารจะเพิ่มขึ้นตามระดับความลึกของดิน(Tabatabai, 1986) เช่น จะพบกำมะถันในรูปของแร่ยิปซั่ม เป็นปริมาณมากในดินล่าง บริเวณกรุงเทพฯ โดยปกติในดินเขตชุ่มชื้นจะมีกำมะถันประมาณ 0.05% (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

ความสำคัญของกำมะถันต่อการเจริญเติบโตของพืช

1. เป็นองค์ประกอบของโปรตีนและกรดอะมิโนที่มีกำมะถันเป็นองค์ประกอบ เช่น methionone , cysteine และ cystine (Hausenbuiller, 1985)

2. เป็นองค์ประกอบของ thiamine (vitamin B) , Coenzyme A และ glutathione (Donahue, 1977)

3. มีผลต่อการสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ของพืช(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2537)

4. เป็นองค์ประกอบของสารที่ระเหยได้ (volatile oil) และเป็นกลิ่นที่มีสมบัติประจำตัวพิเศษ เช่น พืชพวก mustard , กะหล่ำปลี (Hausenbuiller, 1985 ; คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

ลักษณะอาการของพืชที่ขาดกำมะถัน

อาการของพืชที่ขาดกำมะถันจะมีลักษณะคล้ายกับการขาดธาตุไนโตรเจน แต่จะแตกต่างกันที่อาการขาดกำมะถันจะเริ่มที่ส่วนยอดของพืชก่อน แต่ไนโตรเจนจะเริ่มจากส่วนล่างของต้นก่อน(Donahue, 1977) เพราะว่ากำมะถันจะไม่มีการเคลื่อนย้ายจากเนื้อเยื่อแก่ไปยังเนื้อเยื่ออ่อนดังนั้นอาการจะเริ่มที่ใบอ่อนก่อน อาการที่เกิดขึ้นคือ จะเริ่มมีสีเหลืองที่ใบอ่อน ใบม้วนงอต้นของพืชจะแคระแกรน (Hausenbuiller, 1985) ปกติในพืชไนเตรทจะถูกเปลี่ยนให้เป็น amine แล้วรวมกับคาร์โบไฮเดรทเปลี่ยนเป็นกรดอะมิโนและโปรตีน แต่เมื่อขาดกำมะถันจะมีคาร์โบไฮเดรทและไนเตรทมากทำให้เกิดการสะสมไนเตรท และคาร์โบไฮเดรทในใบ พวกผักใบล่างหนา และกระด้าง ลำต้นมีสีเขียวเหลืองเกิดขึ้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535)

กำมะถันในดิน

พืชจะดูดกินกำมะถันในรูปซัลเฟตไอออน ($SO4^{2-}$)(Tabatabai, 1986 ; Donahue, 1977) การดูดกินกำมะถันของพืชจะทำให้ปริมาณของกำมะถันในดินลดลง(Thompson และ Thoeh, 1978) จึงต้องมีการเพิ่มกำมะถันลงไปในดิน ซึ่งแต่เดิมการเติมกำมะถันลงไปในดินไม่ได้พิจารณาถึงความเป็นประโยชน์ของกำมะถันต่อพืชมากนัก แต่เพื่อปรับปรุงคุณสมบัติทางเคมีของดินบางประการ เช่น การปรับปรุงดินด่าง ดินโซดิก และดินเค็มโซดิก เพื่อลดปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ของดินสู่ระดับปกติ (ยงยุทธ, 2528) ปริมาณซัลเฟตในสารละลายดินมีไม่มากนักและจับอยู่กับประจุบวกของแร่ดินเหนียว หรือพวกฮิวมัสในดินทรายจะมีการสูญเสียของซัลเฟตมากกว่าในดินเหนียว

ดินที่มีการถ่ายเทอากาศดี กำมะถันที่อยู่ในรูปอินทรีย์วัตถุ จะถูกปลดปล่อยออกมาในรูปของซัลเฟต แต่ถ้าดินมีการถ่ายเทอากาศไม่ดีออกซิเจนไม่พอจะเกิดไฮโดรเจนซัลไฟด์(H_2S) และคาร์บอนไดซัลไฟด์(CS_2) ซึ่งเป็นขบวนการสลายตัวของอินทรีย์สารของกำมะถัน(คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2535) ถ้าในดินที่มีการระบายอากาศไม่ดี หรือดินที่ขังน้ำที่มีธาตุโลหะเช่น เหล็ก ก็จะเกิดเฟอรัสซัลไฟด์ และเฟอรัสไดซัลไฟด์ ซึ่งจะตกตะกอนทำให้จุลินทรีย์และพืชไม่ได้รับอันตรายจากความเป็นพิษของ H_2S(Adams และ คณะ, 1981)

การปลูกข้าวในประเทศไทย

การปลูกข้าวถือว่าเป็นการเกษตรหลักของประเทศ ซึ่งมีพื้นที่การปลูกเป็น 14.2% ของพื้นที่ทั้งหมดของประเทศ อีกทั้งข้าวยังเป็นอาหารหลักของคนไทยและเป็นสินค้าออกที่สำคัญ ผลผลิตของข้าวนั้นแบ่งออกตามภาคต่างๆ คือ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 1.2 ตัน/เฮกตาร์ ภาคกลางและภาคใต้ 1.8 - 2.0 ตัน/เฮกตาร์ เป็นต้น(Vacharotayan และ Takai , 1983) ดินที่ใช้ปลูกข้าวในภาคกลางปัญหาที่สำคัญคือ ความเป็นกรดของดิน ซึ่งทำให้ผลผลิตของข้าวลดลงถึงแม้จะมีการใส่ปุ๋ยเพียงพอแต่ถ้าไม่มีการจัดการ
ดินเป็นพิเศษก็จะให้ผลผลิตต่ำ การปรับปรุงดินกรดเพื่อการปลูกข้าวจึงมีความสำคัญและทำได้ดังนี้

1. การชะล้างดินและการระบายน้ำ เพื่อเป็นการเอาสารต่างที่อาจเป็นพิษต่อพืชออกไปจากดินโดยการชะล้าง

2. การขังน้ำ การขังน้ำจะทำให้ pH เพิ่มขึ้น อลูมิเนียมและเหล็กที่เป็นพิษก็ลดลง

3. การใส่ปูน เป็นวิธีที่ง่ายที่สุดในการปรับปรุงดินกรด

4. การใส่ MnO_2 เนื่องจาก MnO_2 - Mn^{+2} เป็นระบบที่มี redox potential สูง ดังนั้น MnO_2 จะต้านทานการลดลงของ Eh ของดิน

5. การใส่ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เนื่องจากดินกรดบางครั้งจะมีการขาดไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งจะใส่ควบคู่กับการใส่ปูน

6 การใช้พันธุ์ต้านทาน ซึ่งพันธุ์ข้าวที่ต้านทานความเป็นพิษของเหล็กและอลูมิเนียมอันเป็นผลเนื่องจากความเป็นกรดของดิน จะมีผลผลิตที่สูงกว่าพันธุ์ที่ไม่ต้านทานมาก(ทัศนีย์ , 2531)

ขั้นตอนและวิธีการปลูกข้าว

1. การเตรียมดิน การเตรียมดินสำหรับปลูกข้าวขึ้นอยู่กับการอุ้มน้ำและประเภทของดิน ในดินเหนียว มีการไถอย่างน้อยสองครั้งเป็นการไถไขว้แบบกากบาท ในดินทรายไถเพียงสองครั้งเท่านั้น การไถครั้งแรกเพื่อกลบวัชพืชหรือเศษพืชลงไปในดิน ครั้งที่สองเป็นการเตรียมสำหรับปลูกต้นกล้า

2. การปลูกพืช การทำนาประมาณ 80% เป็นนาดำ และ 20% เป็นนาหว่าน อายุของต้นกล้าโดยทั่วไปประมาณ 25 - 40 วัน ต้นกล้าที่มีอายุน้อยจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าเมื่อนำไปปลูก แต่ช่วงกลางของการเจริญเติบโตต้นกล้าที่มีอายุแก่จะเจริญเติบโตดีกว่าหรือเท่ากับต้นกล้าอ่อน

3. การใช้ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมฟอสเฟต(16 - 20 - 0) พบว่าสามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวให้สูงขึ้น

4. การเก็บเกี่ยวและรักษาผลผลิต การเก็บเกี่ยวข้าวจะใช้เคียวเกี่ยวข้าว คือเกี่ยวห่างจากรวงประมาณ 30 - 50 เซนติเมตร และตากไว้ 3 - 5 วัน ข้าวจะเก็บไว้ในยุ้งฉาง และนำมาสีเพื่อบริโภค(Vacharotayan และ Takai, 1983)

ดินที่ใช้ปลูกข้าว

ดินนานั้นมีคุณสมบัติทางเคมีและกายภาพแตกต่างจากดินไร่อย่างสิ้นเชิง คือดินนาจะมีการขังน้ำ 3 เดือนเป็นอย่างน้อย การขังน้ำของดินนาเป็นการเกิด reduction และก่อให้เกิดผลพวงอีกมากมายติดตามมา ซึ่งมีทั้งผลดีและผลเสียต่อการผลิตข้าว(ไพบูลย์, 2527) ดินที่มีการขังน้ำ อัตราการแพร่กระจายของออกซิเจนในดินที่มีการขังน้ำจะช้ากว่าการแพร่กระจายในบรรยากาศถึง 10,000 เท่า ดินจะถูก reduced อย่างรวดเร็วโดยจุลินทรีย์ ดินที่ขังน้ำจะแบ่งออกเป็น oxidized layer ซึ่งมีออกซิเจนอยู่ที่ผิวหน้าดินและชั้น reduced layer ซึ่งเป็นชั้นที่อยู่ถัดไป(ทัศนีย์, 2531)

การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในดินที่มีการขังน้ำ

1 การลดลงของ redox potential (Eh) ดินที่มีการขังน้ำค่า Eh จะลดลงอย่างรวดเร็วจนถึงจุดๆหนึ่งก็จะเพิ่มขึ้น แต่จะน้อยกว่าตอนที่ยังไม่ขังน้ำ แล้วจะลดลงแบบอซิมพ์โตนิค เมื่อเวลานานขึ้น(ไพบูลย์, 2528)
การลดลงของคา Eh จะรวดเร็วและรุนแรงแค่ไหนขึ้นอยู่กับ ชนิดและปริมาณอินทรีย์วัตถุ ระดับ Eh และ pH เดิมก่อนที่จะมีน้ำขัง อุณหภูมิของดิน และ ชนิดและปริมาณของตัวรับอิเลคตรอนที่มีอยู่ในดิน(ทัศนีย์, 2531)

2. การเปลี่ยนแปลงระดับความเป็นกรดของดิน pH ของดินกรดจะมีค่าสูงขึ้นและ pH ของดินด่างจะมีค่าลดลง ซึ่งดินจะมีแนวโน้มเป็นกลาง (Teare และ Peet, 1983 ; ทัศนีย์, 2531) ซึ่งการเปลี่ยนแปลงขึ้นอยู่กับ pH เริ่มต้นของดิน ธรรมชาติและปริมาณตัวรับอิเลคตรอน และชนิดและปริมาณของอินทรีย์วัตถุในดิน (ไพบูลย์, 2528) ค่า pH จะมีอิทธิพลต่อสมดุลย์ของ hydroxide , carbonate , sulfide , phosphate และ silicate ซึ่งสมดุลย์นี้จะควบคุมการตกตะกอน การละลายของสารประกอบต่างๆ การดูดยึดและการปลดปล่อยไอออนต่างๆ ความเข้มข้นของฟอสฟอรัส เหล็ก อลูมินัม ทองแดง สังกะสี H_2S และกรดอินทรีย์(ทัศนีย์, 2531)

3. การเปลี่ยนแปลงค่าการนำไฟฟ้า ค่าการนำไฟฟ้าในสารละลายดินของดินส่วนใหญ่เพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุด แล้วจึงลดลงอย่างรวดเร็ว(ไพบูลย์, 2528) ในดินกรดการลดลงค่าการนำไฟฟ้าหลังจากถึงจุดสูงสุดแล้ว เนื่องจากการตกตะกอนของ Fe^{+2} และ Mn^{+2} เป็น $Fe_3O_4.nH_2O$ และ $MnCO_3$ ในดินค่านั้นเนื่องจาก partial pressure ของ CO_2 ลดลง และการสลายตัวของกรดอินทรีย์(ทัศนีย์, 2531)

ซึ่งการเปลี่ยนแปลงทั้ง 3 ข้อนี้เป็นการเปลี่ยนแปลงทางไฟฟ้าเคมีในดินที่มีการขังน้ำ

4. การ reduction ของเหล็ก เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดินที่ขังน้ำที่สำคัญที่สุด คือ การที่เหล็กถูก reduced และละลายได้เพิ่มขึ้น การที่ Fe^{+3} ถูก reduced เป็น Fe^{+2} มีความสำคัญคือ จะให้ Fe^{+2} แก่ต้นข้าว แต่ถ้าดินมี pH ต่ำ และมีปริมาณของ Fe^{+2} มากเกินไปจะเป็นพิษต่อข้าวได้ (ไพบูลย์, 2528 ; ทัศนีย์, 2531)

5. การ reduction ของ แมงกานีส หลังจากที่ไนเตรทถูก reduced เนื่องจากขาดออกซิเจนแล้ว จะเกิดการ reduced ของสารประกอบแมงกานีสออกไซด์ (MnO_2 , Mn_2O_3 , Mn_3O_4) ซึ่งสารประกอบของ Mn(IV) ซึ่งไม่ละลายน้ำจะเปลี่ยนเป็น Mn (II) ซึ่งละลายน้ำได้มากกว่า (ไพบูลย์, 2528) ในดินน้ำขังส่วนใหญ่จะมีปริมาณของ Mn^{+2} ที่ละลายได้เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของ

ข้าว และไม่พบ Mn เป็นพิษ(ทัศนีย์, 2531) ปริมาณของ MnO_2 ที่มีอยู่เดิมหรือใส่ลงไปใหม่จะต้านทาน reduction ของดิน และแก้ปัญหาของการมี Fe^{+2} ที่มากเกินไปได้(Teare และ Peet, 1983)

6. การ reduction ของซัลเฟต ดินที่ขังน้ำและอยู่ในสภาพ reduction รุนแรงจะทำให้เกิดการ reduced ของซัลเฟต เป็นซัลไฟด์ โดยกิจกรรมของแบคทีเรียที่จำเป็นต้องใช้ซัลเฟตเป็นตัวรับอิเลคตรอนใน ขบวนการหายใจที่ไม่ใช้ออกซิเจน เนื่องจาก Fe^{+3} จะถูกรีดิวซ์เป็น Fe^{+2} ก่อนแล้ว H_2S ที่เกิดขึ้นจะทำปฏิกิริยากับ Fe^{+2} เกิดเป็น FeS ตกตะกอน ป้องกันมิให้จุลินทรีย์และข้าวได้รับความเป็นพิษของ H_2S ได้นอกจากดินมี Fe ต่ำ ไม่สามารถทำปฏิกิริยากับ H_2S ได้เพียงพอ พืชจะได้รับความเป็นพิษ จาก H_2S ได้ (ไพบูลย์, 2528 ; ทัศนีย์, 2531)

7. การเปลี่ยนแปลงของฟอสเฟต ฟอสฟอรัสไม่ได้เกี่ยวข้องกับปฏิกิริยา oxidation - reduction ในดินน้ำขังโดยตรง คือ จะเกี่ยวข้องกับเคมีของเหล็ก และสภาพที่ทำให้เหล็กละลายได้มากขึ้นก็ทำให้ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นด้วย (ไพบูลย์, 2528 ; ทัศนีย์,2531) คือจะมีการ reduced จาก ferric phosphate เป็น ferrous phosphate ละลายได้มากขึ้น (Teare และ Peet, 1983)

8. การเปลี่ยนแปลงของไนโตรเจน ไนโตรเจนส่วนใหญ่ในดินจะอยู่ในรูปสารประกอบอินทรีย์ รูปของไนโตรเจนในดิน คือ NO_3^- และ NH_4^+ แต่ในสภาพดินน้ำขัง จะอยู่ในรูป NH_4^+ ทั้งนี้เพราะจุลินทรีย์ที่จะ oxidized NH_4^+ และ NO_3^- ไม่ทำงานในสภาพขาดออกซิเจน (สรสิทธิ์, 2527)และมีกระบวนการ denitrification สูงขึ้นยกเว้นบริเวณ oxidized layer ซึ่งทำให้เกิดการสูญเสียไนโตรเจนประมาณ 50% หรือมากกว่า โดยเฉพาะดินที่มีการแห้งและเปียกสลับกัน (Teare และ Peet,1983) มีการสะสมแอมโมเนียมสะสมในดินที่ขังน้ำทั้งๆที่อินทรีย์วัตถุอาจมี C:N ratio กว้าง ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการปลดปล่อยแอมโมเนียมขึ้นกับ อุณหภูมิ ธรรมชาติและปริมาณของอินทรีย์วัตถุและการจัดการดินก่อนขังน้ำ(Teare และ Peet, 1983 ; สรสิทธิ์, 2527 ; ไพบูลย์, 2528 ; ทัศนีย์, 2531)

9. การเปลี่ยนแปลงทางชีวะในดิน ซึ่งจะเป็นการเปลี่ยนแปลงจำนวนของจุลินทรีย์ กระบวนการ metabolic ต่างๆ การเปลี่ยนแปลงธาตุอาหารบริเวณรากข้าว และการตรึงไนโตรเจนในดิน(ทัศนีย์, 2531)

10. การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ เป็นการเปลี่ยนแปลงที่มีความสำคัญน้อย เพราะว่าดินจะถูกทำให้เป็นตม(pudding) ซึ่งโครงสร้างของดินเสียไป แต่ดินอุ้มน้ำได้นานขึ้น ดินแข็งและแน่นทึบ(ไพบูลย์, 2527)

คุณภาพของน้ำชลประทานที่ใช้ปลูกข้าว

คุณภาพของน้ำชลประทานที่ใช้ปลูกข้าว

น้ำชลประทานที่มีปริมาณของเกลือที่ละลายน้ำได้มากกว่า 600 ppm. จะไม่นำมาให้แก่ข้าวในระยะที่เมล็ดข้าวงอก ต้นกล้าจะมีการตอบสนองเร็วต่อปริมาณของเกลือที่จะทำให้เกิดความเสียหาย ข้าวจะมีความต้านทานต่อปริมาณเกลือที่ละลายน้ำได้สูงขึ้นเมื่ออายุมากขึ้น น้ำชลประทานคุณภาพดีที่ให้แก่ข้าวต้องมีเกลือที่ละลายน้ำได้น้อยกว่า 525 ppm. โบรอนน้อยกว่า 1 ppm. ค่าการดูดซับโซเดียมน้อยกว่า 10 (Teare และ Peet, 1983)

พันธุ์ข้าวที่ใช้ในการทดลอง

ข้าวเจ้าพันธุ์ กข 23 อายุ 120 - 130 วัน เป็นข้าวพันธุ์ที่มีลำต้นเตี้ย ระยะที่เมล็ดพักตัวประมาณ 5 สัปดาห์ ข้าวกล้องมีความยาว 7.3 มิลลิเมตร กว้าง 2.2 มิลลิเมตร และหนา 1.8 มิลลิเมตร รูปร่างเรียว ข้าวสุกค่อนข้างนุ่ม มีความต้านทานต่อโรคขอบใบไหม้ และโรคใบหงิก ต้านทานเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล และต้านทานเพลี้ยจั๊กจั่นสีเขียวปานกลาง แต่ไม่ต้านทานโรคใบสีส้ม

ข้าวเป็นพืชล้มลุก (annual) ใบเลี้ยงเดี่ยว

อนุกรมวิธานของข้าว

Kingdom	Plant
Division	Spermatophyta
Class	Angiosrermae
Subclass	Monocotyledoneae
Order	Graminales
Family	Graminae
Genus	Oryza
Species	*sativa* และ *glaberrima* (ปลูกมากในโลก)

ข้าวชนิด *sativa* แบ่งเป็น 3 พวก คือ

1. indica type เป็นข้าวที่มีลักษณะยาวเรียว เมล็ดมีขนาดกว้างประมาณ 2.8 มิลลิเมตร ยาว 9 - 11 มิลลิเมตร หนา 2 มิลลิเมตร ปลูกในประเทศเขตร้อน ให้ผลผลิตต่ำ ตอบสนองต่อปุ๋ยน้อย สามารถปรับตัวได้ง่ายต่อสิ่งแวดล้อม

2. japonica type เป็นข้าวที่มีลักษณะเมล็ดป้อมสั้น เมล็ดมีขนาดความกว้างประมาณ 3.5 มิลลิเมตร ยาว 7 มิลลิเมตร หนา 2.5 มิลลิเมตร ปลูกมากในประเทศเขตอบอุ่น ให้ผลผลิตสูงตอบสนองต่อปุ๋ยได้ดีมาก

3. javanica type มีลักษณะของเมล็ดระหว่าง indica type และ japonica type ปลูกเฉพาะในประเทศอินโดนีเซีย

คะน้าที่ใช้ทำการทดลอง

คะน้า(Kailean , Chinese kala)

คะน้า เป็นพืชผักที่ใช้ใบและลำต้นเป็นอาหาร หรือเรียกว่า พืชผักกินใบ (potherb , green) โดยการทำให้สุกก่อนบริโภค (เอนก, 2529) คะน้าเป็นพืชที่ให้คุณค่าทางอาหารหลายชนิด รวมทั้งวิตามินด้วย เช่น ประกอบด้วย โปรตีน 4 กรัม คาร์โบไฮเดรท 4 มิลลิกรัม เหล็ก 1.3 มิลลิกรัม วิตามิน 10.8 104 หน่วยสากล และ วิตามินซี 68 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักพืช 110 กรัม (Crockett, 1972 ; สมภพ, 2534)

ผลผลิตของคะน้า

ปี	พืชที่ปลูก(ไร่)	ผลผลิต(ตัน)
2526	70,100	83,100
2527	65,100	84,400
2528	62,300	84,200
2529	58,300	71,800

(สมภพ, 2534)

แหล่งที่มีการปลูกคะน้ามากอยู่แถบชานเมืองกรุงเทพฯ เป็นสวนผักที่มีขนาด 5 - 15 ไร่

การเตรียมดินปลูก	ขุดพลิกดิน ตากดิน และพรวนดิน บางครั้งมีการใส่ปูนเมื่อดินเป็นกรด
วิธีปลูก	หว่านเมล็ด โรยฟางคลุม ทำการถอนแยกเมื่ออายุ 30 วันให้ได้ระยะห่าง 20x20 เซนติเมตร หรือ หยอดเมล็ด 2 - 3 เมล็ดในหลุมลึก 1/2 นิ้ว ระยะระระหว่างแถว 3 ฟุต เมื่อต้นกล้าสูง 1 นิ้ว คัดเอาเฉพาะต้นที่แข็งแรง
การใช้ปุ๋ย	ก่อนปลูกหว่านปุ๋ยคอก 750 กิโลกรัมต่อไร่ ปุ๋ยเคมีใช้สูตร 15 - 15 - 15 อัตราครั้งละ 60 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ 4 ครั้ง สำหรับการปลูกในฤดูฝน และ 3 ครั้ง ในฤดูหนาว หรือ ปุ๋ยสูตร 10 - 10 - 10 โดยโรยข้างๆ แถว (Crockett, 1972)
การเก็บเกี่ยว	จะทำการเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 50 - 60 วัน แต่ถ้าปลูกในฤดูหนาวนะ เก็บเกี่ยวได้ ช้ากว่าฤดูอื่นจะเก็บเกี่ยวได้ทั้งต้นเล็กที่มีอายุน้อย และต้นที่โตเต็มที่แล้ว (Splittstoesser, 1984)

ปัญหาโรคและแมลง โรคและแมลงที่ทำลายคะน้าคล้ายคลึงกับพืชพวกกะหล่ำ ซึ่งได้แก่ เพลี้ยอ่อน หนอนกะหล่ำ ด้วง โรคราน้ำค้าง ซึ่งพันธุ์ของคะน้าแต่ละพันธุ์มีความต้านทานต่อโรคและแมลงต่างกัน(Warwick, 1984)

อนุกรมวิธานของคะน้า

คะน้ามีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Brassica alboglabra

Kingdom	Plant
Division	Angiospermae
Class	Dicotyledoneae
Order	Rhoeadales
Family	Cruciferae
Genus	Brassica
Species	*alboglabra*

ดินที่ใช้ในการทดลอง

ดินที่นำมาใช้ทดลองเป็นชุดดินบางประกง (Bang Pakong ; Bpg)

Typic Sulfaquents ; Fine , mixed , acid

Order	Entisols
Suborder	Aquents
Great group	Sulfaquents
Subgroup	Typic Sulfaquents
Family	fine , mixed , acid
Series	Bang Pakong

เป็นดินที่พบในที่ราบลุ่มชายฝั่งทะเลที่มีน้ำเค็มหรือ น้ำกร่อยเข้าถึง หรือ เคยเข้าถึง ดินที่พบมีเนื้อดินเป็นดินเหนียว สีน้ำตาลเข้ม ดินล่างเป็นดินเหนียวสีเทา มีการระบายน้ำเลวถึงเลวมาก ในสภาพน้ำขังดินจะเป็นกลางหรือเป็นด่าง แต่เมื่อระบายน้ำออกจะมีปฏิกิริยาดินเป็นกรด ดินชุดนี้จัดว่ามีศักย์ที่จะเป็นกรดได้(เอิบ, 2533)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ตัวอย่างดินชุดบางปะกง (Bpg)
2. วัสดุที่เป็นผลพลอยได้จากโรงงานผลิตผงชูรส (monosodium glutamate) บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด

   -Ami-Ami G

   -Ami-Ami L

4. ปุ๋ยอินทรี คือ ปุ๋ย กทม.1
5. ปุ๋ยยูเรีย (46-0-0)
6. ปุ๋ยฟอสฟอรสและโปแตสเซียม คือ Potassiumdihydrogen phosphat (KH_2PO_4)
7. กระถางขนาด 15 นิ้ว จำนวน 72 ใบ
8. เมล็ดพันธุ์คะน้า ของบริษัท เจียไต๋
9. ข้าวพันธุ์ กข.23
10. เครื่องกรองน้ำและปั๊มน้ำ

    เครื่องกรองน้ำ โดยใช้ Resin แยก Ion ต่างๆ ที่ปนอยู่ในน้ำออก

    ปั๊มน้ำ เพื่อดึงน้ำไปใช้รดพืช

อุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ตัวอย่างดินและพืช

1. ตัวอย่างดิน ตัวอย่างพืชคือ คะน้า และข้าว
2. Beaker
3. Volumertric pipet, pipet และ automaticpipet
4. Erlenmetric flask
5. Volumetric flask
6. Digestion tube
7. Micro-Kjeldahl digestion flask
8. Buret
9. Cylinder
10. Funnels
11. กระดาษกรอง Whatman เบอร์ 42 และเบอร์ 1
12. Shaking machine
13. Distillation apparatus
14. Kjedahl digestion appratus4. Ammonium acetate

15. Digestion apparatus
16. Atomic absorption spectrophotometer
17. Spectrophotometer
18. pH meter และ EC meter
19. เครื่องชั่ง

สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง

1. Acetate-acetic solution
2. Acidified sodium chloride
3. Activated charcoal
5. Ammonium paramolybdate
6. Ascorbic acid
7. Barium chloride
8. Boric acid-indicator solution
9. Bray II
10. Catalyst mixture
11. Ethyl alcohol
12. Ferrous sulfate heptahydrate
13. Hydrochloric acid
14. Mixed indicator ประกอบด้วย bromcresol green-methyl red
15. Molybdate-Vanadate solution
16. Nitric acid
17. O-phenanthroline-ferrous complex indicator
18. Phosphoric acid
19. Potassium chromate
20. Potassium dichromate
21. Silver nitrate solution
22. Sodium hydroxide
23. Standard calcium
24. Standard magnesium
25. Standard phosphorus
26. Standard potassium

99594

27. Standard sodium
28. Standard sulfure
29. Sulfuric acid

วิธีการทดลอง

ในการทดลองแบ่งขั้นตอนได้ 4 ขั้นตอน

1. **ขั้นการเตรียมดินเพื่อปลูกพืช**

1.1 การเก็บตัวอย่างดิน ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินชุดบางปะกงซึ่งเก็บจากแปลงปลูกพืชของคณะเทคโนโลยีการเกษตร (บริเวณข้างสถานีรับสัญญาณดาวเทียม)

1.2 การตากดินตัวอย่างดิน นำดินตัวอย่างมาผึ่งไว้ในร่มให้แห้งสนิท เป็นเวลา 2 สัปดาห์ จากนั้นทุบดินให้มีขนาดของก้อนดินเล็กลงโดยมีเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยกว่า 2 เซนติเมตร

1.3 การบรรจุดิน ชั่งดินใส่ถุงพลาสติก 20 กิโลกรัม จำนวน 72 ถุง แล้วนำบรรจุลงในกระถาง แบ่งเป็นสำหรับปลูกคะน้า 36 กระถาง สำหรับปลูกข้าว 36 กระถาง

1.4 การทดลองวางแผนแบบ Complete Randomized Design (CRD) 12 ตำรับ (treatment) 3 ซ้ำ (Replication) โดยแบ่งเป็นดังนี้

Treatment	1	Control (No fertilizer)
Treatment	2	Control (No fertilizer) + Lime
Treatment	3	NPK
Treatment	4	NPK + Lime
Treatment	5	Organicfertilizer
Treatment	6	Organic fertilizer +Lime
Treatment	7	Ami-Ami G
Treatment	8	Ami-Ami G + PK + Lime
Treatment	9	Ami-Ami G + PK + Lime +crop rotation
Treatment	10	Ami-Ami L
Treatment	11	Ami-Ami L + PK + Lime
Treatment	12	Ami-Ami L + PK + Lime + crop rotation

crop rotation; -for paddy ข้าว→ข้าวโพด→ถั่ว

-for vegetble คะน้า→ถั่ว→ข้าวโพด

1.5 การใช้ปูน และการบ่มดิน นำดินมาหาค่า Lime Requiment เพื่อปรับให้ระดับความเป็นกรด-ด่างของดินเท่ากับ 6.5 ปริมาณปูนที่ใช้เท่ากับ 3276 kg$CaCO_3$/ ไร่ หรือ 210 g$CaCO_3$/ 20 kg ดิน โดยใส่ตามTreatment ที่มีการใช้ปูน หลังจากใส่ปูนแล้วรดน้ำให้ชุ่ม นำพลาสติกครอบปิดกระถางไว้ จากนั้นบ่มดินเป็นเวลา 15 วัน

1.6 การใส่ปุ๋ย หลังจากบ่มดิน 15 วัน แล้วจะทำการใส่ปุ๋ยตาม Treatment ต่างๆ ดังนี้

Urea (nitrogen)	11.59	g/20 kg soil
PK	25	g/20 kg soil
Organic fertilizer	592.66	g/20 kg soil
Ami-Ami G	98.78	g/20 kg soil
Ami-Ami L	97.87	g/20 kg soil

ในตำรับต่างๆ จะมีปริมาณของไนโตรเจน 5.34 g/20 kg soil แล้วคลุกเคล้าปุ๋ยให้เข้ากับดิน

1.7 การขังน้ำ ในส่วนของกระถางที่จะปลูกข้าวต้องมีการขังน้ำโดยให้ความลึกของน้ำเท่ากับ 15 เซนติเมตร จากผิวหน้าดิน การขังน้ำจะขังก่อนทำการปลูกข้าว 15 วัน ขังน้ำวันที่ 10 กรกฎาคม 2537

2. ขั้นตอนการทดลองภาคสนาม

ในการทดลองจะทำการปลูกพืช 2 ชนิดคือ

ข้าว พันธุ์ กข.23

คะน้า พันธุ์ของบริษัท เจียไต๋

2.1 การปลูกคะน้า

เพาะเมล็ดคะน้าในกะบะ ซึ่งมีดินชุดบางปะกงผสมกับขี้เถ้าแกลบ อัตราส่วน 1:1 เพาะกล้าคะน้าเป็นเวลา 15 วัน เริ่มตั้งแต่วันที่ 31 สิงหาคม 2537 จนถึงวันที่ 15 กันยายน 2537 แล้วทำการแยกปลูกกระถางละ 3 ต้น โดยระยะเริ่มต้นการปลูกมีการทำร้านเพื่อบังแดดให้แก่คะน้า รดน้ำทุกวันในตอนเช้าจนถึงตอนเก็บเกี่ยวผลผลิต

2.2 การปลูกข้าว

การเพาะกล้า ทำการแช่ข้างเป็นเวลา 5 วัน เพื่อให้เมล็ดข้าวงอกราก เริ่มแช่วันที่ 23 มิถุนายน 2537 ถึงวันที่ 28 มิถุนายน 2537 จากนั้นนำไปเพาะที่กะบะซึ่งมีดินชุดบางปะกงอยู่รดน้ำทุกวันจนต้นกล้ามีความสูงประมาณ 2 นิ้ว จึงขังน้ำในกะบะลึก 1 นิ้ว จนต้นกล้ามีอายุหนึ่งเดือน จึงนำไปปักดำ ระหว่างเพาะต้นกล้ามีใส่ปุ๋ยยูเรียปริมาณเล็กน้อยก่อนถอนกล้าไปปักดำ 7 วัน แต่ไม่มีการใส่ปูน

การปักดำ หลังจากต้นกล้ามีอายุหนึ่งเดือนจึงนำมาปักดำในกระถางที่ขังน้ำไว้แล้ว 15 วัน โดยกระถางจะปักดำต้นกล้า 3 กอๆละ 3 ต้น ปักดำในวันที่ 26 กรกฎาคม 2537

การเติมน้ำในกระถางที่ปลูกข้าวจะเติมน้ำเมื่อระดับน้ำต่ำกว่า 10 เซนติเมตรจากผิวดิน

2.3 การเก็บเกี่ยวผลผลิต

คะน้า หลังจากเพาะกล้าจนถึงเก็บเกี่ยวจะใช้เวลา 45 วัน คือ เก็บเกี่ยววันที่ 14 ตุลาคม 2537 โดยใช้กรรไกรตัดให้สูงจากผิวดินประมาณ 1 เซนติเมตร

ข้าว ก่อนเกี่ยวข้าว 15 วัน จะงดการให้น้ำ จะเก็บเกี่ยวผลผลิตของข้าวหลังปักดำ 3 เดือน คือในวันที่ 4 พฤศจิกายน 2537 การเก็บเกี่ยวจะตัดลำต้นของข้าวสูงจากผิวดินประมาณ 1-2 เซนติเมตร

3. ขั้นตอนการเก็บข้อมูล

1. การเก็บตัวอย่างดินในตำรับต่างๆ ก่อนการปลูกพืช
2 การเก็บตัวอย่างดินในตำรับต่างๆ หลังปลูกพืช

แบ่งเป็น

ดินบน ที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร

ดินล่าง ที่ระดับ 20-30 เซนติเมตร

โดยดินก่อนปลูกของคะน้าเก็บตอนหลังใส่ปูนและปุ๋ย ของข้าวเก็บหลังจากขังน้ำใส่ปูนและปุ๋ย ในดินหลังปลูกเก็บหลังจากเก็บเกี่ยวผลผลิตแล้ว

3. การเก็บตัวอย่างพืช

4. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการ

4.1 การวิเคราะห์ดิน

1. ความเป็นกรดด่างของดิน (pH) อัตราส่วนดิน:น้ำ 1:5
2. ร้อยละของอินทรีวัตถุในดิน (% OM) Titration method
3. ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน (avilable P) bray II
4. ค่าการนำไฟฟ้า (EC) อัตราส่วนดิน:น้ำ 1:5
5. ปริมาณโซเดียมที่แลกเปลี่ยนได้ (Exchangable Na) อัตราส่วนดิน::น้ำ 1:5
6. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ (CEC)
7. ร้อยละของไนโตรเจน
8. ปริมาณซัลเฟต
9. ปริมาณคลอไรด์ (Water Soluble chloride ดูในภาคผนวก)

14633

4.2 การวิเคราะห์พืชคะน้า

1. น้ำหนักสดของพืช
2. น้ำหนักแห้งของพืช
3. ปริมาณไนโตรเจนในพืช
4. ปริมาณฟอสฟอรัสในพืช
5. ปริมาณโพแตสเซียมในพืช
6. ปริมาณแคลเซียมในพืช
7. ปริมาณแมกนีเซียมในพืช
8. ปริมาณโซเดียมในพืช

4.3 การวิเคราะห์พืชฟางข้าว

1. น้ำหนักแห้งของพืช
2. ปริมาณไนโตรเจนในพืช
3. ปริมาณฟอสฟอรัสในพืช
4. ปริมาณโพแตสเซียมในพืช
5. ปริมาณแคลเซียมในพืช
6. ปริมาณแมกนีเซียมในพืช
7. ปริมาณโซเดียมในพืช

4.4 การวิเคราะห์พืชเมล็ดข้าว

1. น้ำหนักแห้งของเมล็ดทั้งหมด
2. ปริมาณไนโตรเจน
3. ปริมาณฟอสฟอรัส
4. ปริมาณโพแตสเซียม
5. ปริมาณแคลเซียม
6. ปริมาณแมกนีเซียม
7. ปริมาณโซเดียม
8. น้ำหนักเมล็ดข้าว 1000 เมล็ด
9. ร้อยละของเมล็ดลีบ

5. ขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้จากแผนการทดลองแบบ Complete Randomized Design นำมาวิเคราะห์โดยใช้ Analysis of Varience (ANOVA) เพื่อหา F-value หากข้อมูลใดแสดงความแตกต่างที่ระดับ

ห้องสมุด การเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ความเชื่อมั่นตั้งแต่ 95% ขึ้นไปนำข้อมูลนั้นมาเปรียบเทียบเพื่อหาความแตกต่างโดยใช้ Duncan's Multiple Range Test ทดสอบ

ระยะเวลาในการทดลอง

การเตรียมดินเพื่อการปลูกพืช เริ่มตั้งแต่ เมษายน 2537

การปลูกข้าวเริ่มตั้งแต่ 23 มิถุนายน 2537

การปลูกคะน้าเริ่มตั้งแต่ 31 สิงหาคม 2537

การวิเคราะห์ข้อมูลในห้องปฏิบัติการสิ้นสุดเมื่อ 14 มีนาคม 2538

สถานที่ทดลอง

ณ ดาดฟ้าชั้น 5 และห้องปฏิบัติการปฐพีวิทยา ตึกคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ผลการทดลอง

1 ปริมาณคลอไรด์ในดินบนก้อนปลูกคะน้า (me/l)

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินบนก้อนปลูกคะน้า (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	2.093 ab
T2	1.333 a
T3	2.233 ab
T4	1.200 a
T5	2.573 b
T6	2.013 ab
T7	5.067 d
T8	3.960 c
T9	4.453 cd
T10	2.213 ab
T11	2.080 ab
T12	1.533 ab

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินบนก้อนปลูกคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากตารางที่ 1 พบว่าที่ T7 ปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 5.067 รองลงมาคือ T9 เท่ากับ 4.453 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 1.200 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4 T2),(T12 T6 T11 T1 T10 T3),(T5),(T8),(T9) และ (T7) ตามลำดับ

ปริมาฒของคลอไรด์ในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ ย Ami-Ami G สูงในดิน อันเนื่องมาจาก Ami-Ami G มีปริมาฒคลอไรด์สูงจึงเกิดการตกค้างในดินสูงกว่าตำรับอื่น ๆ

2. ปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(me/l)

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	2.533 cd
T2	1.307 a
T3	2.947 cd
T4	1.067 a
T5	2.213 bc
T6	0.960 a
T7	3.253 d
T8	2.720 cd
T9	2.440 cd
T10	2.627 cd
T11	1.613 ab
T12	1.333 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 2 พบว่าที่ T7 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 3.253 รองลงมาคือ T3 เท่ากับ 2.943 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T6 เท่ากับ 0.960 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T6 T4 T2 T12),(T11),(T5),(T9 T1 T10 T8 T3) และ (T7) ตามลำดับ

3 ปริมาณคลอไรด์ในดินบนก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินบนก่อนปลูกข้าว (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	0.880 a
T2	0.720 a
T3	0.720 a
T4	0.533 a
T5	0.760 a
T6	0.747 a
T7	2.387 b
T8	2.320 b
T9	2.480 b
T10	0.893 a
T11	0.747 a
T12	0.933 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินบนก่อนปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 3 พบว่าที่ T7 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 2.480 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 2.387 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือT4เท่ากับ0.533โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4 T3 T2 T6 T11 T5 T1 T10 T12) และ (T8 T7 T9) ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์จะพบปริมาณคลอไรด์สูงในตำรับที่ใส่ Ami-Ami G เป็นเพราะ ในปุ๋ย Ami-Ami G มีปริมาณของคลอไรด์สูงกว่าปุ๋ยชนิดอื่น ๆ จากดินบนก่อนปลูกพืชทั้งข้าวและคะน้าพบว่าในดินที่ปลูกคะน้าจะมีปริมาณของคลอไรด์สูงกว่าในข้าวเพราะว่าดินที่นำมาวิเคราะห์มีวิธีการจัดการที่แตกต่างกัน คือ ในข้าวจะมีการขังน้ำก่อนเก็บตัวอย่างดิน ในคะน้าเก็บดินในขณะดินชื้น ค่าวิเคราะห์คลอไรด์จึงแตกต่างกันระหว่างดินปลูกคะน้า และดินปลูกข้าว

4 ปริมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตารางที่ 4 แสดงปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกข้าว (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	0.827 a
T2	0.747 a
T3	0.840 a
T4	0.453 a
T5	0.827 a
T6	0.920 a
T7	2.240 b
T8	2.027 b
T9	2.173 b
T10	1.000 a
T11	0.720 a
T12	1.133 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินล่างก่อนปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 4 พบว่าที่ T7 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 2.480 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 2.240 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T9 เท่ากับ 2 173 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4 T11 T2 T1 T5 T3 T6 T10 T12) และ (T8 T9 T7) ตามลำดับ

ในดินล่างยังปรากฏว่ามีปริมาณของคลอไรด์ในตำรับที่ใส่ปุ๋ย Ami-Ami G สูงอยู่ เพราะในปุ๋ย Ami-Ami G มีปริมาณของคลอไรด์สูงกว่าปุ๋ยชนิดอื่น

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)ns
T1	3.760 ab
T2	3.533 a
T3	5.000 a-d
T4	5.520 a-e
T5	4.187 ab
T6	4.893 abc
T7	6.373 b-e
T8	7.520 cde
T9	7.707 e
T10	4.400 ab
T11	7.613 de
T12	3.800 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณของคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 5 พบว่า T4 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 0.893 รองลงมาคือ T5 เท่ากับ 0.853 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T6 เท่ากับ 0.573 โดยทุกตำรับมีปริมาณคลอไรด์ใกล้เคียงกัน ในดินบนหลังปลูกคะน้าจะไม่มีความแตกต่างระหว่างตำรับของปุ๋ยชนิดต่าง ๆ

7. ปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกคะน้า(me/l)

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกคะน้า (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	0.667 a
T2	0.827 abc
T3	0.680 a
T4	0.973 cc
T5	0.787 ab
T6	0.653 a
T7	1.013 d
T8	0.947 bcd
T9	0.707 a
T10	0.787 ab
T11	0.693 a
T12	0.787 ab

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 7 พบว่าที่ T7 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 1.013 รองลงมาคือ T4 เท่ากับ 0.973 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T6 เท่ากับ 0.653 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้(T6 T1 T3 T11 T9) , (T5) , (T2) , (T8) , (T4) และ (T7) ตามลำดับ

ในตำรับที่ใส่ปุ๋ย Ami-Ami G ที่ไม่ได้ใส่ปูนและปุ๋ย PK จะพบการสะสมของคลอไรด์ในดินล่างสูงสุด จากการปลูกคะน้าจะเห็นปริมาณของคลอไรด์จะเกิดการชะล้างลงมาสะสมในดินล่างสูง

7 ปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าว (me/l)

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	3.760 ac
T2	3.533 a
T3	5.000 a-d
T4	5.520 a-e
T5	4.167 ac
T6	4.893 abc
T7	6.373 c-e
T8	7.520 cde
T9	7.707 e
T10	4.400 ac
T11	7.613 de
T12	3.800 ab

**มีความแตกตางกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับตาง ๆ มีผลต่อบริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังบลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 7 พบว่าที่ T9 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุด เทากับ 7.707 รองลงมาคือ T11 เทากับ 7.613 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุด คือ T2 เทากับ 3.533 โดยแบงกลุมของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T2) , (T1 T12 T5 T10) , (T6) , (T3) , (T4 T7) , (T8) ,(T11) และ T9) ตามลำดับ

จากการวิเคราะห์จะพบว่าในดินบนหลังปลูกข้าวจะมีปริมาณของคลอไรด์สูงกว่าในดินบนก่อนปลูกข้าว ทั้งนี้เนื่องมาจากจะเกิดการสะสมของคลอไรด์จากน้ำที่ใช้รดต้นข้าว จึงทำให้มีปริมาณของคลอไรด์สูงกว่าก่อนปลูกข้าว

3 ปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกข้าว(me/l)

ตารางที่ 6 แสดงปริมาณมาณคลอไรด์ในดินล่างหลังปลูกข้าว (me/l)

ตำรับ	ปริมาณคลอไรด์ (me/l)**
T1	1.773 a
T2	1.787 a
T3	3.413 abc
T4	5.093 cd
T5	2.867 ab
T6	3.360 abc
T7	4.640 cd
T8	5.987 d
T9	4.253 bcd
T10	3.867 a-d
T11	5.360 cd
T12	3.213 abc

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติ อิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่าง ๆ มีผลต่อปริมาณคลอไรด์ในดินหลังปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 6 พบว่า T8 มีปริมาณคลอไรด์สูงสุดเท่ากับ 5.987 รองลงมาคือ T11 เท่ากับ 5.360 ตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ต่ำสุดคือ T1 เท่ากับ 1.773 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณคลอไรด์ในดินบนหลังปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T1 T2) , (T5) , (T12 T6 T3) , (T10) , (T9) , (T7 T4 T11) และ (T8) ตามลำดับ

ในดินล่างหลังปลูกข้าวจะพบการเพิ่มขึ้นของปริมาณคลอไรด์ในดินล่างเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากการชะล้างจากดินบนลงสู่ดินล่างและเพิ่มขึ้นเนื่องมาจากคลอไรด์ที่ติดมากับน้ำที่ใช้รดต้นข้าว เพราะในการปลูกจะมีการขังน้ำและไม่มีการระบายน้ำในการปลูกข้าวจึงพบปริมาณคลอไรด์ที่ดินบนและดินล่างเพิ่มขึ้น และสูงกว่าในดินที่ปลูกคะน้าเพราะดินที่ปลูกคะน้ามีการระบายน้ำ และมีการชะล้างคลอไรด์บางส่วนออกไป อีกสาเหตุหนึ่งคือวิธีการเก็บตัวอย่างดินที่แตกต่างกัน ในดินก่อนปลูกจะเก็บตัวอย่างดินในสภาพน้ำขัง ดินหลังปลูกเก็บในสภาพดินแห้งค่าคลอไรด์ที่ได้จึงแตกต่างกัน

9. ปริมาณพอสฟอรัสในดินบนก้อนปลูกคะน้า (ppmP)

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณพอสฟอรัสในดินบนก้อนปลูกคะน้า (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณฟอสฟอรัส (ppmP)**
T1	17.610 a
T2	22.527 ab
T3	286.987 c
T4	213.630 c
T5	246.747 c
T6	228.377 c
T7	22.617 ab
T8	298.187 c
T9	539.133 d
T10	24.650 ab
T11	205.860 bc
T12	284.430 c

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสฟอรัสในดินบนก้อนปลูกคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 9 พบว่า T9 ให้ปริมาณพอสฟอรัสสูงสุดเท่ากับ 539.133 รองลงมาคือ T8 เท่ากับ 298.187 ตำรับที่ให้ปริมาณพอสฟอรัสต่ำสุด คือ T1 เท่ากับ 17.610 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก้อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T1) , (T2 T7 T10) , (T11) , (T4 T6 T5 T12 T3 T8) และ (T9) ตามลำดับ

10 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppmP)

ตารางที่ 10 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้า (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณฟอสฟอรัส (ppmP)**
T1	22.113 a
T2	21.550 a
T3	94.757 abc
T4	108.210 bc
T5	41.333 ab
T6	71.170 ab
T7	16.517 a
T8	77.797 ab
T9	91.053 abc
T10	24.327 a
T11	50.327 ab
T12	157.123 c

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 10 พบว่า T12 ให้ปริมาณฟอสฟอรัสสูงสุด เท่ากับ 157.123 รองลงมาคือ T4 เท่ากับ 108.210 ตำรับที่ให้ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุด คือ T7 เท่ากับ 16.517 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T2 T1 T10) , (T5 T6 T8 T11) และ (T9 T3) และ (T12) ตามลำดับ

11 ปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกข้าว(ppmP)

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกข้าว (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณฟอสฟอรัส (ppmP)**
T1	24.187 a
T2	66.357 ab
T3	268.347 c
T4	200.750 bc
T5	234.753 c
T6	169.897 bc
T7	20.397 a
T8	247.283 c
T9	267.420 c
T10	16.243 a
T11	157.203 abc
T12	214.337 c

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 11 พบว่า T3 ให้ปริมาณพอสฟอรัสสูงสุด เท่ากับ 268.347 รองลงมาคือ T9 เท่ากับ 267.420 ตำรับที่ให้ปริมาณฟอสฟอรัสต่ำสุด คือ T10 เท่ากับ 16.243โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T10 T7 T1) , (T2) ,(T11) , (T6 T4) , (T12 T5 T8 T9 T3) ตามลำดับ

12 ปริมาณพอสพอรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตารางที่ 12 แสดงปริมาณพอสพอรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	ปริมาณพอสพอรัส (ppmP)*
T1	21.463 a
T2	17.613 a
T3	122.013 abc
T4	115.157 abc
T5	49.813 ac
T6	57.873 ac
T7	27.367 a
T8	77.737 abc
T9	148.570 bc
T10	16.053 a
T11	119.007 abc
T12	173.703 c

* มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสพอรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 12 พบว่า T12 ให้ปริมาณพอสพอรัสสูงสุด เท่ากับ 173.703 รองลงมาคือ T9 เท่ากับ 146.570 ตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T10 เท่ากับ 16.053โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T10 T2 T1 T7) , (T5 T6) , (T8 T4 T11 T3) , (T9) และ (T12) ตามลำดับ

13 ปริมาณพอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกคะน้า (ppmP)

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณพอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกคะน้า (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสฟอรัส (ppmP)**
T1	12.193 a
T2	14.280 a
T3	117.347 b
T4	120.477 c
T5	223.353 c
T6	148.637 cc
T7	14.397 a
T8	196.303 cd
T9	196.390 cd
T10	14.400 a
T11	161.507 bcd
T12	217.617 d

**มีความแตกตางกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิง ทีระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อบริมาณพอสฟอรัสในดินบนหลังบลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 13 พบวา T5 ให้บริมาณพอสฟอรัสสูงสุด เทากับ 223.353 รองลงมาคือ T12 เท่ากับ 217.617ตำรับที่ให้ปริมาณพอสฟอรัสต่ำสุด คือ T1 เท่ากับ 12.193 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณพอสฟอรัสในดินบน0หลังบลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T1 T2 T7 T10) , (T3 T4) , (T6) , (T11) , (T9 T8) และ (T12 T5) ตามลำดับ

14 ปริมาณพอสพอรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppmP)

ตารางที่ 14 แสดงปริมาณพอสพอรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสพอรัส (ppmP)**
T1	16.450 a
T2	13.773 a
T3	41.053 ab
T4	41.033 ab
T5	68.540 b
T6	78.003 c
T7	10.720 a
T8	61.163 b
T9	76.473 c
T10	15.913 a
T11	58.090 b
T12	71.377 b

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสพอรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 14 พบว่า T6 ให้ปริมาณพอสพอรัสสูงสุด เท่ากับ 78.003 รองลงมาคือ T9 เท่ากับ 76.473 ตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T7 เท่ากับ 10.720 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสในดินบนหลังปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T2 T1 T10) , (T4 T3) , (T11 T8 T5 T12 T9 T6)

ตามลำดับ

5 ปริมาณพอสพอรัสในดินบนหลังปลูกข้าว (ppmP)

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณพอสพอรัสในดินบนหลังปลูกข้าว (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสพอรัส (ppmP)**
T1	8.453 a
T2	7.730 a
T3	71.303 c
T4	89.790 bc
T5	151.293 c
T6	92.617 bc
T7	7.137 a
T8	134.753 c
T9	110.873 bc
T10	8.687 a
T11	131.100 bc
T12	98.737 bc

**มีความแตกตางกันทางสถิติอยางมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสพอรัสในดินบนหลังบลูกข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 15 พบว่า T5 ให้บริมาณพอสพอรัสสูงสุด เท่ากับ 151.293 รองลงมาคือ T8 เทากับ 134.753 ตำรับที่ให้บริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T7 เท่ากับ 7.137โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสในดินบนหลังบลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T2 T1 T10) , (T3) , (T4 T6 T12 T9 T11) และ (T8 T5) ตามลำดับ

16 ปริมาณพอสพอรัสในดินลางหลังปลูกข้าว(ppmP)

ตารางที่ 16 แสดงปริมาณพอสพอรัสในดินลางหลังปลูกข้าว (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสพอรัส (ppmP) ns
T1	6.393 a
T2	7.293 ab
T3	16.317 ab
T4	22.430 ab
T5	14.503 ab
T6	14.037 ab
T7	5.320 a
T8	20.953 ab
T9	67.953 b
T10	8.477 ab
T11	18.417 ab
T12	57.383 ab

ns ไม่มีความแตกตางกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับตางๆไม่มีผลตอปริมาณพอสพอรัสในดินลางหลังปลูกข้าว จากตารางที่ 16 พบวา T9 ให้ปริมาณพอสพอรัสสูงสุด เทากับ 67.953 รองลงมาคือ T12 เทากับ 57.383 ตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T7 เทากับ 5.320 โดยแบงกลุมของตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสในดินลางหลังปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T1 T2) (T10 T6 T5 T3 T11 T8 T4 T12) และ (T9) ตามลำดับ

7 ปริมาณพอสพอรัสในคะน้า(ppmP)

ตารางที่ 17 แสดงปริมาณพอสพอรัสในคะน้า (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสพอรัส (ppmP)**
T1	3508.0 a
T2	8362.0 b
T3	16229.7 c
T4	15467.0 c
T5	10340.3 b
T6	10038.7 b
T7	4049.0 a
T8	16429.7 c
T9	15472.0 c
T10	3407.0 a
T11	17562.7 c.
T12	16573.0 c

**มีความแตกตางกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิง ที่ระดับความเชื่อมัน 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณพอสพอรัสในต้นคะน้าอยางมีนัยสำคัญยิงที่ระดับความเชื่อมัน 99% จากตารางที่ 17 พบว่า T11 ให้ปริมาณพอสพอรัสสูงสุด เทากับ 17562.7 รองลงมาคือ T12 เทากับ 16573.0 ตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T10 เทากับ 3407.0 โดยแบ่งกลุ่มของ ตำรับที่ให้ปริมาณพอสพอรัสในคะน้า จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T10 T1 T7) , (T2 T6 T5) และ (T4 T9 T3 T8 T12T11) ตามลำดับ

18 ปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว(ppmP)

ตารางที่ 18 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณฟอสฟอรัส (ppmP) ns
T1	5521.080 b
T2	2877.076 a
T3	4903.076 ab
T4	4082.644 ab
T5	3114.087 ab
T6	3035.924 ab
T7	3473.020 ab
T8	4328.914 ab
T9	4473.437 ab
T10	3082.397 ab
T11	5355.457 ab
T12	4111.320 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อบริมาณพอสพอรัสใน จากตารางที่ 18 พบว่า T1 ให้บริมาณพอสพอรัสสูงสุด เท่ากับ 5521.080 รองลงมาคือ T11 เท่ากับ 5355.457 ตำรับที่ให้บริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T2เท่ากับ 2877.076 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้บริมาณพอสพอรัสในคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T2) , (T6 T10 T5 T7 T4 T12 T8 T9 T3 T11) และ (T1) ตามลำดับ

19ปริมาณพ่อสพ่อรัสในเมล็ด (ppmP)

ตารางที่ 19 แสดงปริมาณพอสพ่อรัสในเมล็ด (ppmP)

ตำรับ	ปริมาณพอสพ่อรัส (ppmP) ns
T1	5924.810 abc
T2	6415.733 abc
T3	7401.506 bc
T4	7877.684 c
T5	5412.937 ab
T6	6865.800 abc
T7	4762.700 a
T8	7334.577 cc
T9	5355.657 ab
T10	5514.787 ab
T11	6531.693 abc
T12	7048.860 bc

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณพอสพอรัสใน จากตารางที่ 19 พบว่า T4 ให้บริมาณพอสพอรัสสูงสุด เท่ากับ 78877.684 รองลงมาคือ T3 เท่ากับ 7401.506 ตำรับที่ให้บริมาณพอสพอรัสต่ำสุด คือ T7เท่ากับ 4762.7 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้บริมาณพอสพ่อรัสในคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7) , (T9 T5 T10) , (T1 T2 T11 T6) , (T12 T8 T3) และ (T4) ตามลำดับ

20 ปริมาณโพแตสเซียมในคะน้า(ppmP)

ตารางที่ 20 แสดงปริมาณโพแตสเซียมในคะน้า (ppmK)

ตำรับ	ปริมาณโพแตสเซียม (ppmK)
T1	15284.0 b
T2	32730.3 c
T3	39320.3 f
T4	34679.0 cde
T5	35598.7 de
T6	33827.0 cd
T7	16864.0 b
T8	36667.3 e
T9	36104.3 de
T10	12058.0 a
T11	36026.0 de
T12	34408.0 cde

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆ มีอิทธิพลต่อบริมาณโพแทสเซียมในคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 20 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ T3 เท่ากับ 39320.3 รองมาคือ T8 เท่ากับ 36667.3 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุดคือ T10 เท่ากับ 120058.0 โดยการแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณโพแทสเซียมในคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T10) , (T1 T7) , (T2) , (T6) , (T12 T4) , (T5 T11 T9) , (T8) และ (T3) ตามลำดับ

21 ปริมาณโพแตสเซียมในข้าว(ppmK)

ตารางที่ 21 แสดงปริมาณโพแตสเซียมในข้าว (ppmK)

ตำรับ	ปริมาณโพแตสเซียม (ppmK)**
T1	17579.0 bc
T2	17041.7 b
T3	19439.7 bcd
T4	19803.3 cd
T5	17513.3 bc
T6	17242.0 bc
T7	8182.7 a
T8	20317.0 d
T9	19626.0 bcd
T10	9497.7 a
T11	18533.7 bcd
T12	19168.0 bcd

**มีความแตกตางกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆ มีอิทธิพลต่อปริมาณโพแทสเซียมในข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 21 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียมสูงสุดคือ T8 เท่ากับ 20317.0 รองมาคือ T4 เท่ากับ 19803.3 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุดคือ T7 เท่ากับ 8182.7 โดยการแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณโพแทสเซียมในข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T10) , (T2) , (T6 T5 T1) , (T11 T12 T3 T9) , (T4) และ (T8) ตามลำดับ

22 ปริมาณโพแตสเซียมในเมล็ด(ppmK)

ตารางที่ 22 แสดงปริมาณโพแตสเซียมในเมล็ด (ppmK)

ตำรับ	ปริมาณโพแตสเซียม / ppmK/ns
T1	7220.7 a
T2	6216.0 a
T3	6919.7 a
T4	7131.0 a
T5	6040.3 a
T6	6643.3 a
T7	7253.3 a
T8	7336.7 a
T9	7710.7 a
T10	6564.7 a
T11	7634.0 a
T12	6403.3 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ด จากตารางที่ 22 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียม สูงสุดคือ T9 เท่ากับ 7710.7 รองมาคือ T11 เท่ากับ 7634.0 ตำรับที่มีปริมาณโพแทสเซียมต่ำสุดคือ T5 เท่ากับ 6040.3 ทุกตำรับมีปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดใกล้เคียงกัน

23 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนก้อนปลูกคะน้า (% OM)

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนก้อนปลูกคะน้า (% OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM) ns
T1	6.823 b
T2	6.010 ab
T3	6.043 ab
T4	4.940 a
T5	6.653 b
T6	6.010 ab
T7	6.043 ab
T8	6.133 b
T9	6.037 ab
T10	6.100 ab
T11	5.793 ab
T12	5.687 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนก้อนปลูกคะน้า จากตารางที่ 23 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T1 เท่ากับ 6.823 รองลงมาคือ T5 เท่ากับ 6.653 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 4.940 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4) , (T12 T11 T2 T6 T9 T3 T7 T10) และ (T8 T5 T1) ตามลำดับ

24 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(%OM)

ตารางที่ 24 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างก่อนปลูกคะน้า (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%OM)ns
T1	5.573 a
T2	5.923 a
T3	5.457 a
T4	5.190 a
T5	5.287 a
T6	5.637 a
T7	5.617 a
T8	5.713 a
T9	5.657 a
T10	5.593 a
T11	5.577 a
T12	5.097 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างก่อนปลูกคะน้า จากตารางที่ 24 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T2 เท่ากับ 5.923 รองลงมาคือ T6 เท่ากับ 5.713 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุต่ำสุดคือ T12 เท่ากับ 5.097

การแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างก่อนปลูกคะน้าทุกตำรับเท่ากัน

25 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าว(%OM)

ตารางที่ 25 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าว (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%OM)ns
T1	5.523 a
T2	5.523 a
T3	4.933 a
T4	5.750 ac
T5	6.683 b
T6	5.843 ac
T7	5.707 ac
T8	5.933 ac
T9	5.473 a
T10	5.540 a
T11	5.717 ac
T12	5.250 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าวจากตารางที่ 25 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T5 เท่ากับ 6.683 รองลงมาคือ T8 เท่ากับ 5.933 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T3 เท่ากับ 4.933 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T3 T12 T9 T1 T2 T10) , (T7 T11 T4 T6 T8) และ (T5) ตามลำดับ

26 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างก่อนปลูกข้าว(%OM)

ตารางที่ 26 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างก่อนปลูกข้าว (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%OM)ns
T1	5.657 ab
T2	5.647 ab
T3	5.310 a
T4	5.667 ab
T5	6.287 b
T6	5.517 ab
T7	5.097 a
T8	5.590 ab
T9	5.743 ab
T10	5.217 a
T11	5.333 a
T12	5.443 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับตางๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าวจากตารางที่ 26 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T5 เท่ากับ 6.287 รองลงมาคือ T9 เท่ากับ 5.473 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T7 เท่ากับ 5.097 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนก่อนปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T7 T10 T3 T11) , (T12 T6) , (T2 T8 T1 T4 T9) และ (T5) ตามลำดับ

27 ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกคะน้า (%OM)

ตารางที่ 27 แสดงปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกคะน้า (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรีย์วัตถุ (%OM)ns
T1	6.147 ab
T2	5.857 ab
T3	6.110 ab
T4	4.953 a
T5	6.420 b
T6	5.377 ab
T7	5.913 ab
T8	5.947 ab
T9	5.700 ab
T10	5.093 a
T11	5.670 ab
T12	5.613 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 27 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T5 เท่ากับ 6.420 รองลงมาคือ T1 เท่ากับ 6.147 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 4.953 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4 T10) (T6 T12 T11 T9 T2 T7 T8 T3 T1) และ (T5) ตามลำดับ

28 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างหลังปลูกคะน้า(%OM)

ตารางที่ 28 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างหลังปลูกคะน้า (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ %OM)ns
T1	6.003 ab
T2	5.623 ab
T3	5.867 ab
T4	4.977 a
T5	6.420 b
T6	5.760 ab
T7	5.790 ab
T8	5.977 ab
T9	5.513 ab
T10	5.273 ab
T11	5.887 ab
T12	5.547 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 28 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T5 เท่ากับ 6.420 รองลงมาคือ T1 เท่ากับ 6.003 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 4.977 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดัง

นี้ (T4) (T10 T9 T12 T2 T6 T7 T3 T11 T8 T1) และ (T5) ตามลำดับ

29 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนหลังปลูกข้าว(%OM)

ตารางที่ 29 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินบนหลังปลูกข้าว (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%OM)ns
T1	5.057 a
T2	5.050 a
T3	4.987 a
T4	5.493 a
T5	5.183 a
T6	5.153 a
T7	5.733 a
T8	5.553 a
T9	4.873 a
T10	4.930 a
T11	5.440 a
T12	4.967 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกข้าว จากตารางที่ 29 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 5.733 รองลงมาคือ T8 เท่ากับ 5.553 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T9 เท่ากับ 4.873 ในการแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินบนหลังปลูกข้าวทุกตำรับอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

30 ปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างหลังปลูกข้าว(%OM)

ตารางที่ 30 แสดงปริมาณอินทรียวัตถุในดินล่างหลังปลูกข้าว (%OM)

ตำรับ	ปริมาณอินทรียวัตถุ (%OM)ns
T1	4.797 ab
T2	4.550 a
T3	5.090 ab
T4	5.890 b
T5	5.247 ab
T6	5.160 ab
T7	5.090 ab
T8	5.033 ab
T9	5.233 ab
T10	4.850 ab
T11	5.110 ab
T12	4.973 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกข้าว จากตารางที่ 30 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุสูงสุดคือ T4 เท่ากับ 5.890 รองลงมาคือ T5 เท่ากับ 5.247 ตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุ ต่ำสุดคือ T2 เท่ากับ 4.550 โดยการแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ปริมาณร้อยละของอินทรีย์วัตถุในดินล่างหลังปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T2), (T1 T10 T12 T8 T7 T3 T11 T6 T9 T5) และ (T4) ตามลำดับ

31 ปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppmNa)

ตารางที่ 31 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)ns
T1	310.00 a
T2	291.50 a
T3	261.33 a
T4	195.17 a
T5	270.00 a
T6	304.17 a
T7	314.83 a
T8	227.33 a
T9	277.17 a
T10	292.17 a
T11	233.00 a
T12	270.00 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า จากตารางที่ 31 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 314.83 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 195.17 โดยทุกตำรับในการทดลองปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้าจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

32 บริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppmNa)

ตารางที่ 32 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)ns
T1	334.17 a
T2	234.33 a
T3	309.83 a
T4	212.33 a
T5	298.50 a
T6	317.83 a
T7	332.00 a
T8	270.00 a
T9	285.00 a
T10	307.00 a
T11	233.00 a
T12	291.50 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า จากตารางที่ 32 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T1 เท่ากับ 334.77 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียม ต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 212.63 โดยทุกตำรับในการทดลองปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้าจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

33 ปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว(ppmNa)

ตารางที่ 33 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)*
T1	448.67 bc
T2	355.00 a
T3	459.17 bc
T4	365.00 a
T5	462.17 bc
T6	383.50 ab
T7	470.00 c
T8	400.50 abc
T9	405.67 abc
T10	447.00 bc
T11	424.83 abc
T12	385.00 ab

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 33 ตำรับที่ให้ปริมาณ โซเดียมสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 470.00 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมรองลงมาคือ T5 เท่ากับ 462.17 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมต่ำสุด คือ T2 เท่ากับ 355.00 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T2 T4) , (T6 T12) , (T8 T9 T11) , (T10 T7 T3 T5) และ (T1) ตามลำดับ

34 ปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว (ppmNa)

ตารางที่ 34 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)**
T1	487.00 bc
T2	372.83 a
T3	504.83 c
T4	370.00 a
T5	467.67 bc
T6	310.00 a
T7	490.50 c
T8	355.67 a
T9	377.00 a
T10	485.67 bc
T11	400.00 ab
T12	334.17 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆ มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 34 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมในดินสูงสุดคือ T3 เท่ากับ 504.83 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 490.50 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียม ต่ำสุดคือ T6 เท่ากับ 310.00 โดยแบ่งกลุ่มตำรับในการทดลองปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T6,T12,T8,T4,T2,T9),(T11),(T5,T10,T1)และ (T7,T3) ตามลำดับ

35 ปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า(ppmNa)

ตารางที่ 35 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)ns
T1	470.00 a
T2	505.67 ab
T3	546.50 abc
T4	585.00 abc
T5	519.83 abc
T6	602.67 abc
T7	710.33 bc
T8	717.83 bc
T9	569.17 abc
T10	554.17 abc
T11	606.50 abc
T12	740.50 c

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆไม่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 35 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T12 เท่ากับ 740.50 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T1 เท่ากับ 470.00 โดยแบ่งกลุ่มตำรับในการทดลองปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T1) ,(T2) , (T5 T3 T10 T4 T9 T6 T11) , (T7 T8) และ (T12) ตามลำดับ

36 ปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppmNa)

ตารางที่ 36 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)*
T1	387.83 ac
T2	367.00 a
T3	466.33 abc
T4	544.67 c
T5	397.00 ac
T6	458.50 abc
T7	435.00 abc
T8	528.50 cc
T9	513.50 bc
T10	434.17 abc
T11	575.67 c
T12	520.50 bc

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 36 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T11 เท่ากับ 575.67 รองลงมาคือ T4 เท่ากับ 544.67 ตำรับที่ให้ปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T2 เท่ากับ 367.00 โดยแบ่งกลุ่มตำรับปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า จากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T12) (T1 T5) (T10 T7 T6 T3) (T9 T12 T8) และ (T4 T11)

37. ปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว(ppmNa)

ตารางที่ 37 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)*
T1	229.33 a
T2	311.33 bc
T3	270.67 ab
T4	284.33 abc
T5	341.50 c
T6	329.83 bc
T7	269.33 ab
T8	318.00 bc
T9	279.17 ab
T10	278.00 ab
T11	295.67 bc
T12	281.50 ab

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆที่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 37 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินสูงสุดคือ T5 เท่ากับ 341.50 รองลงมาคือ T6 เท่ากับ 329.83 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินต่ำสุดคือ T1 เท่ากับ 229.33 โดยแบ่งกลุ่มตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T1) , (T7 T3 T10 T9 T12) , (T4) , (T11 T2 T8 T6) และ (T5) ตามลำดับ

38. ปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว(ppmNa)

ตารางที่ 38 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)ns
T1	285.333 ab
T2	301.000 ab
T3	267.333 ab
T4	300.333 ab
T5	318.000 ab
T6	297.667 ab
T7	505.667 b
T8	314.667 ab
T9	282.333 ab
T10	251.333 a
T11	272.333 ab
T12	254.333 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆที่ไม่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว จากตารางที่ 38 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 505.667 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินต่ำสุดคือ T10 เท่ากับ 251.333 โดยแบ่งกลุ่มตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T10 T12) , (T3 T11 T9 T1 T6 T4 T2 T8 T5) และ (T7) ตามลำดับ

39. ปริมาณโซเดียมในคะน้า(ppmNa)

ตารางที่ 39 แสดงปริมาณโซเดียมในคะน้า(ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)**
T1	26327.0 g
T2	12685.3 bcd
T3	20103.7 ef
T4	12573.7 bcd
T5	13900.7 d
T6	10801.7 a
T7	19111.0 e
T8	12434.0 bcd
T9	13154.0 cd
T10	21500.0 f
T11	12187.7 abc
T12	11049.7 ab

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆที่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 39 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T1 เท่ากับ 26327.0 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมรองลงมาคือ T10 เท่ากับ 21500.0 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T6เท่ากับ 10801.7 โดยแบ่งกลุ่มตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T6) , (T12) , (T11) , (T8) , (T4 T2) , (T9) , (T5) , (T7) , (T3) , (T10) และ (T1) ตามลำดับ

40. ปริมาณโซเดียมในข้าว (ppmNa)

ตารางที่ 40 แสดงปริมาณโซเดียมในข้าว (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)**
T1	18672.7 b
T2	17476.7 ab
T3	16289.7 ab
T4	15899.0 ab
T5	17419.7 ab
T6	17145.3 ab
T7	23628.7 c
T8	15272.3 a
T9	14658.3 a
T10	22802.0 c
T11	15966.0 ab
T12	15761.0 ab

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆที่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 40 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 23628.7 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียม รองลงมาคือ T10 เท่ากับ 22802.0 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T9 เท่ากับ 14658.3 โดยแบ่งกลุ่มตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T9 T8) , (T12 T4 T11 T3 T6 T5 T2) , (T1) และ (T10 T7) ตามลำดับ

41. ปริมาณโซเดียมในเมล็ด (ppmNa)

ตารางที่ 41 แสดงปริมาณโซเดียมในเมล็ด (ppmNa)

ตำรับ	ปริมาณโซเดียม (ppmNa)*
T1	1028.0 abc
T2	1117.0 abc
T3	855.7 abc
T4	342.3 a
T5	1077.7 abc
T6	902.0 abc
T7	2704.0 d
T8	980.7 abc
T9	693.0 ab
T10	0976.0 bcd
T11	919.0 abc
T12	2200.7 cd

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆที่มีผลต่อปริมาณโซเดียมในเมล็ดอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 41 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมสูงสุดคือ T7 เท่ากับ 2704.0 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียม รองลงมาคือ T12 เท่ากับ 2200.7 ตำรับที่มีปริมาณโซเดียมต่ำสุดคือ T4 เท่ากับ 342.3 โดยแบ่งกลุ่มตำรับที่มีปริมาณโซเดียมในเมล็ดจากต่ำสุดไปสูงสุดคือ (T4) , (T9) , (T3 T6 T11 T8 T1 T5 T2) , (T10) ,(T11) และ (T7) ตามลำดับ

42. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนก้อนปลูกคะน้า

ตารางที่ 42 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนก้อนปลูกคะน้า (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)*
T1	30.220 a
T2	30.717 ab
T3	30.793 ab
T4	30.817 ab
T5	32.027 abc
T6	30.890 ab
T7	32.377 bc
T8	31.297 ab
T9	31.460 ab
T10	31.043 ab
T11	33.787 c
T12	32.130 abc

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินบนก้อนปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 42 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T11 เท่ากับ 33.787 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 32.377 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T1 เท่ากับ 30.220 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินก้อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T1) , (T2 T3 T4 T6 T8 T9 T10) , (T5 T12) , (T7) และ (T11) ตามลำดับ

43. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินล่างก่อนปลูกคะน้า

ตารางที่ 43 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดิน ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)ns
T1	30.387 ab
T2	31.037 ab
T3	30.710 ab
T4	32.370 b
T5	28.970 a
T6	30.453 ab
T7	32.727 b
T8	29.973 ab
T9	31.380 ab
T10	32.457 b
T11	32.710 b
T12	32.457b

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า จากตารางที่ 43 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T7 เท่ากับ 32.727 รองลงมาคือ T11 เท่ากับ 32.710 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T5 เท่ากับ 28.970 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีผลรวมของประจุบวก ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างก่อนปลูกคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T5) , (T8 T1 T6 T3 T2 T9) , (T4 T12 T10 T11 T7) ตามลำดับ

ตารางที่ 43 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดิน

44. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนก่อนปลูกข้าว

ตารางที่ 44 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนก่อนปลูกข้าว (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)*
T1	30.550 ab
T2	29.527 a
T3	30.807 ab
T4	32.473 bc
T5	30.400 ab
T6	30.300 ab
T7	31.227 ab
T8	33.963 c
T9	32.227 abc
T10	31797 abc
T11	30.130 ab
T12	30.210 ab

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินบนก่อนปลูกข้าวน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 44 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T8 เท่ากับ 33.963 รองลงมาคือ T4 เท่ากับ 32.473 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลียนได้ต่ำสุดในดินคือ T2 เท่ากับ 29.527 ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน ก่อนปลูกข้าว จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T2) , (T11 T12 T6 T5 T1 T3 T7) , (T10 T9) , (T4) และ (T8) ตามลำดับ

45.ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินล่างหลังปลูกข้าว

ตารางที่ 45 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินล่างหลังปลูกข้าว (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)ns
T1	30.207 ab
T2	30.713 ab
T3	29.553 a
T4	30.463 ab
T5	29.853 ab
T6	30.300 ab
T7	29.557 a
T8	31.287 ab
T9	31.640 b
T10	30.133 ab
T11	29.867 ab
T12	31.040 ab

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ไม่มีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกข้าว จากตารางที่ 45 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T9 เท่ากับ 31.640 รองลงมาคือ T8 เท่ากับ 31.287 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T3 เท่ากับ 29.553 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีผลรวมของประจุบวก ที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T3 T7) , (T5 T11 T10 T1 T6 T4 T2 T12 T11) และ (T9) ตามลำดับ

46. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนหลังปลูกคะน้า

ตารางที่ 46 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินบนหลังปลูกคะน้า (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)**
T1	29.967 ab
T2	30.560 abc
T3	31.807 cd
T4	31.213 bcd
T5	31.713 cd
T6	33.307 e
T7	31.630 cd
T8	29.643 a
T9	31.063 a-d
T10	31.957 cde
T11	32.327 de
T12	30.813 abc

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินบนหลังปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 46 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T6 เท่ากับ 33.307 รองลงมาคือ T11 เท่ากับ 32.327 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T8 เท่ากับ 29.643 ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินบนหลังปลูกคะน้า จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T8) , (T1) , (T2 T12) , (T9) , (T4) , (T7 T5 T3) , (T10) , (T11) และ (T6) ตามลำดับ

47. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินล่างหลังปลูกคะน้า

ตารางที่ 46 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินในดินล่างหลังปลูกคะน้า (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)**
T1	29.550 a
T2	29.970 a
T3	30.960 abc
T4	30.380 ab
T5	30.370 ab
T6	31.643 bcd
T7	32.387 d
T8	30.787 abc
T9	30.633 abc
T10	30.713 abc
T11	30.883 abc
T12	31.963 cd

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 47 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T7 เท่ากับ 32.387 รองลงมาคือ T12 เท่ากับ 31.963 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T1 เท่ากับ 29.550 ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกคะน้า จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T1 T2) , (T5 T4) , (T9 T10 T8 T11 T3) , (T6) , (T12) และ (T7) ตามลำดับ

48. รวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินนดินบนหลังปลูกข้าว

ตารางที่ 48 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดิน ในดินบนหลังปลูกข้าว (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)**
T1	29.130 ab
T2	29.050 ab
T3	29.133 ab
T4	28.980 a
T5	32.123 c
T6	31.133 bc
T7	30.880 abc
T8	30.897 abc
T9	29.230 ab
T10	31.127 bc
T11	30.970 abc
T12	32.220 c

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 48 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T12 เท่ากับ 32.220 รองลงมาคือ T5 เท่ากับ 32.123 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T4 เท่ากับ 28.980 ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกคะน้า จากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4) , (T2 T1 T3 T9) , (T7 T8 T11) , (T10 T6) และ (T5 T12) ตามลำดับ

49. ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดินนดินล่างหลังปลูกข้าว

ตารางที่ 49 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้(CEC)ของดิน ในดินล่างหลังปลูกข้าว (me/ดิน 100 g)

ตำรับ	ปริมาณประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ของดิน (CEC) (me/ดิน 100g)*
T1	29.807 a
T2	30.217 a
T3	30.460 a
T4	30.790 a
T5	30.487 a
T6	31.227 a
T7	30.713 a
T8	31.463 a
T9	31.287 a
T10	31.717 a
T11	33.793 b
T12	31.393 a

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีอิทธิพลต่อผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่างหลังปลูกข้าว อย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 49 ตำรับที่มีผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้สูงสุดในดินคือ T11 เท่ากับ 33.793 รองลงมาคือ T10 เท่ากับ 31.717 ตำรับที่มีผลรวมของประจุที่แลกเปลี่ยนได้ต่ำสุดในดินคือ T1 เท่ากับ 29.807 ผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดินล่าง ปลูกข้าว จากต่ำสุด ไปสูงสุด ได้ดังนี้ (T1 T2 T3 T5 T7 T4 T6 T9 T12 T8 T10) และ (T11) ตามลำดับ

ตารางที่ 49 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของคะน้ำ (%N)

50. ร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า (%N)

ตารางที่ 50 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า (%N)

ตำรับ	ปริมาณร้อยละของไนโตรเจน (%N)**
T1	2.96830 bc
T2	2.54250 abc
T3	3.76187 cd
T4	2.07607 ab
T5	2.34523 ab
T6	2.49530 abc
T7	4.58020 d
T8	3.10723 bc
T9	3.10233 bc
T10	4.93520 d
T11	2.74437 bc
T12	1.27820 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีผลต่อร้อยละของไนโตรเจนในคะน้า อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 50 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนสูงสุดในดินคือ T10 เท่ากับ 4.93520 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 4.58020 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนต่ำสุดในดินคือ T12 เท่ากับ 1.27820 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนในคะน้าจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T12) , (T4 T5) , (T6 T2) , (T11 T1 T9 T8) , (T3) และ (T7 T10) ตามลำดับ

51. ร้อยละของไนโตรเจนของข้าว (%N)

ตารางที่ 51 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของข้าว (%N)

ตำรับ	ปริมาณร้อยละของไนโตรเจน (%N)**
T1	0.85570 a
T2	0.80977 a
T3	0.89087 a
T4	0.90640 a
T5	0.86110 a
T6	0.82907 a
T7	1.17473 b
T8	0.92287 a
T9	0.86510 a
T10	1.17613 b
T11	0.93707 a
T12	0.90973 a

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีผลต่อร้อยละของไนโตรเจนในข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 51 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนสูงสุดในดินคือ T10 เท่ากับ 1.17613 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 1.17473 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนต่ำสุดในดินคือ T2 เท่ากับ 0.80977 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนในต้นข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T2 T6 T1 T5 T9 T3 T4 T12 T8 T11) และ (T7 T10) ตามลำดับ

52. ร้อยละของไนโตรเจนของเมล็ดข้าว (%N)

ตารางที่ 51 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของเมล็ดข้าว (%N)

ตำรับ	ปริมาณร้อยละของไนโตรเจน (%N)**
T1	1.76000 b
T2	1.63667 ab
T3	1.80333 b
T4	1.73667 b
T5	1.39667 a
T6	1.61000 ab
T7	2.31333 c
T8	1.64000 ab
T9	1.75667 b
T10	2.22667 c
T11	1.74667 b
T12	1.88667 b

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีผลต่อร้อยละของไนโตรเจนในดมเมล็ดข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 52 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนสูงสุดในดินคือ T7 เท่ากับ 2.3133 รองลงมาคือ T10 เท่ากับ 2.22667 ตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนต่ำสุดในดินคือ T5 เท่ากับ 1.39667โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่ให้ร้อยละของไนโตรเจนในเมล็ดข้าวจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T5) , (T6 T2 T8) , (T4 T11 T9 T1 T3 T12) และ (T10 T7) ตามลำดับ

53. ปริมาณของซัลเฟตในดินก่อนปลูกคะน้า (ppmS)

ตารางที่ 53 แสดงปริมาณของซัลเฟตในดินก่อนปลูกคะน้า (ppmS)

ตำรับ	ปริมาณของซัลเฟต (ppmS)*
T1	2514.583 cd
T2	3549.583 d
T3	2022.500 a-d
T4	671.167 a
T5	2151.460 a-d
T6	2039.583 a-d
T7	2623.750 cd
T8	799.377 ab
T9	972.417 abc
T10	2617.083 cd
T11	2298.043 a-d
T12	2426.667 bcd

*มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีผลต่อปริมาณของซัลเฟต อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากตารางที่ 53 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตสูงสุดในดินคือ T2 เท่ากับ 3549.583 รองลงมาคือ T7 เท่ากับ 2623.750 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตต่ำสุด ในดินคือ T4 เท่ากับ 671.167 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตจากต่ำสุดไปสูงสุดได้ดังนี้ (T4) , (T8) , (T9) , (T3 T6 T5 T11) , (T12) , (T1 T7 T10) และ (T2) ตามลำดับ

54. ปริมาณของซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าว (ppmS)

ตารางที่ 54 แสดงปริมาณของซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าว (ppmS)

ตำรับ	ปริมาณของซัลเฟต (ppmS)ns
T1	6572.417 a
T2	4999.584 a
T3	5323.334 a
T4	4286.250 a
T5	6502.500 a
T6	5305.834 a
T7	6565.417 a
T8	4069.583 a
T9	5610.000 a
T10	6100.000 a
T11	4544.584 a
T12	5168.334 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ไม่มีผลต่อปริมาณของซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าวจากตารางที่ 54 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตสูงสุดในดินคือ T1 เท่ากับ 6572.417 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตต่ำสุด ในดินคือ T8 เท่ากับ4069.583 โดยทุกตำรับในการทดลองมีปริมาณซัลเฟตในดินก่อนปลูกข้าวจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

55. แสดงปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า (ppmS)

ตารางที่ 55 แสดงปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า (ppmS)

ตำรับ	ปริมาณของซัลเฟต (ppmS)ns
T1	2269.583 ab
T2	3002.083 ab
T3	941.500 ab
T4	698.710 a
T5	2680.833 ab
T6	2697.917 ab
T7	2275.333 ab
T8	2554.167 ab
T9	2028.667 ab
T10	1744.500 ab
T11	2942.083 ab
T12	3446.250 b

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ไม่มีผลต่อปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 55 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตสูงสุดในดินคือ T12 เท่ากับ 3446.250 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตต่ำสุด ในดินคือ T4 เท่ากับ 698.710 โดยแบ่งกลุ่มของตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตในดินจากต่ำสุดไปหาสูงสุดได้ดังนี้ (T4) , (T3 T10 T9 T1 T7 T8 T6 T11 T2) และ (T12) ตามลำดับ

56.ปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าว (ppmS)

ตารางที่ 56 แสดงปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าว (ppmS)

ตำรับ	ปริมาณของซัลเฟต (ppmS)ns
T1	906.583 a
T2	730.417 a
T3	504.047 a
T4	445.210 a
T5	556.543 a
T6	377.210 a
T7	697.250 a
T8	849.623 a
T9	755.583 a
T10	751.583 a
T11	738.170 a
T12	698.710 a

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

จากการวิเคราะห์อิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆ ไม่มีผลต่อปริมาณของซัลเฟตในดินหลังปลูกคะน้า จากตารางที่ 56 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตสูงสุดในดินคือ T1 เท่ากับ 906.583 ตำรับที่มีปริมาณซัลเฟตต่ำสุด ในดินคือ T6 เท่ากับ 377.210 โดยทุกตำรับในการทดลองมีปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกข้าวจัดอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

57 น้ำหนักสดของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตารางที่ 57 แสดงน้ำหนักสดของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตำรับ	แสดงน้ำหนักสดของคะน้า(กรัม/ต้น)**
T1	3.200 a
T2	33.250 bc
T3	30.313 b
T4	55.793 f
T5	34.803 c
T6	43.233 d
T7	2.737 a
T8	46.967 e
T9	47.630 e
T10	2.583 a
T11	48.337 e
T12	48.070 e

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ในการศึกษาชนิดของปุ๋ยและปริมาณธาตุอาหารในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้า การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่าง ๆ มีผลต่อน้ำหนักสดของคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 57 พบว่าตำรับที่ให้น้ำหนักสดสูงสุดคือ T4 เท่ากับ 55.793 กรัม/ต้น และ ตำรับที่ให้น้ำหนัก ต่ำสุด คือ T10 เท่ากับ 2.583 กรัม/ต้น โดยตำรับที่น้ำหนักสดต่ำสุด ไปหาสูงสุดแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ (T10 T7 T1) , (T3) , (T2) , (T5) , (T6) , (T8 T9 T12 T11) และ (T4) ตามลำดับ

58.น้ำหนักแห้งของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตารางที่ 58 แสดงน้ำหนักแห้งของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตำรับ	แสดงน้ำหนักแห้งของคะน้า(กรัม/ต้น)**
T1	0.460 b
T2	3.490 c
T3	3.407 c
T4	4.743 f
T5	3.593 c
T6	4.043 d
T7	0.107 a
T8	4.303 de
T9	4.393 e
T10	0.110 a
T11	4.523 ef
T12	4.473 ef

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ในการศึกษาชนิดของปุ๋ยและปริมาณธาตุอาหารในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของคะน้า การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่าง ๆ มีผลต่อน้ำหนักแห้งของคะน้าอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 58 พบว่าน้ำหนักแห้งสูงสุดคือ T4 เท่ากับ 4.743 กรัม/ต้น และตำรับที่ให้น้ำหนักต่ำสุด คือ T7เท่ากับ 0.107 กรัม/ต้น

โดยตำรับที่น้ำหนักแห้งต่ำสุด ไปหาสูงสุดแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ (T7 T10) , (T1) , (T3 T2 T5) , (T6) , (T8) , (T9) , (T12 T11) และ (T4) ตามลำดับ

59 น้ำหนักแห้งของต้นข้าว(กรัม/กระถาง)

ตารางที่ 59 แสดงน้ำหนักแห้งของต้นข้าว(กรัม/กระถาง)

ตำรับ	แสดงน้ำหนักแห้งของต้นข้าว(กรัม/กระถาง)**
T1	134.570 a
T2	138.293 a
T3	325.133 d
T4	340.187 d
T5	155.260 ab
T6	171.520 b
T7	163.180 b
T8	248.457 c
T9	255.750 c
T10	166.313 b
T11	246.910 c
T12	262.223 c

**มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยตำรับต่างๆมีผลต่อน้ำหนักแห้งของข้าว อย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 59 พบว่าตำรับที่ให้น้ำหนักแห้งสูงสุดคือ T4 เท่ากับ 340.187 กรัม/กระถาง และตำรับที่ให้น้ำหนักต่ำสุด คือ T1 เท่ากับ134.570 กรัม/กระถาง โดยตำรับที่น้ำหนักแห้งต่ำสุด ไปหาสูงสุดแบ่งเป็นกลุ่มได้ดังนี้ (T1 T2) , (T5) , (T7 T10 T6) , (T11 T8 T9 T12) และ (T3 T4) ตามลำดับ

60. น้ำหนักเมล็ดข้าว(กรัม/กระถาง)

ตารางที่ 60 แสดงน้ำหนักเมล็ดข้าว

ตำรับ	แสดงน้ำหนักเมล็ดข้าว(กรัม/กระถาง)**
T1	114.813 a
T2	132.783 b
T3	248.910 f
T4	275.027 g
T5	142.933 bc
T6	155.730 cd
T7	160.647 d
T8	260.120 fg
T9	258.306 f
T10	153.880 cd
T11	221.770 e
T12	224.350 e

**มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

การวิเคราะห์ทางสถิติอิทธิพลของปุ๋ยในตำรับต่างๆมีผลต่อน้ำหนักเมล็ดข้าวอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99% จากตารางที่ 60 ตำรับที่ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุดคือ T4 เท่ากับ 275.027 กรัม/กระถาง

สรุปผลการทดลอง

ในการศึกษาถึงประสิทธิภาพ และผลตกค้างของปุ๋ยที่ได้จากวัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมผลิตผงชูรส

คะน้า

จากผลผิตของคะน้าที่ปลูกในแต่ละตำรับจะมีความแตกต่างกันตามระดับ และปริมาณธาตุอาหารพืชที่พืชได้รับ เนื่องจากคะน้าเป็นพืชที่ตบสนองไวต่อความเป็นกรด-ด่างของดิน ดังนั้นความเป็นกรด-ด่างของดินจึงมีผลอย่างมากต่อปริมาณผลผลิตน้ำหนักแห้ง และน้ำหนักสดของคะน้าเมื่อเปรียบเทียบปริมาณ ผลผลิตของคะน้าต่อชนิดของปุ๋ยที่ใส่ให้แก่พืช พบว่าปุ๋ยAmi-AmiG, Ami-AmiL และยูเรียที่มีต่อปริมาณไนโตรเจนไม่แตกต่างกัน ผลตกค้างของคลอรีนในดินที่ปลูกคะน้า ปริมาณคลอรีนในตำรับที่มีการใช้ปุ๋ย Ami-AmiG ในปริมาณสูงที่สุด แต่ในดินบนหลังปลูกปริมาณคลอลีนลดลงอยู่ในระดับเท่าๆกับตำรับอื่น และจะเกิดการเพิ่มขึ้นของคลอลีนในดินล่างหลังปลูก ผลตกค้างของซัลเฟตในดินพบว่าปริมาณซัลเฟตในดินหลังปลูกเพิ่มขึ้นทุกตำรับ ยกเว้นตำรับที่ไม่ใส่ปูน และใส่ปุ๋ย NPK ในตำรับที่ใส่ Ami-AmiG และAmi-AmiLจะมีปริมาณสูงกว่าตำรับอื่นมาก

ข้าว

จากการทดลองผลผลิตของข้าวที่ได้เมื่อเปรียบเทียบระหว่างน้ำหนักแห้งของต้นข้าวกับน้ำหนักของเมล็ดจะแปรผันตามกัน คือเมื่อน้ำหนักแห้งเพิ่มขึ้นผลผลิตก็จะเพิ่มขึ้นด้วย ปุ๋ยAmi-AmiG และAmi-AmiL จะให้ผลผลิตของฟาง และเมล็ดไม่แตกต่างกัน ปริมาณของผลผลิตจะขึ้นอยู่กับปริมาณของธาตุอาหารที่พืชได้รับ คือเมื่อมีปริมาณที่เพียงพอต่อความต้องการของพืชผลผลิตที่ได้ก็จะสูงขึ้นด้วย ระดับความเป็นกรด-ด่างของดิน
จะมีผลไม่มากต่อผลผลิตของข้าวกล่าวคือ เมื่อดินอยู่ในสภาพขังน้ำคุณสมบัติทางเคมีของดินจะเหมาะสมต่อการเจริญเติบตตของข้าว ประสิทธิภาพของปุ๋ยไนโตรเจนทั้ง 3 ชนิดคือ Ami-AmiG, Ami-AmiL และยูเรีย ไม่แตกต่างกัน ผลตกค้างของคลอรีนในดินที่ปลูกข้าว ปริมาณคลอรีนสูงสุดในตำรับที่ใส ปุ๋ยAmi-AmiG พบในดินบน ดินล่างของทั้งก่อนปลูกและหลังปลูก ดังนั้นปุ๋ยAmi-AmiG จะมีปริมาณคลอรีนสูงสุดทั้งก่อนปลูก และหลังปลูก ผลตกค้างของซัลเฟตในดินที่ปลูกข้าว จากการทดลองจะเห็นได้ว่า ในทุกตำรับปริมาณของซัลเฟต
ลดลงหลังการปลูกข้าว ดังนั้นการใส่ปุ๋ย Ami-AmiG และ Ami-AmiL จะไม่มีผลต่อการเพิ่มขึ้นของปริมาณซัลเฟตในดินที่ปลูกข้าว

จากดินที่ใช้ในการทดลองเป็นดินที่มีความเป็นกรดสูง การตอบสนองต่อปุ๋ยของพืชจึงขึ้นอยู่กับปริมาณ และการละลายมาเป็นประโยชน์ของธาตุอาหารเป็นสำคัญ

เอกสารอ้างอิง

กองเกษตรเคมี.2526.การเปลี่ยนแปลงของคลอรีนในนาข้าวและผลตกค้างของคลอรีนที่มีต่อ พืช ที่ปลูกตามหลังข้าว.รายงานประจำปี 2526.กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์,โรงพิมพ์ ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย,กรุงเทพฯ.312 หน้า

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.2535.ปฐพีวิทยาเบื้องต้น.พิมพ์ครั้ง ที่ 2,ขวนพิมพ์,กรุงเทพฯ.730 หน้า

ทัศนีย์ อัตตะนันทน์.2532.ดินที่ใช้ปลูกข้าว.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.392 หน้า

ไพบูลย์ ประพฤติธรรม.2528.เคมีของดิน.มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.502 หน้า

มนตรี เพร็ชทองคำ,รศ.2534.สรีรวิทยาของพืช.พิมพ์ครั้งที่ 3,มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ.557 หน้า

ยงยุทธ โอสถสภา.2528.หลักการผลิตและการใช้ปุ๋ย.ไทยวัฒนาพานิช,กรุงเทพฯ.274 หน้า

สมภพ ฐิตะวสันต์.2534.หลักการผลิตผัก.ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

อายิโนะโมะโต๊ะ(ประเทศไทย),บริษัท.2530.อามิ-อามิอาหารพืชชนิดน้ำ.เอกสารแนะนำผลิตภัณฑ์ ฝ่ายพัฒนาการเกษตร บริษัท อายิโนะโมะโต๊ะ (ประเทศไทย) จำกัด.

เอิบ เขียวรื่นรมณ์.2533.ดินของประเทศไทย.ภาคปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร กรุงเทพฯ.174 หน้า

เอนก บุญยืน.2529.หลักการปลูกผัก.คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,กรุงเทพฯ.174 หน้า

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์,ดร.2525.ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช เล่ม 2 .คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,กรุงเทพฯ.356 หน้า

Adams,Fred and Pearson,W.Robert.1981.Soil acidity and Liming.2nd ed,No.12 in the series Agronomy,U.S.A.,274p.

Army,J.T,Kilmer,J.V. and Hanway,J.J..1971.Fertilizer Technology and Use,2nd ed.,U.S.A.,661p.

Beaton,D.James,Nelson,L.Werner and Tisdale,L.Samvel.1990.Soil Fertility and Fertilizer.macmillan Publishing,New York,754p.

Brady,C.Nyle,Buck man,O.Harry and Lyon,T.Lyttetion.1956.The Nature and Properties of Soil.5th ed.,The Macmillan Company,U.S.A.,591p.

Bohe,L.Hinrich,McNeal,L.Brian and O'Connor,A.George.1979>Soil Chemistry,John Wiley & Sons,Inc.,New York,U.S.A.,329p.

Crockett.U.James.1972.Vegetable and Fruits.Time-lifebook.Virginia.Canada.160p.

Donahue,L.Roy.1970.Our Soil and Their Management.srded.,The Interstate,Illinois,U.S.A.,683p.

Donahue,L.Roy,Miller,W.Raymond and Shickluna,C.John.1977.Soil An Introduction to Soils andPlant Growth.4th ed.,Prentice-Hall,Inc.,New Jersey,U.S.A.,626p.

Hausenbuiller,R.L..1985.Soil Science.3rd ed.,Wm.C.Brown Company,Iowa,U.S.A.,610p.

Republic of the Philippines.1980.Standard Methods of Analysis for Soil,Plant Tissue<Water and Fertilizer.Philippine Council for Agriculture and Resources Research,Farm Resoureces and Systems Research Division,Los Banos Laguna,Pgilippines

Russell,W.E.1978.Soil Conditions and Plant Growth.10th ed.,William Clowes and Sons,London,Great Britain,849p.

Tabatabai,A.M..1986.Sulfur in Agriculture.No.27 in the series Agronomy,Madison,U.S.A.,668p.

Takai,Yasuo and Vachrotayan,Sorasith.1983.Paddy Nitrogen Economy.NODAI Research Institue,Tokyo,199p..

Teare,I.D.,Pect,M.M..1983.Crop-Water Relation.John Wiley & Sons,Inc.,New York, U.S.A.,547p.

Thompson,M.Louis and Thoeh,R.Frederick.1978.Soil Fertility.4th ed.,McGraw-Hill Book Company,New York,U.S.A.,516p.

Walter,E.Splittstoesser,Ph.D.1984.Vegetable Growing Handbook.2nd ed.,Avi Publishing Company,Inc.,Connecticut,309p.

ภาคผนวก

การหาปริมาณ Water Soluble Chloride

สารเคมี

1. Silver nitrate solution,0.02 M;ชั่ง $AgNO_3$ 3.398 กรัม ในน้ำกลั่น 1 ลิตร เก็บไว้ในขวดสีชา

2. Potassium chromate solution:ละลาย $K_2Cr_2O_4$ 5 กรัมในน้ำกลั่น 50 ml เติม Silver nitrate solution จนเกิดตะกอนสีแดง กรองแล้วปรับปริมาตรเป็น 100 ml

วิธีการ

1. ชั่งดิน 20 กรัม เติมลงในน้ำกลั่น 100 ml
2. เขย่าเป็นเวลา 30 นาที แล้วตั้งทิ้งไว้ 15 นาที จึงนำมากรอง
3. ใช้ไปเปตดูดสารละลายดิน แล้วทำให้เป็นด่างด้วย Sodium hydrogen carbonate
4. เติม Potassium chromate 1 ml แล้วไทเทตรด้วย Silver nitrate solution จนเกิดตะกอนสีน้ำตาลแดง

การคำนวณ

$$Cl^- \text{ (m.e. perliter)} = \frac{\text{ml } 0.02 \text{ M } AgNO_3 \times 20}{\text{ml aliqut}}$$

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินชั้นบนก่อนปลูกคะน้า(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	2.04	2.24	2	2.093
T2	1.4	0.92	1.68	1.333
T3	2.32	2.32	2.06	2.233
T4	1	1.44	1.16	1.2
T5	2.92	2.48	2.32	2.573
T6	1.88	2.52	1.64	2.013
T7	5.84	4.52	4.84	5.067
T8	4.32	4.24	3.32	3.96
T9	5.52	3.08	4.76	4.453
T10	2.48	1.96	2.2	2.213
T11	1.6	2.68	1.96	2.08
T12	0.84	1.96	1.8	1.533

ตารางที่ 2 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินชั้นบน ก่อนปลูกคะน้า(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	51.631322	4.6937566	15.56**	2.22	3.09
Error	24	7.2376	0.3015667			
Total	35	58.868923				

CV=4.8%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น1%

ตารางที่ 3 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1.92	2.92	2.76	2.533
T2	1.48	1.08	1.36	1.307
T3	2.76	3.08	3	2.947
T4	1.24	0.88	1.08	1.067
T5	2.72	1.96	1.96	2.213
T6	0.96	0.72	1.2	0.96
T7	2.56	3.48	3.72	3.253
T8	1.76	3.31	2.04	2.72
T9	2	2.6	2.72	2.44
T10	2.92	2.28	2.68	2.627
T11	1.2	1.76	1.88	1.613
T12	0.84	1.88	1.28	1.333

ตารางที่ 4 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่าง ก่อนปลูกคะน้า(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	20.530489	1.8664	9.37**	2.22	3.09
Error	24	4.7808	0.1992			
Total	35	25.311288				

CV=21.4%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 5 แสดงปริมาณคลอไรดในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.88	0.92	0.84	0.88
T2	1.08	0.68	0.4	0.72
T3	0.68	0.8	0.68	0.72
T4	0.52	0.52	0.56	0.533
T5	0.64	0.72	0.92	0.76
T6	0.48	0.84	0.92	0.747
T7	2.68	2.64	1084	2.387
T8	2.12	2.76	2.08	2.32
T9	2.8	2.56	2.08	2.48
T10	0.88	0.64	1.16	0.893
T11	1.2	0.6	0.44	0.747
T12	0.96	1.36	0.48	0.933

ตารางที่ 6 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรดในดินบนก่อนปลูกข้าว(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	18.2156	1.6559636	17.64**	2.22	3.09
Error	24	2.2528	0.0938667			
Total	35	20.468399				

CV=26.0%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 7 แสดงปริมาณคลอไรดในดินของดินล่างก่อนปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.88	0.8	0.8	0.827
T2	1.08	0.68	0.48	0.747
T3	1.04	0.76	0.72	0.84
T4	0.48	0.4	0.48	0.453
T5	0.64	0.76	1.08	0.827
T6	0.72	0.92	1.12	0.92
T7	2.68	1.8	2.24	2.24
T8	2.44	2.64	1	2.027
T9	2.4	2.28	1.84	2.173
T10	1.2	0.52	1.28	1
T11	1.24	0.52	0.4	0.72
T12	1.12	1.72	0.56	1.133

ตารางที่ 8 Analysis of variance แสดงปริมาณคลอไรดในดินของดินล่าง ก่อนปลูกข้าว(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	12.6500889	1.1500081	6.84**	2.22	3.09
Error	24	4.0362667	0.168117			
Total	35	16.686355				

CV=35.4%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 9 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกคะน้า(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.76	0.64	0.52	0.64
T2	0.8	0.72	0.8	0.773
T3	0.68	0.64	0.8	0.707
T4	0.8	0.48	1.4	0.893
T5	0.84	0.72	1	0.853
T6	0.76	0.44	0.52	0.573
T7	0.72	0.84	0.92	0.827
T8	0.68	0.92	0.68	0.76
T9	0.52	0.76	0.56	0.613
T10	0.84	0.84	0.8	0.827
T11	1	0.8	0.68	0.827
T12	0.48	0.84	0.76	0.693

ตารางที่ 10 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบน หลังปลูกคะน้า(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	0.3496888	0.0317899	<1	2.22	3.09
Error	24	0.7946666	0.0331111			
Total	35	1.144355				

CV=24.3%

ตารางที่ 11 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.72	0.64	0.64	0.667
T2	0.8	0.84	0.84	0.827
T3	0.68	0.68	0.68	0.68
T4	1.16	0.76	1	0.973
T5	0.8	0.76	0.8	0.787
T6	0.76	0.72	0.48	0.653
T7	0.88	1.08	1.08	0.013
T8	1.04	0.92	0.88	0.947
T9	0.64	0.84	0.64	0.707
T10	0.68	0.8	0.88	0.787
T11	0.68	0.64	0.76	0.693
T12	0.72	0.88	0.76	0.787

ตารางที่ 12 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่าง หลังปลูกคะน้า(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	0.5146666	0.0467878	4.64**	2.22	3.09
Error	24	0.2421333	0.0100889			
Total	35	0.7568				

CV=12.7%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 13 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	3	3.56	4.72	3.76
T2	4.84	2.64	3.12	3.533
T3	2.68	6.6	5.73	5
T4	7.04	5.12	4.4	5.52
T5	3.52	3.76	5.28	4.187
T6	3.64	6	5.04	4.893
T7	6.88	7.44	4.8	6.373
T8	5.56	8.76	8.24	7.52
T9	9.52	6.64	6.96	7.07
T10	4.48	3.52	5.2	4.4
T11	8.84	7.32	6.68	7.613
T12	2.64	6.24	2.52	3.8

ตารางที่ 14 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินบนหลังปลูกข้าว(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	81.835156	7.43956	3.67**	2.22	3.09
Error	24	48.6112	2.025467			
Total	35	130.44635				

CV=26.6%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 15 แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว(me/l)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	2.04	1.84	1.44	1.773
T2	1.88	1.04	2.44	1.787
T3	2.32	3.88	4.04	3.413
T4	6.72	2.2	6.36	5.093
T5	2	1.6	2.6	2.067
T6	3.96	2.96	3.16	3.36
T7	3.88	5	5.04	4.64
T8	4.84	5.32	4.8	5.987
T9	5.44	2.56	4.76	4.253
T10	3.2	4.52	3.28	3.667
T11	6.44	5.88	3.76	5.36
T12	3.76	4.32	1.56	3.213

ตารางที่ 16 Analysis of Variance แสดงปริมาณคลอไรด์ในดินของดินล่างหลังปลูกข้าว(me/l)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	64.764622	5.88769	3.87**	2.22	3.09
Error	24	36.4704	1.5196			
Total	35	101.235023				

CV=33.2%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 17 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนก่อนปลูกคะน้า(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0384	0.1221	0.1082	0.08957
T2	0.0524	0.0383	0.0244	0.03837
T3	0.108	0.0941	0.0943	0.0988
T4	0.0732	0.15	0.0523	0.09183
T5	0.1293	0.938	0.0662	0.09643
T6	0.1429	0.0804	0.0657	0.09633
T7	0.1077	0.129	0.0804	0.1057
T8	0.127	0.1629	0.1154	0.133333
T9	0.1642	0.0663	0.0941	0.1082
T10	0.3525	0.0524	0.1423	0.18273
T11	0.038	0.2059	0.1708	0.13823
T12	0.0521	0.1011	0.1015	0.0849

ตารางที่ 18 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบน ก่อนปลูกคะน้า(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.0402038	0.0036549	1.00ns	2.22	3.09
Error	24	0.08746	0.0036445			
Total	35	0.102767				

CV=57.3%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 19 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0524	0.0663	0.1081	0.0756
T2	0.0733	0.0244	0.108	0.06857
T3	0.1152	0.115	0.0523	0.09417
T4	0.0593	0.0524	0.038	0.0499
T5	0.1084	0.0943	0.0663	0.08967
T6	0.1499	0.0733	0.0593	0.09417
T7	0.0453	0.0804	0.0105	0.0454
T8	0.0244	0.0929	0.0523	0.05687
T9	0.1085	0.0941	0.0244	0.07567
T10	0.0593	0.0453	0.0588	0.05447
T11	0.0943	0.0523	0.0733	0.0733
T12	0.0662	0.0311	0.0871	0.06147

ตารางที่ 20 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่าง ก่อนปลูกคะน้า(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.00938087	0.00085281	<1	2.22	3.09
Error	24	0.02529563	0.00105398			
Total	35	0.0346764				

CV=46.4%

ตารางที่ 21 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนก่อนปลูกข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.063	0.0139	0.048	0.06057
T2	0.042	0.028	0.07	0.02567
T3	0.0837	0.0279	0.084	0.0652
T4	0.028	0.1328	0.0627	0.0745
T5	0.0559	0.1047	0.133	0.09787
T6	0.0488	0.0948	0.0279	0.05817
T7	0.1393	0.1048	0.0767	0.10693
T8	0.0769	0.0278	0.0767	0.06047
T9	0.1461	0.0479	0.0697	0.0879
T10	0.0629	0.0279	0.0976	0.0628
T11	0.0418	0.0626	0.0627	0.0557
T12	0.0908	0.021	0.0488	0.05353

ตารางที่ 22 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนก่อนปลูกข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.01571582	0.00142871	1.06ns	2.22	3.09
Error	24	0.03223905	0.00134329			
Total	35	0.04795487				

CV=54.3%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 23 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างก่อนปลูกข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0697	0.0348	0.1115	0.072
T2	0.056	0.042	0.0209	0.03963
T3	0.1534	0.0418	0.0977	0.09763
T4	0.0418	0.0978	0.0557	0.0651
T5	0.0769	0.056	0.1048	0.07923
T6	0.0239	0.1115	0.0558	0.06373
T7	0.1324	0.0348	0.0836	0.0836
T8	0.0559	0.0698	0.0279	0.0512
T9	0.1392	0.0489	0.0692	0.08367
T10	0.0559	0.0488	0.0697	0.05813
T11	0.1181	0.0769	0.0837	0.0929
T12	0.0907	0.0419	0.0836	0.07207

ตารางที่ 24 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างก่อนปลูกข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.00960954	0.0008736	<1	2.22	3.09
Error	24	0.02962135	0.00123422			
Total	35	0.03923089				

CV=49.1%

ตารางที่ 25 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนหลังปลูกคะน้า(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0856	0.1012	0.0872	0.09167
T2	0.0522	0.0244	0.0522	0.04293
T3	0.0942	0.0872	0.0938	0.09173
T4	0.0452	0.0523	0.0313	0.04293
T5	0.0943	0.0944	0.1076	0.09877
T6	0.1713	0.0872	0.0865	0.115
T7	0.0591	0.0801	0.0874	0.07553
T8	0.0244	0.0454	0.0873	0.005237
T9	0.01014	0.1497	0.0594	0.01035
T10	0.0733	0.1219	0.0591	0.08477
T11	0.0662	0.0593	0.0522	0.05923
T12	0.0942	0.0805	0.0664	0.08037

ตารางที่ 26 Analysis of variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนหลังปลูกคะน้า(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.01905391	0.00173217	2.77*	2.22	3.09
Error	24	0.01500267	0.00062511			
Total	35	0.03405658				

CV=32.0%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 27 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างหลังปลูกคะน้า(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.1009	0.0593	0.0633	0.0755
T2	0.08	0.0384	0.0734	0.06393
T3	0.1014	0.0664	0.08	0.0826
T4	0.1573	0.0732	0.045	0.09183
T5	0.0732	0.1013	0.1007	0.09173
T6	0.0664	0.0524	0.0871	0.0863
T7	0.0732	0.0869	0.0868	0.0823
T8	0.0664	0.08	0.0664	0.07093
T9	0.0805	0.0662	0.0594	0.0687
T10	0.0941	0.0729	0.1078	0.0916
T11	0.0799	0.0801	0.0804	0.08013
T12	0.0661	0.0524	0.0524	0.05697

ตารางที่ 28 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างหลังปลูกคะน้า(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	0.0044084	0.0004007	<1	2.22	3.09
Error	24	0.01178911	0.00049121			
Total	35	0.0161975				

CV=28.8%

ns = ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 29 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบนหลังปลูกข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0734	0.0174	0.0805	0.0571
T2	0.0731	0.0313	0.0594	0.00546
T3	0.0833	0.0801	0.0801	0.08017
T4	0.0733	0.1012	0.1081	0.0942
T5	0.1288	0.08	0.1774	0.012873
T6	0.0593	0.0734	0.0872	0.0733
T7	0.0157	0.0803	0.1082	0.01517
T8	0.0453	0.0803	0.0874	0.071
T9	0.0594	0.0524	0.0384	0.05007
T10	0.0941	0.0593	0.0942	0.08253
T11	0.0802	0.0664	0.0315	0.05937
T12	0.1636	0.0383	0.0731	0.09167

ตารางที่ 30 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินบน หลังปลูกข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	0.01971798	0.00179254	1.81ns	2.22	3.09
Error	24	0.023380489	0.00099187			
Total	35	0.04352287				

CV =39.5%

ns=ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 31 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่างหลังปลูกข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.0943	0.0314	0.0314	0.05237
T2	0.0593	0.0174	0.0314	0.03603
T3	0.0244	0.0663	0.0944	0.0617
T4	0.0943	0.0524	0.1084	0.08503
T5	0.0804	0.0523	0.0314	0.0547
T6	0.0523	0.1221	0.0454	0.07327
T7	0.0454	0.0523	0.0874	0.0617
T8	0.0384	0.0175	0.0593	0.0384
T9	0.0803	0.102	0.0384	0.07357
T10	0.0523	0.0454	0.0941	0.06393
T11	0.0453	0.0732	0.0524	0.05697
T12	0.0733	0.0454	0.0803	0.06633

ตารางที่ 32 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของดินล่าง หลังปลูกข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	0.00654983	0.0059544	<1	2.22	3.09
Error	24	0.0190059	0.00079191			
Total	35	0.02555576				

CV =46.6%

ตารางที่ 33 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	2.9683	2.9683	2.9683	2.9683
T2	1.8674	2.6425	3.1176	2.5425
T3	3.2643	4.3132	3.7031	3.76187
T4	1.1856	3.4344	1.6082	2.07607
T5	3.278	1.3421	2.4156	2.5425
T6	2.3241	3.8584	1.3034	2.4953
T7	4.5802	4.5802	4.5802	4.5802
T8	3.5464	3.0591	2.7172	3.01723
T9	3.8096	2.4132	3.0842	3.10323
T10	4.9342	4.9352	4.9352	4.9352
T11	3.6357	1.6575	2.9399	2.74437
T12	1.2937	1.5444	0.9965	1.2782

ตารางที่ 34 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของคะน้า(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	34.3643776	3.1694889	5.9**	2.22	3.09
Error	24	12.8895284	0.5370637			
Total	35	47.753906				

CV =24.5%

**= มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 35 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.8387	0.9032	0.9261	0.8557
T2	0.8558	0.805	0.7685	0.80977
T3	0.9696	0.7908	0.912	0.89087
T4	0.8633	0.8042	1.0517	0.9064
T5	0.8367	0.8621	0.8845	0.8611
T6	0.8411	0.7785	0.8676	0.82907
T7	1.1702	1.1262	1.2278	1.17473
T8	0.7994	0.8711	1.0981	0.92287
T9	0.957	0.8111	0.8272	0.8651
T10	1.078	1.1062	1.3442	1.17613
T11	1.0365	0.901	0.837	0.93707
T12	0.9736	0.9206	0.835	0.90973

ตารางที่ 36 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	0.48648258	0.04422569	5.26**	2.22	3.09
Error	24	0.20168615	0.00840359			
Total	35	0.68816876				

CV =9.9%

**= มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 37 แสดงร้อยละของไนโตรเจนของเมล็ดข้าว(%N)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1.74	1.74	1.8	1.76
T2	1.68	1.65	1.58	1.63667
T3	1.88	1.62	1.71	1.80333
T4	1.87	1.63	1.71	1.73667
T5	1.66	1.67	0.86	1.39667
T6	1.62	1.57	1.64	1.61
T7	2.3	2.32	2.32	2.31333
T8	1.66	1.64	1.62	1.64
T9	1.84	1.68	1.75	1.75667
T10	2.19	2.26	2.23	1.22667
T11	1.77	1.74	1.73	1.74667
T12	1.75	2.13	1.78	1.88667

ตารางที่ 38 Analysis of Variance แสดงร้อยละของไนโตรเจนของเมล็ดข้าว(%N)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	2.14152222	1.9468384	7.87**	2.22	3.09
Error	24	0.5936	0.2473333			
Total	35	2.7351222				

CV =8.5%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่39 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนก่อนปลูกคะน้า(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	29.72	29.99	30.95	30.22
T2	30.49	30.97	30.69	30.717
T3	31.19	30.96	30.23	30.793
T4	29.98	32	30.47	30.817
T5	31.95	30.72	33.41	32.027
T6	30.97	32.5	29.2	30.89
T7	31.7	31.95	33.48	32.377
T8	31.96	31.23	30.7	31.297
T9	31.48	31.21	31.69	31.46
T10	30.73	31.94	30.46	31.043
T11	35.68	32.47	33.21	33.787
T12	31.46	32.98	31.95	32.13

ตารางที่ 40 Analysis of ariance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนก่อนปลูกคะน้า(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	31.4916306	2.8628755	2.91*	2.22	3.09
Error	24	23.6271333	0.9844639			
Total	35	55.118763				

CV =3.2%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 41 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	31.44	27.73	31.99	30.387
T2	32.2	30.96	29.95	31.037
T3	28.73	33.21	30.19	30.71
T4	31.95	34.17	30.99	32.37
T5	27.91	29.24	29.7	28.97
T6	30.71	29.96	30.69	30.453
T7	33.48	31.24	33.46	32.727
T8	28.71	31.99	29.22	29.973
T9	31.69	31.22	31.23	31.38
T10	34.19	32.49	30.69	32.457
T11	32.45	33.95	31.73	32.71
T12	31.94	35.23	30.2	32.457

ตารางที่ 42 Analysis of ariance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	51.023608	4.63851	1.78ns	2.22	3.09
Error	24	62.444067	2.601836			
Total	35	113.467674				

CV =5.2%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

µOAO§·Cè แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนก่อนปลูกข้าว(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	29.74	30.67	30.43	30.55
T2	31.48	27.96	29.95	29.527
T3	30.71	31.24	30.47	30.807
T4	31.48	31.71	34.23	32.473
T5	31.25	30.72	29.23	30.4
T6	30.2	30.99	29.71	30.3
T7	31.22	31.98	30.48	31.227
T8	33.46	30.71	37.72	33.963
T9	32.49	32.96	31.23	32.227
T10	31.7	31.47	32.22	31.797
T11	28.45	31.23	30.71	30.13
T12	29.47	30.95	30.21	30.21

ตารางที่ 44 Analysis of ariance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนก่อนปลูกข้าว(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	52.7052083	4.7913826	2.45*	2.22	3.09
Error	24	46.9048667	1.9543694			
Total	35	99.610077				

CV =4.5%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 45 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างหลังปลูกข้าว(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	30.69	29.45	30.48	30.207
T2	30.7	31.47	29.97	30.713
T3	29.5	30.71	28.45	29.553
T4	29.96	30.48	30.95	30.463
T5	31.44	29.94	28.18	29.853
T6	30.48	30.7	29.72	30.3
T7	30.7	29.99	27.98	29.557
T8	31.45	30.72	31.69	31.287
T9	31.48	31.2	32.24	31.64
T10	30.71	30.95	28.74	30.133
T11	29.42	30.21	29.97	29.867
T12	30.23	31.19	31.7	31.01

ตารางที่ 46 Analysis of anance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างหลังปลูกข้าว(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	14.8874889	1.3534081	1.60ns	2.22	3.09
Error	24	20.3622	0.848425			
Total	35	35.249687				

CV =3.0%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 47 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนหลังปลูกคะน้า(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	30.74	29.2	29.96	29.967
T2	30.49	30.73	30.46	30.56
T3	31.48	32.21	31.73	31.807
T4	30.7	31.21	31.73	31.213
T5	32.2	31.99	30.95	31.713
T6	34.21	32.49	33.22	33.307
T7	31.48	31.95	31.46	31.63
T8	29.47	29.99	29.47	29.643
T9	30.71	31.49	30.99	31.063
T10	33.69	31.71	30.47	31.957
T11	32.25	33.46	31.27	32.327
T12	30.74	29.97	31.73	30.813

ตารางที่ 48 Analysis of anance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนหลังปลูกคะน้า(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	34.2162333	3.1105576	5.22**	2.22	3.09
Error	24	14.3074667	0.5961444			
Total	35	48.523602				

CV =2.5%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 49 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างหลังปลูกคะน้า(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	27.98	30.27	29.95	29.55
T2	29.21	29.99	30.71	29.97
T3	31.7	30.47	30.71	30.96
T4	31.23	30.71	29.2	30.38
T5	29.96	30.69	30.46	30.37
T6	32.22	30.72	31.99	31.643
T7	31.98	32.21	32.97	32.387
T8	30.43	31.2	30.73	30.787
T9	31.47	30.46	29.97	30.633
T10	30.7	30.98	30.46	30.713
T11	29.97	31.7	30.98	30.883
T12	32.45	31.47	31.97	31.963

ตารางที่ 50 Analysis of ariance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่าง หลังปลูกคะน้า(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	21.6859333	1.9714485	3.40**	2.22	3.09
Error	24	13.9116667	0.5796528			
Total	35	35.597599				

CV =2.5%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 51 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบนหลังปลูกข้าว(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	29.71	28.95	28.73	29.13
T2	27.95	29.97	29.23	29.05
T3	29.49	29.46	28.45	29.133
T4	28.48	29.46	29	28.98
T5	31.2	32.2	32.97	32.123
T6	30.98	31.22	31.2	31.133
T7	30.97	31.44	30.23	30.88
T8	30.71	30.48	31.5	30.897
T9	31.73	25.99	29.97	29.23
T10	31.45	31.97	29.96	31.127
T11	30.97	30.23	31.71	30.97
T12	32.95	31.97	31.74	32.22

ตารางที่ 52 Analysis of ariance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินบน หลังปลูกข้าว(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	49.7243222	4.5203929	3.86**	2.22	3.09
Error	24	28.1197333	1.1716556			
Total	35	77.844055				

CV =3.6%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 53 แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่างหลังปลูกข้าว(me/ดิน 100 g)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	28.99	31.22	29.21	29.807
T2	28.96	30.98	30.71	30.217
T3	31.23	29.45	30.7	30.46
T4	31.22	30.44	30.71	30.79
T5	29.74	30.73	30.99	30.487
T6	31.23	30.71	31.74	31.227
T7	31.71	30.98	29.45	30.713
T8	31.22	31.7	31.47	31.463
T9	31.97	31.18	30.71	31.287
T10	32	31.69	31.46	31.717
T11	37.2	32.23	31.95	33.793
T12	31.21	32.24	30.73	31.393

ตารางที่ 54 Analysis of anance แสดงผลรวมของประจุบวกที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(CEC)ของดินล่าง หลังปลูกข้าว(me/ดิน 100g)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	34.1570556	3.1051869	2.39**	2.22	3.09
Error	24	31.1818667	1.2992444			
Total	35	65.338921				

CV =3.7%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 55 แสดงปริมาณแมกนีเซียมในคะน้า(ppm.)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	7199.51	7199.51	7199.51	7199.51
T2	6517.24	6451.61	6932.15	6300.334
T3	5242.33	5263.16	5093.05	5199.513
T4	5410.72	6219.63	5330.7	5653.684
T5	5585.76	5666.83	6271.6	5841.397
T6	6017.61	6050.34	5784.31	5950.753
T7	5975.31	5975.31	5975.31	5975.31
T8	7385.81	6139.49	4784.92	6103.407
T9	6335.28	5819.07	5083.09	5745.813
T10	7374.19	7374.19	7374.19	7374.19
T11	6284.02	5654.76	5986.26	5975.014
T12	6951.87	7090.82	4948.55	6330.414

ตารางที่ 56 Analysis of anance แสดงปริมาณแมกนีเซียมในคะน้า(ppm.)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	12464204.9	1135836.8	2.99**	2.22	3.09
Error	24	9107618.9	379484.1			
Total	35	21601824				

CV =10.0%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 57 แสดงปริมาณแมกนีเซียมในข้าว(ppm.)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	2383.27	2745.1	2929.69	2686.02
T2	3896.1	2921.13	3252.83	3356.687
T3	4158.51	3405.73	3903.61	3822.617
T4	3094.3	3328.37	3137.07	3168.58
T5	3169.19	3162.06	3111.33	3147.527
T6	3429.95	3341.52	3205.44	3325.637
T7	4150.2	4444.44	4079.65	4224.764
T8	2910.22	4220.46	2977.57	3369.58
T9	4199.22	3114.19	2895	3402.804
T10	3857.57	3310.61	4236.45	3801.543
T11	3100.39	3222.61	2594.81	2972.603
T12	3443.19	3433.27	3228.96	3368.473

ตารางที่ 58 Analysis of variance แสดงปริมาณแมกนีเซียมในข้าว(ppm.)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	5488839.89	498985.44	3.13**	2.22	3.09
Error	24	3820458.28	159185.76			
Total	35	9309298				

CV = 11.3%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 59 แสดงปริมาณแมกนีเซียมในเมล็ดข้าว(ppm.)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1331.36	1507.78	1313.23	1384.123
T2	1282.68	1121.95	1165.05	1189.893
T3	1421.67	1352	1329.39	1367.653
T4	1367.19	1142.57	976	1161.95
T5	1139.18	1230.92	1185	1185.033
T6	1293.53	1390.89	923.23	1202.55
T7	1450	1332.68	1135.24	1305.973
T8	1430.69	1146.56	1306.87	1294.707
T9	1231.53	1234.57	1248.8	1238.3
T10	1470.59	1131.89	1229.71	1277.397
T11	1593.63	1078.96	1342.62	1338.403
T12	1210.07	1179.36	1428.57	1272.667

ตารางที่ 60 Analysis of variance แสดงปริมาณแมกนีเซียมในเมล็ดข้าว(ppm.)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	180099.807	16372.71	<1	2.22	3.09
Error	24	566112.966	23588.04			
Total	35	746212.75				

CV = 12.1%

ตารางที่ 61 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	306.5	274.5	349	310
T2	355.5	146	373	291.5
T3	248.5	272	263.5	261.33
T4	193	208	184.5	195.17
T5	242	261.5	306.5	270
T6	235.5	368.5	308.5	304.17
T7	349	345	250.5	314.83
T8	208	214.5	259.5	227.33
T9	323.5	268	240	277.17
T10	338.5	203.5	334.5	292.17
T11	334.5	180	184.5	233
T12	291.5	330	188.5	270

ตารางที่ 62 Analysis of ariance แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	43929.722	3993.611	1.00ns	2.22	3.09
Error	24	95699.667	3987.486			
Total	35	139629.667				

CV =23.3%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 63 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	332	302	368.5	334.17
T2	358	120	225	234.33
T3	349	308.5	272	309.83
T4	190.5	253	195	212.83
T5	272	298	325.5	298.5
T6	231.5	366.5	355.5	318.83
T7	394	353.5	248.5	332
T8	214.5	368.5	227	270
T9	308.5	272	274.5	285
T10	390	17535	355.5	307
T11	334.5	193	171.5	233
T12	332	373	169.5	291.5

ตารางที่ 64 Analysis of ariance แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	53192.167	4835.652	<1	2.22	3.09
Error	24	140866.333	5869.431			
Total	35	194058.333				

CV =26.8%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 65 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	463	450	433	448.67
T2	373	338.5	353.5	355
T3	469	465	443.5	459.17
T4	347	381.5	366.5	365
T5	465	465	456.5	462.17
T6	355.5	437	358	383.5
T7	443.5	478	488.5	470
T8	415.5	370	415.5	400.5
T9	415.5	368.5	433	405.67
T10	452	437	452	447
T11	390	522.5	362	424.83
T12	291.5	460.5	403	385

ตารางที่ 66 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนก่อนปลูกข้าว(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	53056.8542	4823.3504	2.85*	2.22	3.09
Error	24	40670.3333	1694.6181			
Total	35	93727.688				

CV = 9.9%

* = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 67 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว(ppm Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	473.5	488.5	499	487
T2	396.5	368.5	353.5	372.83
T3	493	5225	499	504.83
T4	413.5	306.5	390	370
T5	484	452	467	467.67
T6	347	240	343	310
T7	484	473.5	514	490.5
T8	394	300	373	355.67
T9	347	415.5	368.5	377
T10	480	480	497	485.67
T11	306.5	441.5	452	400
T12	302	439	261.5	334.17

ตารางที่ 68 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างก่อนปลูกข้าว(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	159667.889	14515.263	6.35**	2.22	3.09
Error	24	54835.5	2284.813			
Total	35	214503.391				

CV = 11.6%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 69 ปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	403	467	540	470
T2	608 5	463	445.5	505.67
T3	407	679	550.5	545.5
T4	608 5	615	531 5	585
T5	454	510	595.5	519.83
T6	533.5	655 5	619	602.67
T7	869 5	679	582.5	710.33
T8	606 5	825	722	717.83
T9	724	450	593.5	589.17
T10	587	480	595.5	554.17
T11	572 5	645	602	606.5
T12	1009	677	535.5	740.5

ตารางที่ 70 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกคะน้า(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	249761 743	22705.613	1.71ns	2.22	3.09
Error	24	317971.167	13248.799			
Total	35	567732.94				

CV =19.3%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 71 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppm Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	334 5	409	420	387 83
T2	460	255.5	385.5	367
T3	362	574	463	466.33
T4	563 5	473 5	597	544 67
T5	381 5	376	430.5	397
T6	347	516 5	512	458.5
T7	501 5	443.5	360	435
T8	555	608.5	422	528.5
T9	557	493	490.5	513.5
T10	415.5	362	525	434.17
T11	638.5	497	591.5	575.67
T12	533.5	578	450	520 5

ตารางที่ 72 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	149816 056	13619.641	2.39*	2.22	3.09
Error	24	136897.833	5704.076			
Total	35	286713.88				

CV =16.1%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 73 แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	154.5	278.5	255	229.33
T2	265.5	321.5	347	311.33
T3	265.5	27825	268	270.67
T4	287	298	268	284.33
T5	373	321.5	330	341.5
T6	35505	323.5	310.5	329.83
T7	244.5	255	308.5	269.33
T8	306.5	334.5	313	318
T9	265.5	306.5	265.5	279.17
T10	306.5	283	244.5	278
T11	284	306.5	295.5	295.67
T12	248.5	283	313	281.5

ตารางที่ 74 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินบนหลังปลูกข้าว(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	31052.8889	2822.9899	2.88*	2.22	3.09
Error	24	23485.8333	978.5764			
Total	35	54538.723				

CV =10.8%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 5%

ตารางที่ 75 แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	283	296	307	295.333
T2	292	300	311	301
T3	298	264	240	267.333
T4	292	354	255	300.333
T5	349	298	307	318
T6	307	307	279	297.667
T7	1000	234	283	505.667
T8	302	335	307	314.667
T9	300	275	272	282.333
T10	279	260	215	251.333
T11	221	300	296	272.333
T12	212	255	296	254.333

ตารางที่ 76 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในดินล่างหลังปลูกข้าว(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	148340.972	13485.543	<1	2.22	3.09
Error	24	389022.667	16209.278			
Total	35	537363.62				

CV =41.9%

ตารางที่ 77 แสดงปริมาณโซเดียมในคะน้า(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	26327	26327	26327	26327
T2	13265	11700	13091	12685.3
T3	19551	19331	21429	20103.7
T4	11365	14004	12352	12573.8
T5	13429	15214	13059	13900.7
T6	10994	10314	11097	10801.7
T7	19111	19111	19111	19111
T8	13523	12085	11694	12434
T9	14264	12004	13194	13154
T10	21500	21500	21500	21500
T11	11651	11540	13072	12187.7
T12	11410	11874	9865	11049.7

ตารางที่ 78 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในคะน้า(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	322760831	74796439	96.58**	2.22	3.09
Error	24	18585889	774412			
Total	35	341346690				

CV =5.7%

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น1%

ตารางที่ 79 แสดงปริมาณโซเดียมในข้าว(ppm Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	17367	17358	21293	18672.7
T2	17740	17100	17590	17476.7
T3	14201	17461	17207	16289.7
T4	15195	17083	15419	15899
T5	16633	17365	18261	17419.7
T6	15743	17944	17749	17145.3
T7	23902	23960	23024	23628.7
T8	13977	15729	16111	15272.3
T9	13501	14398	16076	14658.3
T10	21709	23383	23314	22802
T11	19102	13020	15776	15966
T12	17350	17494	12439	15761

ตารางที่ 80 Analysis of anance แสดงปริมาณโซเดียมในข้าว(ppm.Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	2686622251	24420205	8.75**	2.22	3.09
Error	24	66990387	2791266			
Total	35	335612640				

CV =9.5%

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งในระดับความเชื่อมั่น1%

ตารางที่ 81 แสดงปริมาณโซเดียมในเมล็ดข้าว(ppm.Na)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1659	732	643	1028
T2	909	1672	770	1117
T3	1166	1133	268	855.7
T4	271	121	635	342.3
T5	1158	1168	907	1077.7
T6	628	1803	275	902
T7	3007	3271	1834	2704
T8	266	1006	1670	980.7
T9	1166	648	265	693
T10	1779	2091	2058	1976
T11	1041	1149	567	919
T12	783	4279	1540	2200.7

ตารางที่ 82 Analysis of variance แสดงปริมาณโซเดียมในเมล็ดข้าว(ppm Na)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	15692924.7	1426629.5	2.71*	2.22	3.09
Error	24	12642531.3	526772.1			
Total	35	28335456				

CV =58.9%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น5%

ตารางที่ 83 แสดงปริมาณแคลเซียมในคะน้า(ppm.Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep	Rep 2	Rep 3	
T1	3600	3600	3600	3600
T2	5616	3852	6023	5163.7
T3	1805	1949	1836	1863.3
T4	3197	7669	3801	4989
T5	4671	3957	4370	4332.7
T6	5370	6559	5686	5871.7
T7	5556	5556	5556	5556
T8	10763	6164	5607	7511.3
T9	7383	3985	4717	5361.7
T10	5232	5232	5232	5232
T11	4527	4762	7385	5558
T12	3452	4444	3699	3865

ตารางที่ 84 Analysis of variance แสดงปริมาณแคลเซียมในคะน้า(ppm.Ca)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	63992486	5817499	3.09*	2.22	3.09
Error	24	45173178	1882216			
Total	35	109165664				

CV =27.9%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น5%

ตารางที่ 85 ปริมาณแคลเซียมในข้าว(ppm.Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1881	635	4668	2394.7
T2	1447	1325	4092	2288
T3	1806	810	910	1175.3
T4	1406	3696	1847	2316.3
T5	1245	1946	942	1344.3
T6	1275	4029	2330	2544.7
T7	2345	1733	3483	2520.3
T8	4220	6222	1095	3845.7
T9	2832	1677	1059	1856
T10	1093	1284	1994	1457
T11	2493	1708	3669	2626.3
T12	2123	1712	1144	1659.7

ตารางที่ 86 Analysis of anance แสดงปริมาณแคลเซียมในข้าว(ppm.Ca)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	17702296.2	1609299.7	<1	2.22	3.09
Error	24	40889856	1703744			
Total	35	58592152				

CV =60.2%

* = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น5%

ตารางที่ 87 แสดงปริมาณแคลเซียมในเมล็ดข้าว(ppm.Ca)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	113	117	102	110.7
T2	113	127	126	122
T3	127	126	133	128.7
T4	136	139	107	127.3
T5	119	108	114	113.7
T6	109	144	107	120
T7	145	158	123	142
T8	133	139	150	140.7
T9	128	119	134	127
T10	147	123	138	136
T11	139	113	139	130.3
T12	102	117	123	114

ตารางที่ 88 Analysis of anance แสดงปริมาณแคลเซียมในเมล็ดข้าว(ppm.Ca)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	3548.9722	322.63384	2.10ns	2.22	3.09
Error	24	3690	153.75			
Total	35	7238.9722				

CV =9.8%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 93 แสดงน้ำหนักแห้งของข้าว(กรัม/กระถาง)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	134.18	130.72	138.81	134.57
T2	142.16	133.99	138.73	138.293
T3	321.5	319.34	334.56	325.133
T4	347.46	334.17	338.93	340.187
T5	140.85	156.19	168.74	155.26
T6	170.56	160.85	183.15	171.52
T7	158.09	162.14	169.31	163.18
T8	234.96	256.94	253.47	248.457
T9	265.09	243.36	258.8	255.75
T10	165.68	151.85	181.41	166.313
T11	249.32	227.65	263.76	246.91
T12	286.75	229.58	270.34	262.223

ตารางที่ 94 Analysis of anance แสดงน้ำหนักแห้งของข้าว(กรัม/กระถาง)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	169898.54	15445.322	85.05**	2.22	3.09
Error	24	4358.249	181.594			
Total	35	174256.781				

CV =8.2%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 95 แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าว(กรัม/กระถาง)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	116.25	103.88	124.31	114.813
T2	135.99	138.85	123.31	132.783
T3	241.98	251.38	253.37	248.91
T4	283.22	269.62	272.24	275.027
T5	137.21	140.85	150.74	142.933
T6	153.51	160.85	152.83	155.73
T7	167.61	162.14	152.19	160.647
T8	263.9	256.94	259.52	260.12
T9	255.83	243.36	275.89	258.36
T10	146.44	151.85	163.35	153.88
T11	221.66	227.65	216.11	221.77
T12	235.66	229.58	207.81	224.35

ตารางที่ 96 Analysis of anance แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าว(กรัม/กระถาง)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	109684.089	9971.281	120.20**	2.22	3.09
Error	24	1990.96	82.957			
Total	35	111675.047				

CV =4.7%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 97 แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด(กรัม)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	25.32	25	23.63	24.65
T2	24.13	24.37	23.66	24.053
T3	22.91	25.2	24.6	24.237
T4	24.5	24.99	24.66	24.717
T5	25.6	24.11	24.95	24.887
T6	24.67	22.79	21.79	23.083
T7	13.98	15.45	17.66	15.697
T8	24.42	24.58	25.19	24.73
T9	20.59	25.46	23.38	23.143
T10	21.43	19.02	23.04	21.163
T11	22.59	28.56	22.79	24.647
T12	23.58	24.22	24.36	24.053

ตารางที่ 98 Analysis of ariance แสดงน้ำหนักของเมล็ดข้าว 1,000 เมล็ด(กรัม)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	223.922833	20.356621	8.03**	2.22	3.09
Error	24	60.869067	2.536211			
Total	35	284.7919				

CV =6.8%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 99 แสดงร้อยละของเมล็ดสมบูรณ์(%)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	95	90	93	92.7
T2	91	94	91	92
T3	91	91	92	91.3
T4	94	96	93	94.3
T5	96	92	94	94
T6	93	80	91	88
T7	76	76	84	78.7
T8	91	82	89	87.3
T9	87	97	90	91.3
T10	89	82	94	88.3
T11	92	95	94	93.7
T12	85	97	88	90

ตารางที่ 100 Analysis of variance แสดงร้อยละของเมล็ดสมบูรณ์(%)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	614.97222	55.90657	3.15**	2.22	3.09
Error	24	425.33333	17.72222			
Total	35	1040.30554				

CV =4.7%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 101 แสดงร้อยละของเมล็ดลีบ(%)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5	10	7	7.3
T2	9	6	9	8
T3	9	9	8	8.7
T4	6	4	7	5.7
T5	4	8	6	6
T6	7	20	9	12
T7	24	24	16	21.3
T8	9	8	11	9.3
T9	13	3	10	8.7
T10	11	18	16	15
T11	8	5	6	6.3
T12	15	3	12	10

ตารางที่ 102 Analysis of variance แสดงร้อยละของเมล็ดลีบ(%)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	661.63889	60.14899	4.26**	2.22	3.09
Error	24	338.66667	14.11111			
Total	35	1000.30554				

CV =38.1%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 103 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.83	4.61	4.72	4.72
T2	6.52	6.86	7.32	6.9
T3	5.31	4.63	4.84	4.927
T4	7.21	6.87	7.13	7.07
T5	5.32	4.68	5.13	5.043
T6	7.13	7.35	7.51	7.33
T7	4.93	5.18	4.86	4.99
T8	6.83	6.6	6.53	6.657
T9	6.74	7.03	6.86	6.877
T10	5.12	4.23	4.18	4.51
T11	6.33	6.13	6.65	6.37
T12	6.52	6.48	6	6.333

ตารางที่ 104 Analysis of variance แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกคะน้า

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	36.3335889	3.3030535	40.59**	2.22	3.09
Error	24	1.9529333	0.0813722			
Total	35	38.286522				

CV =4.8%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 105 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.32	4.42	4.26	4.333
T2	6.43	6.61	6.59	6.543
T3	5.57	5.12	4.63	5.107
T4	6.89	7.03	6.92	6.947
T5	4.26	5.31	4.83	4.8
T6	7.05	7.18	7.24	7.157
T7	4.77	4.86	4.97	4.867
T8	6.93	6.72	6.52	6.723
T9	6.42	6.81	6.73	6.653
T10	4.53	4.13	4.36	4.34
T11	6.71	6.58	6.43	6.573
T12	4.61	6.53	6.43	5.827

ตารางที่ 106 Analysis of variance แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินของดินล่างหลังปลูกคะน้า

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	37.5476083	3.4134189	22.73**	2.22	3.09
Error	24	3.6042667	0.1501778			
Total	35	41.151875				

CV =6.7%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 107 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินของดินบนก่อนปลูกข้าว

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.63	4.82	4.35	4.6
T2	6.25	7.31	7.14	6.9
T3	4.32	4.18	4.53	4.343
T4	7.13	7.34	7.33	7.267
T5	4.87	5.03	4.72	4.873
T6	7.32	7.45	7.63	7.467
T7	4.13	4.07	4.02	4.073
T8	6.78	7.04	6.84	6.887
T9	7.13	6.92	6.83	6.96
T10	3.32	3.18	3.37	3.29
T11	6.83	6.74	6.63	6.733
T12	6.92	6.83	7.03	6.927

ตารางที่ 108 Analysis of variace แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนก่อนปลูกข้าว

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	73.3940667	6.6721879	146.01**	2.22	3.09
Error	24	1.0967333	0.0456972			
Total	35	74.490799				

CV =3.6%

** = มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 109 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินล่างก่อนปลูกข้าว

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.35	4.67	4.87	4.63
T2	7.23	6.89	7.16	7.093
T3	4.03	4.32	4.64	4.33
T4	7.25	6.87	7.18	7.1
T5	5.2	4.89	5.13	5.073
T6	7.14	7.28	7.02	7.147
T7	3.87	4.31	4.13	4.103
T8	7.21	7.18	6.93	7.107
T9	7.08	6.73	7.23	7.013
T10	3.84	4.16	4.03	4.01
T11	7.01	7.23	6.82	1.02
T12	6.91	7.03	7.13	7.023

ตารางที่ 110 Analysis of variace แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินล่างก่อนปลูกข้าว

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	Tabular F .01
Treatment	11	63.3934083	5.7630371	139.17**	2.22	3.09
Error	24	0.9938667	0.0414111			
Total	35	64.387276				

CV = 3.4%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 111 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.78	4.62	4.64	4.68
T2	6.26	7.12	6.72	6.7
T3	4.85	4.79	5.07	4.903
T4	7.08	6.61	5.66	6.45
T5	6.37	6.41	6.21	6.33
T6	7.51	7.32	7.59	7.473
T7	4.79	4.97	4.92	4.893
T8	6.76	6.57	6.06	6.463
T9	5.86	6.8	5.73	6.13
T10	4.62	4.75	5.05	4.807
T11	6.53	6.48	6.62	6.543
T12	6.35	6.63	6.58	6.52

ตารางที่ 112 Analysis of variance แสดงความเป็นกรด - ด่างในดินบนหลังปลูกข้าว

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	28.0865556	2.5533232	23.13**	2.22	3.09
Error	24	2.6496	0.1104			
Total	35	30.7361565				

CV = 5.5%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 89 แสดงน้ำหนักแห้งของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0 08	0.6	0.7	0.46
T2	3 31	3 64	3.52	3.49
T3	3.23	3.43	3.56	3.407
T4	4 68	4.73	4 82	4.743
T5	3.61	3.43	3.74	3.593
T6	3.86	4 08	4 19	4.043
T7	0.11	0.08	0.13	0.107
T8	4.26	4 41	4.24	4.303
T9	4.43	4.36	4 39	4.393
T10	0.09	0.13	0 11	0.11
T11	4.53	4 66	4.38	4.523
T12	4.22	4 56	4.64	4.473

ตารางที่ 90 Analysis of anance แสดงน้ำหนักแห้งของคะน้า(กรัม/ต้น)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	107.897122	9.808829	387.06**	2.22	3.09
Error	24	0.6082	0.025342			
Total	35	108.505325				

CV =5.1%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 91 แสดงน้ำหนักสดของคะน้า(กรัม/ต้น)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	3.46	2.61	3.53	3.2
T2	32.64	35.63	31 48	33.25
T3	28.83	29 47	32.64	30.313
T4	53.39	56.31	57 18	55.793
T5	34 61	31.43	38.37	34.803
T6	39.83	43.62	46.25	43.233
T7	2.32	3.25	2.64	2.737
T8	46.35	49.16	45.39	46.967
T9	48.64	47.73	46.52	47.63
T10	2.83	2.57	2.35	2.583
T11	48.73	49.96	46.32	48.337
T12	48.2	47 87	48.14	48 07

ตารางที่ 92 Analysis of anance แสดงน้ำหนักสดของคะน้า(กรัม/ต้น)

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	12705.6771	1155.0616	321.52**	2.22	3.09
Error	24	86.2213	3.5926			
Total	35	12791.8984				

CV =5.7%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 113 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	-
T1	4.51	4.18	4.33	4.34
T2	6.59	5.08	5.9	5.857
T3	4.19	4.37	4.39	4.317
T4	6.25	6.33	6.11	6.23
T5	5	4.74	4.45	4.73
T6	7.27	6.82	6.82	6.97
T7	4.62	4.46	4.3	4.46
T8	6.12	5.84	5.19	5.717
T9	6.35	6.18	5.52	6.017
T10	4.18	4.23	4.36	4.257
T11	6.41	6.21	6.35	6.323
T12	5.75	5.6	5.96	5.77

ตารางที่ 114 Analysis of variace แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนก่อนปลูกคะน้า

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	29.2990889	2.6635535	25.29**	2.22	3.09
Error	24	2.5276	0.1053167			
Total	35	31.8266888				

CV =6.0%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 115 แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.72	4.58	4.42	4.573
T2	5.56	5.97	6.71	6.08
T3	5.78	5.47	5.16	5.47
T4	6.26	7.31	6.4	6.657
T5	6.55	5.8	6.09	6.147
T6	7.24	7.04	7.14	7.14
T7	4.34	4.68	4.71	4.577
T8	6.93	6.72	6.38	6.677
T9	6.88	6.89	6.65	6.807
T10	4.87	4.56	4.8	4.743
T11	5.72	5.9	6.47	6.03
T12	6.4	6.68	6.35	6.477

ตารางที่ 116 Analysis of variace แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินบนหลังปลูกข้าว

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F 05	Tabular F 01
Treatment	11	26.9532306	2.4502937	22.87**	2.22	3.09
Error	24	2.5709333	0.1071222			
Total	35	29.5241642				

CV =5.5%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 117แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินล่างหลังปลูกข้าว

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.42	4.3	4.12	4.28
T2	5.57	6.75	6.64	6.32
T3	5.08	4.59	4.87	4.847
T4	6.67	7.08	5.97	6.573
T5	4.72	4.69	4.95	4.787
T6	7	6.7	6.71	6.803
T7	4.18	4.06	4.11	4.117
T8	6.6	6.91	6.43	6.647
T9	6.85	5.96	6.87	6.56
T10	4.68	4.11	4.14	4.31
T11	6.05	6.25	6.63	6.31
T12	7.04	6.4	5.78	6.407

ตารางที่ 118 Analysis of vanace แสดงความเป็นกรด - ด่างในดิน ของดินล่างหลังปลูกข้าว

Source of variation	Degree of freedom	Sum of square	Mean square	Computed F	Tabular F .05	.01
Treatment	11	38.6201333	3.51093361	23.51**	2.22	3.09
Error	24	3.5840667	0.1493361			
Total	35	42.204201				

CV =6.8%

** =มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในระดับความเชื่อมั่น 1%

ตารางที่ 119 แสดงร้อยละของ OM ในดินบนก่อนปลูกคะน้า(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	6	6.48	7.99	6.823
T2	5.87	5.7	6.46	6.01
T3	5.83	6.04	6.26	6.043
T4	4.94	5.19	4.69	4.94
T5	7.3	6.71	5.95	6.653
T6	6.52	6.09	5.42	6.01
T7	5.32	6.38	6.43	6.043
T8	5.7	5.98	6.72	6.133
T9	6.27	6.36	5.48	6.037
T10	6.6	4.95	6.75	6.1
T11	5.52	6.33	5.53	5.793
T12	5.12	5.88	6.06	5.687

ตารางที่ 120 Analysis of vanance แสดงร้อยละของ OM ในดินบนก่อนปลูกคะน้า(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	7.188186889	0.653417172	1.75ns	2.22	3.09
Error	24	8.958533333	0.373272222			
Total	35	16.1467228				

CV = 10.1%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 121 แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5.83	6.16	4.73	5.573
T2	6.31	5.47	5.99	5.923
T3	5.2	6.17	5	5.457
T4	5.28	5.51	4.78	5.19
T5	4.83	5.68	5.35	5.287
T6	6.22	5.27	5.42	5.637
T7	5.37	5.97	5.51	5.617
T8	6.31	6.56	5.27	5.713
T9	5.72	5.99	5.26	5.657
T10	6.37	5.46	4.95	5.593
T11	5.84	4.92	5.97	5.577
T12	4.97	4.77	5.55	5.097

ตารางที่ 122 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	1.797466667	0.163406061	<1	2.22	3.09
Error	24	6.995533333	0.291480556			
Total	35	8.79030002				

CV = 9.60%

ตารางที่ 123 แสดงร้อยละของ OM ในดินบนก่อนปลูกข้าว(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.8	5.17	6.6	5.523
T2	5.9	5.43	5.24	5.523
T3	4.47	4.79	5.54	4.933
T4	5.57	5.65	6.03	5.75
T5	6.23	6.79	7.03	6.683
T6	6.02	6.7	4.81	5.843
T7	6.17	5.43	5.52	5.707
T8	5.85	5.7	6.25	5.933
T9	5.94	5.08	5.4	5.473
T10	5.48	5.92	5.52	5.64
T11	5.6	5.26	6.29	5.717
T12	5.4	4.75	5.6	5.25

ตารางที่ 124 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินบนก่อนปลูกข้าว(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	5.812497222	0.528408838	1.85ns	2.22	3.09
Error	24	6.862	0.285916666			
Total	35	12.6744976				

CV = 9.40%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 125 แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างก่อนปลูกข้าว(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5.37	5.23	6.37	5.657
T2	5.21	5.4	6.03	5.547
T3	5.14	5.11	5.68	5.31
T4	5.44	5.67	5.89	5.667
T5	6.22	5.32	7.32	6.287
T6	5.39	5.86	5.3	5.517
T7	5.23	4.71	535	5.097
T8	5.82	5.46	5.49	5.59
T9	6.4	5.51	5.32	5.743
T10	5.43	4.98	5.24	5.217
T11	5.15	5.18	5.67	5.333
T12	5.45	5.1	5.78	5.443

ตารางที่ 126 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างก่อนปลูกข้าว(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	3.111588888	0.282871717	1.33ns	2.22	3.09
Error	24	5.1160666	0.213169444			
Total	35	8.2276554				

CV = 8.3%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 127 แสดงร้อยละของ OM ในดินบนหลังปลูกคะน้า(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5.65	6.11	6.68	6.147
T2	6.15	5.59	5.83	5.857
T3	6.18	5.94	6.21	6.11
T4	5.46	503	4.37	4.953
T5	6.6	6.58	6.08	6.42
T6	6.29	4.98	4.86	5.377
T7	5.47	6.52	5.75	5.913
T8	5.87	5.64	6.33	5.947
T9	5.77	6.29	5.04	5.7
T10	6.23	4.4	4.65	5.093
T11	4.56	6.69	5.76	5.67
T12	4.84	6.26	5.74	5.613

ตารางที่ 128 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินบนหลังปลูกคะน้า(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	6.126266667	0.556933333	1.38ns	2.22	3.09
Error	24	9.67793333	0.403247222			
Total	35	15.8042002				

CV = 11.1%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 129 แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างหลังปลูกคะน้า(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5.7	5.89	6.42	6.003
T2	5.67	5.77	5.43	5.623
T3	5.9	6.03	5.57	5.867
T4	5.88	4.65	4.4	4.977
T5	6.34	6.25	6.67	6.42
T6	6.59	6.01	4.68	5.76
T7	6.02	5.61	5.74	5.79
T8	5.39	6.04	6.5	5.977
T9	5.9	6	4.64	5.513
T10	6.41	4.57	4.84	5.273
T11	6.11	6.08	5.47	5.887
T12	4.55	6.04	6.05	5.547

ตารางที่ 130 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างหลังปลูกคะน้า(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	4.5782972	0.416208838	1.07ns	2.22	3.09
Error	24	9.3532	0.389716666			
Total	35	13.9314976				

CV = 10.9%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 131 แสดงร้อยละของ OM ในดินบนหลังปลูกข้าว(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5.13	4.55	5.49	5.057
T2	5.07	5.01	5.07	5.05
T3	5.53	4.38	5.05	4.987
T4	5.64	5.64	5.2	5.493
T5	5.13	5.53	4.84	5.183
T6	4.84	4.71	5.91	5.153
T7	6.93	4.81	5.46	5.733
T8	4.73	5.49	6.44	5.553
T9	5.28	4.75	4.59	4.873
T10	4.47	4.99	5.35	4.93
T11	5.18	5.79	5.35	5.44
T12	5.03	4.97	4.9	4.967

ตารางที่ 132 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินบนหลังปลูกข้าว(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	2.6339	0.239445455	<1	2.22	3.09
Error	24	7.024	0.29266666			
Total	35	9.6578999				

CV = 10.4%

ตารางที่ 133 แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างหลังปลูกข้าว(%OM)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4.96	5	4.43	4.797
T2	4.44	4.24	4.97	4.55
T3	4.4	5.23	5.64	5.09
T4	5.89	5.99	5.79	5.89
T5	5.2	5.53	5.01	5.247
T6	4.74	6.19	4.55	5.16
T7	5.42	4.64	5.21	5.09
T8	4.58	4.87	5.65	5.033
T9	6.12	4.53	5.05	5.233
T10	4.76	4.22	5.57	4.85
T11	5.35	4.68	5.3	5.11
T12	6.05	4.35	4.52	4.973

ตารางที่ 134 Analysis of variance แสดงร้อยละของ OM ในดินล่างหลังปลูกข้าว(%OM)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	3.426563888	0.311505808	<1	2.22	3.09
Error	24	8.26113333	0.344213889			
Total	35	11.6876974				

CV = 11.5%

ตารางที่ 135 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินบนก่อนปลูกคะน้า(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.26	0.19	0.31	0.253
T2	0.28	0.32	0.35	0.317
T3	0.34	0.3	0.24	0.293
T4	0.51	0.52	0.48	0.503
T5	0.27	0.52	0.31	0.367
T6	0.32	0.39	0.27	0.327
T7	0.29	0.23	0.15	0.223
T8	0.48	0.52	0.32	0.44
T9	0.53	0.4	0.51	0.48
T10	0.17	0.23	0.31	0.237
T11	0.46	0.53	0.32	0.437
T12	0.53	0.48	0.47	0.493

ตารางที่ 136 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินบนก่อนปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	0.35260833	0.03200553	5.66	2.22	3.09
Error	24	0.13589997	0.00533111			
Total	35	0.48847499				

CV = 20.7%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 137แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.27	0.32	0.26	0.283
T2	0.35	0.38	0.27	0.333
T3	0.27	0.31	0.33	0.303
T4	0.53	0.49	0.46	0.493
T5	0.47	0.51	0.36	0.447
T6	0.43	0.33	0.47	0.41
T7	0.18	0.25	0.3	0.243
T8	0.37	0.48	0.25	0.367
T9	0.52	0.44	0.36	0.44
T10	0.17	0.3	0.21	0.227
T11	0.38	0.5	0.42	0.433
T12	0.48	0.52	0.31	0.437

ตารางที่ 138 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	0.25769722	0.02342702	4.57**	2.22	3.09
Error	24	0.12306667	0.00512778			
Total	35	0.38076389				

CV = 19.5%

** = มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 139แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินบนก่อนปลูกข้าว(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.23	0.31	0.35	0.297
T2	0.17	0.54	0.42	0.377
T3	0.32	0.27	0.19	0.26
T4	0.51	0.42	0.28	0.403
T5	0.55	0.24	0.47	0.42
T6	0.41	0.44	0.4	0.417
T7	0.16	0.14	0.38	0.227
T8	0.44	0.5	0.52	0.487
T9	0.23	0.32	0.56	0.37
T10	0.29	0.25	0.19	0.243
T11	0.38	0.53	0.51	0.473
T12	0.31	0.27	0.46	0.347

ตารางที่ 140 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินบนก่อนปลูกข้าว(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	0.2506	0.02278182	1.81ns	2.22	3.09
Error	24	0.3024	0.0126			
Total	35	0.55299997				

CV = 31.2%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 141 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินล่างก่อนปลูกข้าว(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.28	0.42	0.26	0.32
T2	0.41	0.41	0.46	0.427
T3	0.4	0.3	0.22	0.307
T4	0.51	0.54	0.44	0.497
T5	0.66	0.35	0.52	0.51
T6	0.37	0.26	0.31	0.313
T7	0.49	0.34	0.29	0.373
T8	0.39	0.55	0.39	0.443
T9	0.4	0.34	0.42	0.387
T10	0.4	0.39	0.37	0.387
T11	0.29	0.67	0.49	0.48
T12	0.16	0.31	0.42	0.297

ตารางที่ 142 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินล่างก่อนปลูกข้าว(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular 05	01
Treatment	11	0.1935	0.01759091	1.72ns	2.22	3.09
Error	24	0.2456	0.1023333			
Total	35	0.4391				

CV = 25.6%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 143 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินบนหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.46	0.58	0.67	0.57
T2	0.81	0.73	0.94	0.827
T3	0.67	0.83	0.54	0.68
T4	1.21	0.93	0.84	0.993
T5	0.73	0.82	0.76	0.77
T6	1.32	1.08	1.15	1.183
T7	0.93	0.84	0.89	0.887
T8	1.31	1.06	0.98	1.117
T9	1.21	1.13	1.06	1.133
T10	0.73	0.61	0.72	0.687
T11	1.53	1.31	1.34	1.393
T12	1.23	1.46	1.38	1.357

ตารางที่ 144 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินบนหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular 05	.01
Treatment	11	2.44403056	0.2221846	15.91**	2.22	3.09
Error	24	0.3352	0.01396667			
Total	35	2.7792306				

CV = 12.2%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 145 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินล่างหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.34	0.63	0.58	0.517
T2	0.75	0.64	0.83	0.74
T3	0.78	0.43	0.69	0.633
T4	0.85	1.03	0.95	0.943
T5	0.67	0.78	0.62	0.69
T6	1.13	1.04	1.52	1.23
T7	1.03	0.81	0.73	0.857
T8	1.04	1.27	1.15	1.153
T9	1.09	1.3	1.11	1.167
T10	0.85	0.42	0.48	0.583
T11	1.21	1.34	1.19	1.247
T12	1.31	1.03	1.41	1.25

ตารางที่ 146 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินล่างหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	2.62494167	0.23663106	9.66**	2.22	3.09
Error	24	0.5931333	0.02472389			
Total	35	3.213075				

CV = 17.1%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 147 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินบนหลังปลูกข้าว(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.41	0.57	0.89	0.623
T2	0.83	0.65	0.57	0.683
T3	0.54	0.93	0.78	0.75
T4	0.91	1.37	0.77	1.017
T5	0.78	0.78	0.72	0.76
T6	1.1	0.9	1.07	1.023
T7	1.03	1.16	0.88	1.023
T8	0.88	1.73	1.16	1.257
T9	1.06	0.46	0.97	0.83
T10	0.72	0.64	0.85	0.737
T11	1.64	1.04	0.79	1.157
T12	1.64	0.99	1.08	1.237

ตารางที่ 148 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)
ของดินบนหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	1.62089722	0.14735429	2.04ns	2.22	3.09
Error	24	1.17312	0.07213333			
Total	35	3.3520973				

CV =29.0%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 149 แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC)ของดินล่างหลังปลูกข้าว(ms/cm)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	0.43	0.57	0.79	0.597
T2	0.98	0.43	0.46	0.623
T3	0.36	1.1	0.5	0.653
T4	0.96	0.82	1.01	0.93
T5	0.51	0.74	1.16	0.803
T6	0.58	0.65	0.95	0.727
T7	0.79	0.99	0.53	0.77
T8	0.52	1.31	0.94	0.923
T9	0.64	0.6	0.88	0.707
T10	0.56	0.64	1.17	0.79
T11	1.84	0.88	0.81	1.177
T12	1.27	1.17	0.89	1.11

ตารางที่ 150 Analysis of variance แสดงผลรวมของประจุลบที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน(EC) ของดินล่างหลังปลูกคะน้า(ms/cm)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	01
Treatment	11	1.12674167	0.10243106	1.07ns	2.22	3.09
Error	24	2.30473333	0.09603056			
Total	35	3.4314749				

CV =37.9%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 151 แสดงปริมาณโพแทสเซียมในคะน้า(ppm K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	15284	15284	15284	15284
T2	33867	31728	32596	32730.3
T3	38922	40279	38761	39320.3
T4	34776	35253	34008	34679
T5	35165	36712	34889	35598.7
T6	36375	34003	31103	33827
T7	16864	16864	16864	16864
T8	35909	36297	37796	36667.3
T9	37500	34474	36339	36104.3
T10	12058	12058	12058	12058
T11	38075	34772	35231	36026
T12	37384	31617	34223	34408

ตารางที่ 152 Analysis of variance แสดงปริมาณโพแทสเซียมในคะน้า(me/l)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular 05	01
Treatment	11	3028910865	275355536	131.98**	2.22	3.09
Error	24	50072509	2086350			
Total	35	3078983400				

CV =4.8%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางที่ 153 แสดงปริมาณโพแทสเซียมในข้าว(ppm K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	17880	18604	16875	17786.3
T2	17066	19925	19012	18667.7
T3	21425	18394	19420	19746.3
T4	20064	20005	21108	20759
T5	17903	16823	18360	17695.3
T6	16748	17301	17402	17150.3
T7	7260	8267	11957	9161.3
T8	22840	18915	22385	21380
T9	20020	18121	19793	19311.3
T10	10730	11703	8690	10374.3
T11	17991	18663	19920	18858
T12	18985	19603	21787	20125

ตารางที่ 154 Analysis of variance แสดงปริมาณโพแทสเซียมในข้าว(me/l)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	493697103	44881555	22.70**	2.22	3.09
Error	24	47454339	1977264			
Total	35	541151420				

CV =8.2%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางที่ 155 แสดงปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าว(ppm K)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	6561	7865	6581	7002.3
T2	6532	6686	5847	6355
T3	6675	6802	5905	6725.3
T4	8267	5926	6696	6963
T5	5692	6511	6253	6152
T6	5987	7627	6069	6561
T7	8201	7978	7086	7755
T8	7180	6250	8350	7260
T9	8040	6384	7418	7280.7
T10	6683	6173	6663	6506
T11	8697	6232	6709	7212.7
T12	5797	5976	6993	6255.3

ตารางที่ 156 Analysis of variance แสดงปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าว(me/l)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	7921389	720126.3	1.14ns	2.22	3.09
Error	24	15199789.3	633324.6			
Total	35	23121178				

CV =11.6%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 157 แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินก่อนปลูกคะน้า(ppm.S)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	2691.25	2173.75	2678.75	2514.583
T2	4128.75	2831.25		3480
T3		2121.25	2035	2078.125
T4	558.75	657.25	797.5	671.167
T5	1201.88	1963.75	3288.75	2151.46
T6	742.5	3452.5	1923.75	2039.583
T7	3525	3058.75	1287.5	2623.75
T8	801.63	348.75	1247.75	799.377
T9	1110	1255	552.25	972.417
T10	3276.25	1798.75	2776.25	2617.083
T11	3958.75	2002.5	932.88	2298.043
T12	2743.75	3078.75	1457.5	2426.667

ตารางที่ 158 Analysis of variance แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินก่อนปลูกคะน้า(ppm S)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	21166585.5	1924235	2.39*	2.22	3.09
Error	24	17741112.3	806414.2			
Total	35	38907696				

CV =44.6%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 159 แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินก่อนปลูกข้าว(ppm.S)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	5560	7246	6911.25	6572.417
T2	5067.5	2442.5	7488.75	4999.584
T3	5973.5	4922.5	5073.75	5323.334
T4	4030	3627.5	5001.25	4286.25
T5	7830	6012.5	5665	6502.5
T6	3545	8946.25	3426.25	5305.834
T7	5736.25	6228.75	7731.25	6565.417
T8	4233.75	4601.25	3373.75	4069.583
T9	6216.25	4431.25	6182.5	5610
T10	6242.5	6826.25	5231.25	6100
T11	3781.25	2632.5	7220	4544.584
T12	4378.75	7843.75	3282.5	5168.334

ตารางที่ 160 Analysis of variance แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินก่อนปลูกข้าว(ppm S)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	25344534	2304048.5	<1	2.22	3.09
Error	24	67431164.2	2809631.8			
Total	35	92775696				

CV =30.9%

ตารางที่ 161 แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินหลังปลูกคะน้า(ppm.S)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	873.75	3755	3755	2269.583
T2	5572.5	1398.75	1398.75	3002.083
T3	552.25	762.25	762.25	941.5
T4	742.5	696.38	657.25	698.71
T5	2357.5	1635	4050	2680.833
T6	3183.75	1588.75	3321.25	2697.917
T7	1003.5	3498.75	2323.75	2275.333
T8	1366.25	3912.5	2383.75	2554.167
T9	3295	604.75	2186.25	2028.667
T10	2547.5	1156	1530	1744.5
T11	5080	1725.75	2022.5	2942.083
T12	5093.75	3163.75	2081.25	3446.25

ตารางที่ 162 Analysis of variance แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินหลังปลูกคะน้า(ppm.S)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	22115982.7	2010543.9	1.14ns	2.22	3.09
Error	24	42367024.4	1765292.7			
Total	35	64483008				

CV =58.4%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 163 แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินหลังปลูกข้าว(ppm.S)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	1057.5	1346.25	316	906.583
T2	893.75	765	532.5	730.417
T3	263.38	781.88	466.88	504.047
T4	145.38	427.5	762.75	445.21
T5	440.63	480	749	556.543
T6	145.38	322.5	663.75	377.21
T7	913.25	316	808.5	679.25
T8	749	1024.62	775.25	849.623
T9	703.13	414.25	1149.37	755.583
T10	1346.25	750	158.5	751.583
T11	486.63	873.75	854.13	738.17
T12	781.55	591.5	722.75	698.71

ตารางที่ 164 Analysis of variance แสดงปริมาณซัลเฟอร์ในดินหลังปลูกข้าว(ppm.S)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	866039.23	78730.84	<1	2.22	3.09
Error	24	2514022.55	104750.94			
Total	35	3380061.8				

CV =48.5%

ตารางที่ 165 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	16.1	22.55	14.18	17.61
T2	17.33	29.95	20.3	22.527
T3	251.22	335.85	273.89	286.987
T4	244.31	194.33	202.25	213.63
T5	263.12	330.35	146.77	246.747
T6	309.95	173.02	202.16	228.377
T7	28.25	20.1	19.5	22.617
T8	341.87	410.15	142.54	298.187
T9	785.75	290.15	541.5	539.133
T10	22.55	29.5	22.5	24.85
T11	130.58	103.75	383.25	205.86
T12	277.94	275.6	299.75	284.43

ตารางที่ 166 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	Tabular .01
Treatment	11	808368.577	73488.05245	7.27**	2.22	3.09
Error	24	242549.7361	10106.239			
Total	35	1050918.33				

CV =50.5%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 167 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	23.66	29.13	13.55	22.113
T2	19.61	28.05	16.99	21.55
T3	143.84	88	52.43	94.757
T4	46.04	53.96	224.63	108.21
T5	35.54	58.66	29.8	41.333
T6	130.98	35.78	46.75	71.17
T7	18.14	13.5	17.91	16.517
T8	43.87	91	98.52	77.797
T9	117	72.17	83.99	91.053
T10	29.13	27.5	16.35	24.327
T11	46.1	103.88	91	80.327
T12	181.34	111.17	178.86	157.123

ตารางที่ 168 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	Tabular .01
Treatment	11	61768.4195	5615.310863	3.49**	2.22	3.09
Error	24	38648.4754	1610.353142			
Total	35	100416.898				

CV =59.7%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 169 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกข้าว(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	15.84	28.47	28.25	24.187
T2	11.94	18.54	170.39	66.957
T3	329.85	115	360.19	268.347
T4	148	210	244.25	200.75
T5	198.29	273.3	232.67	234.753
T6	186.07	123.13	200.49	169.897
T7	23.63	25.37	12.19	20.397
T8	117.65	319.95	304.25	247.283
T9	386.88	312.68	102.7	267.42
T10	20.39	11.27	17.07	16.243
T11	100.74	235.5	135.37	157.203
T12	224.76	197.07	221.18	214.337

ตารางที่ 170 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนก่อนปลูกคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	Tabular .01
Treatment	11	325122.437	29556.58518	4.99**	2.22	3.09
Error	24	142048.0493	5918.668719			
Total	35	467170.5				

CV =48.9%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 171 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว(ppm P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	17.66	25.73	21	21.463
T2	14.93	15.93	21.98	17.613
T3	57.18	82.51	226.35	122.013
T4	134.41	78.75	132.34	115.167
T5	36.52	39.51	23.41	49.813
T6	56.16	87.56	29.9	57.873
T7	18.66	52.74	10.7	27.367
T8	78.5	102	52.71	77.737
T9	67.96	205.58	172.17	148.57
T10	18.32	12.44	17.4	16.053
T11	57	194.63	105.39	119.007
T12	118.07	95.83	307.21	173.703

ตารางที่ 172 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างก่อนปลูกข้าว(ppm P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	Tabular .01
Treatment	11	100722.1918	9156.562888	3.05*	2.22	3.09
Error	24	72090.39633	3003.766539			
Total	35	172812.594				

CV =69.5%

* = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 173 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกคะน้า(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	12.81	13.37	10.4	12.193
T2	10.96	19.26	12.62	14.28
T3	68.07	154.41	129.56	117.347
T4	148.01	71.67	141.75	120.477
T5	259.02	225.12	185.92	223.353
T6	112.87	173.3	160.34	148.837
T7	12.01	10.78	20.4	14.397
T8	203.96	172.66	213.79	196.803
T9	160.98	236.03	192.16	196.39
T10	13.37	15.93	13.9	14.4
T11	101.21	214.29	169.02	161.507
T12	271.64	193.03	188.18	217.617

ตารางที่ 174 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	238826.0194	21711.45631	19.31**	2.22	3.09
Error	24	26980.189	1124.174542			
Total	35	265806.22				

CV =28.0%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 175 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	13.43	16.09	16.83	15.45
T2	12.32	14.76	14.24	13.773
T3	32.04	54.23	36.89	41.053
T4	30.45	45.32	47.33	41.033
T5	118075	57.11	29.76	68.54
T6	103.22	84.54	46.25	78.003
T7	6	13.48	12.68	10.72
T8	59.33	73.91	50.25	61.163
T9	99.75	58.17	71.5	76.473
T10	16.09	17.83	13.82	15.913
T11	35.47	101.74	37.06	58.09
T12	77.59	40.5	96.04	71.377

ตารางที่ 176 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างหลังปลูกคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	22955.48614	2086.862377	4.18**	2.22	3.09
Error	24	11982.20133	499.2583889			
Total	35	34937.688				

CV =48.6%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 177 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกข้าว(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	7.05	9.44	8.87	22.113
T2	5.23	10.37	7.59	21.55
T3	115.92	68.14	29.85	94.757
T4	112.33	97.52	59.47	108.21
T5	138.61	102.22	213.05	41.333
T6	98.52	94.85	82.68	71.17
T7	10.66	6.37	3.78	16.517
T8	118.29	91.91	194.06	77.797
T9	95.3	168.81	98.51	91.053
T10	7.67	7.71	10.68	24.327
T11	142.74	112.62	138	80.327
T12	52.74	76.72	166.75	157.123

ตารางที่ 178 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินบนหลังปลูกข้าว(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	98566.49779	8960.590708	8.17**	2.22	3.09
Error	24	26324.0292	1069.83455			
Total	35	124890.523				

CV =43.6%

** = มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 179 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างหลังปลูกข้าว(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	6.16	6.28	6.74	6.393
T2	5.42	10.12	6.34	7.293
T3	14.29	22.41	12.25	16.317
T4	28.08	15.17	24.04	22.43
T5	13.79	17.4	12.32	14.503
T6	16.75	11.88	13.48	14.037
T7	5.24	6.72	4	5.32
T8	27.23	20.1	15.53	20.953
T9	21.64	151.49	30.73	67.953
T10	5.49	9.75	10.19	8.477
T11	19.57	15.05	20.63	18.417
T12	9.07	14.32	148.76	57.383

ตารางที่ 180 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในดินล่างหลังปลูกข้าว(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	13346.9303	1213.3573	1.25ns	2.22	3.09
Error	24	23335.06827	972.2945111			
Total	35	36682				

CV =144.2%

ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 181 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	3508	3508	3508	3508
T2	8738	9551	6797	8362
T3	15832	15466	17391	16229.7
T4	15125	16302	14974	15467
T5	10294	9758	10969	10340.3
T6	10524	10346	9246	10038.7
T7	4049	4049	4049	4049
T8	15282	18130	15877	16429.7
T9	16283	14694	15439	15472
T10	3407	3407	3407	3407
T11	20757	15947	15984	17562.7
T12	16650	16907	16162	16573

ตารางที่ 182 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในคะน้า(ppm.P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	1016591227	92417384.31	73.40**	2.22	3.09
Error	24	30216929.33	129038.722			
Total	35	1046808130				

CV =9.8%

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 183 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว(ppm.P)

ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	4268.44	3405.76	3550.92	3741.707
T2	3006.48	2400	2195.6	2534.027
T3	5665.51	4487	4492.38	4881.63
T4	4242.72	3683.81	3571.42	3832.65
T5	3063.97	3465.96	3190.04	3231.657
T6	2820.01	3046.21	2584.28	2816.833
T7	2738.27	2846.53	3180.58	2921.793
T8	3531.52	3067.44	3336.65	3311.87
T9	4266.35	3371.54	2966.51	3534.8
T10	2993.04	2975.3	2966.51	2978.283
T11	5318.36	2982.64	4025.21	4108.737
T12	5917.52	3933	3529.69	4460.07

ตารางที่ 184 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในข้าว(ppm P)

source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	16424317.41	1493119.764	3.88**	2.22	3.09
Error	24	9245216.685	385217.3619			
Total	35	25669534				

CV =17.6%

** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งที่ระดับความเชื่อมั่น 99%

ตารางที่ 185 แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าว(ppm.P)

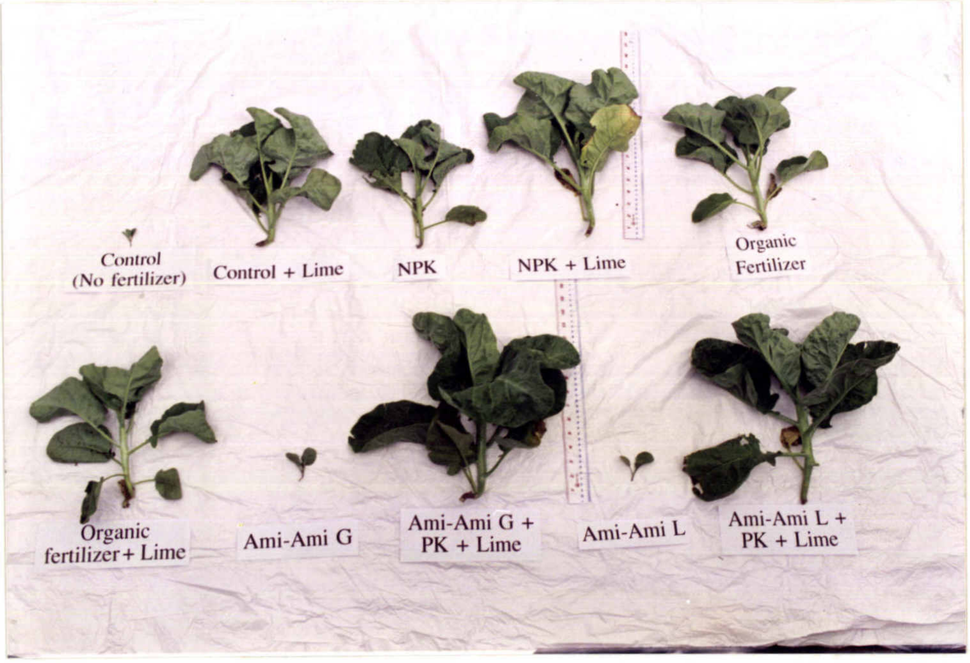
ตำรับ	จำนวนซ้ำ			ค่าเฉลี่ย
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	
T1	7384.12	5338.03	5052.28	5924.81
T2	5716.57	6060.97	7469.66	6415.733
T3	7542.89	7429.98	7231.96	7401.505
T4	9033.2	7016.89	7582.96	7877.684
T5	3634.53	6468.48	6135.8	5412.937
T6	7655.47	7515.98	5423.95	6865.8
T7	3275	6064.9	4948.2	4762.7
T8	7591.26	6686.19	7726.28	7334.577
T9	4316.5	6833.33	4917.14	5355.657
T10	6439.95	4798.22	5306.19	5514.787
T11	8509.71	6510.54	4574.83	6531.693
T12	6969.99	6799.75	7376.84	7048.86

ตารางที่ 186 Analysis of variance แสดงปริมาณฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าว(ppm.P)

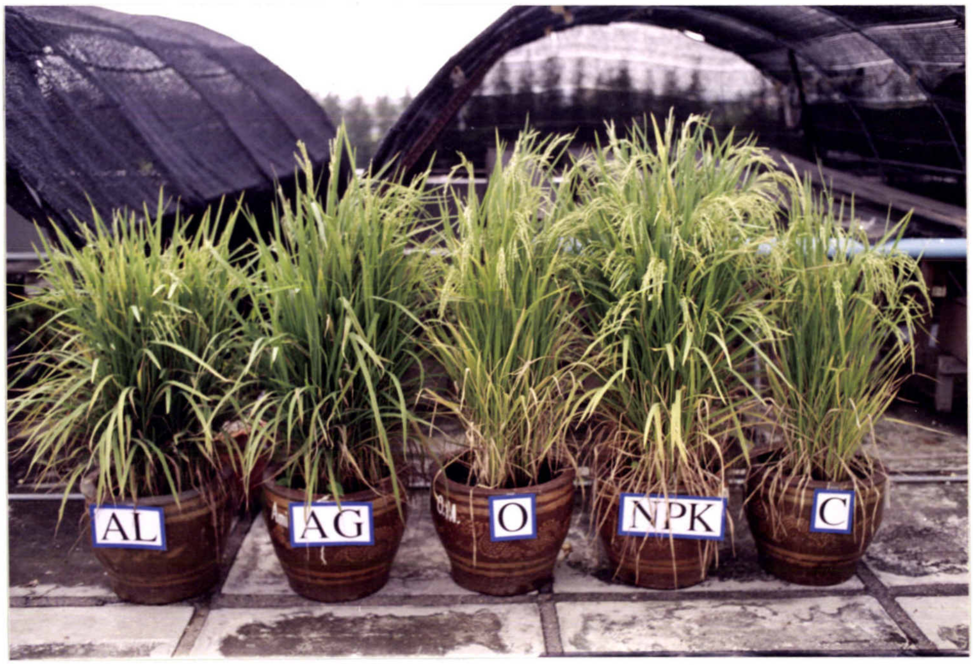
source of variation	degree of freedom	sum of square	mean square	computed F	Tabular .05	.01
Treatment	11	31380852.3	2852804.754	2.11ns	2.22	3.09
Error	24	32470469.79	1352936.241			
Total	35	63851324				

CV =18.3%

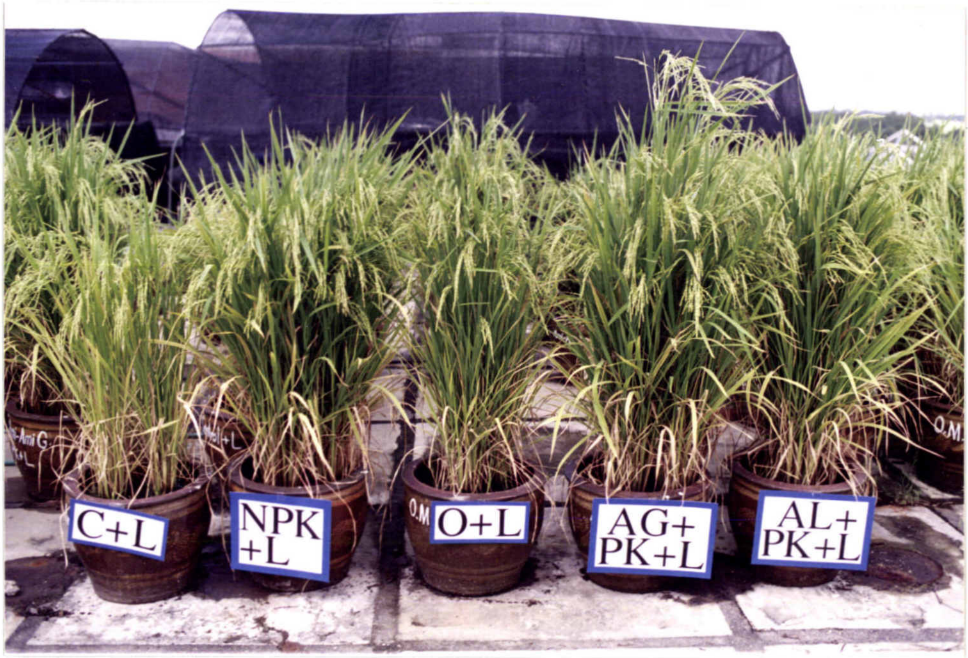
ns = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 1 แสดงการเจริญเติบโตของคะน้าในตำรับต่างๆ

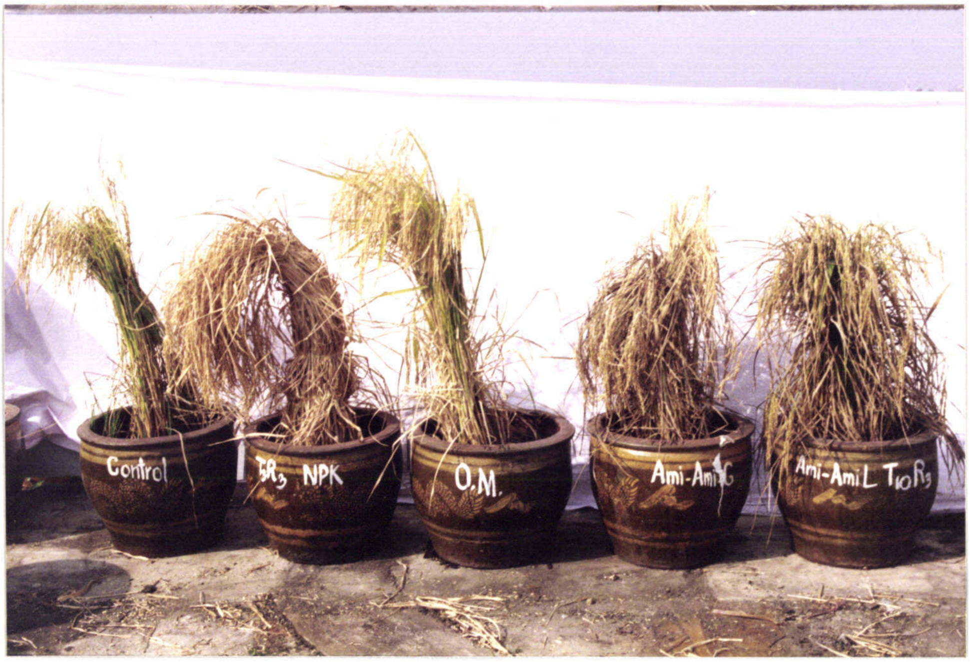


ภาพที่ 2 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ไม่ใส่ปูน อายุ 60 วัน



ภาพที่ 3 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ใส่ปูน อายุ 60 วัน

ภาพที่ 4 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวทุกตำรับก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน



ภาพที่ 5 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ไม่ใส่ปูนก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน

ภาพที่ 6 แสดงการเจริญเติบโตของข้าวในตำรับที่ใส่ปูนก่อนเก็บเกี่ยว อายุ 120 วัน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร
ห้องสมุด
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง