



ใบรับรองวิทยานิพนธ์
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
ปริญญา

ปฐพีวิทยา
สาขา

ปฐพีวิทยา
ภาควิชา

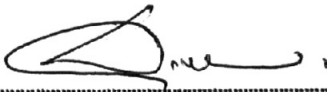
เรื่อง ผลตอบสนองของข้าวโพดต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราต่างๆ ในดิน ดิสตริก
แคมบิซอลส์ ที่บ้านแสนดิน สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว

Responses of Corn to Different Rates of Applied Phosphorus in Dystric
Cambisols (CMd) at Saenedine Village Laos People's Democratic
Republic

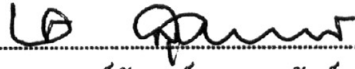
นามผู้วิจัย นายจิตรกร สีแสนนท์

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ

()
อาจารย์สุเทพ ทองแพ, วท.ค.

กรรมการ

()
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์, Dr.agr.

กรรมการ

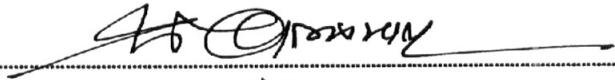
()
รองศาสตราจารย์อิสรา สุขสถาน, Ph.D.

รักษาราชการแทน

หัวหน้าภาควิชา

()
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์, Dr.agr.

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

()
รองศาสตราจารย์วินัย อางคงหาญ, M.A.

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 21 เดือน เมษายน พ.ศ. 2549

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลตอบสนองของข้าวโพด ต่อการใช้ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตราต่างๆ ในดิน ดิสตริก แคมบิซอลส์
ที่บ้านแสนดิน สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว

Responses of Corn to Different Rates of Applied Phosphorus in Dystric
Cambisols (CMd) at Saenedine Village Laos People's Democratic Republic

โดย

นายจิตรกร สีสานนท์

เสนอ

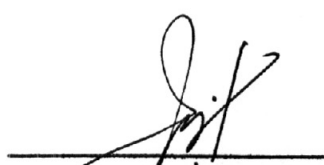
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

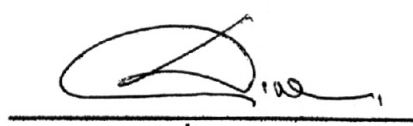
พ. ศ . 2549

ISBN 974-16-1505-1

จิตรกร สีสนามนท์ 2549: ผลตอบสนองของข้าวโพด ต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต ในอัตราต่าง ๆ
ในดินคิสตริก แคมบิซอลล์ ที่บ้านแสนดิน สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาปฐพีวิทยา ภาควิชาปฐพีวิทยา
ประธานกรรมการที่ปรึกษา: อาจารย์สุเทพ ทองแพ, วท.ค. 91 หน้า
ISBN 974-16-1505-1

ศึกษาผลตอบสนองของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่มีต่อการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ ในดิน
คิสตริก แคมบิซอลล์ ที่บ้านแสนดิน สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว โดยทำการทดลอง
ในไร่เกษตรกร วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design
มี 3 ซ้ำ main plot ประกอบไปด้วยพันธุ์ข้าวโพด 3 พันธุ์ได้แก่ พันธุ์ สุวรรณ 4452 LVN10 และ
8888 sup plot ประกอบไปด้วยอัตราปุ๋ย 6 คำรับได้แก่ 0-0-0 15-0-10 15-5-10 15-10-10
15-15-10 และ 15-20-10 กก.N-P₂O₅- K₂O ต่อไร่ตามลำดับ ผลการทดลองพบว่าข้าวโพดทั้งสามสาย
พันธุ์มีการเจริญเติบโต ผลผลิต และการดูดกินธาตุอาหารไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทำให้ข้าวโพดทั้งสามสายพันธุ์มีการเจริญเติบโต ผลผลิต และการดูดกินธาตุ
อาหารเพิ่มขึ้นแตกต่างจากการไม่ใส่ปุ๋ยอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามการเพิ่มขึ้นของ
ผลผลิตของข้าวโพดแต่ละพันธุ์ จะตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใส่แตกต่างกัน กล่าวคือ
ถ้าไม่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสหรือใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่ำ (5 กก. P₂O₅ ต่อไร่) ข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ
4452 มีแนวโน้มให้ผลผลิตมากกว่าข้าวโพด LVN10 และพันธุ์8888 แต่ที่อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่สูง
ที่สุด (20 กก. P₂O₅ ต่อไร่) ซึ่งเป็นอัตราที่ทำให้ข้าวโพดแต่ละพันธุ์ให้ผลผลิตสูงที่สุด ข้าวโพดพันธุ์
8888 มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตมากกว่าพันธุ์สุวรรณ4452 และพันธุ์ LVN10 ดังนั้นในสภาพที่
เกษตรกร ไม่ใช้ปุ๋ย หรือปุ๋ยราคาแพง และ/หรือผลผลิตข้าวโพดราคาถูกในกรณีเช่นนี้การใช้ข้าวโพด
พันธุ์ สุวรรณ4452 น่าจะให้ผลตอบแทนดีกว่า แต่ในสภาพที่ปุ๋ยมีราคาถูก และ/หรือ ข้าวโพดมีราคา
แพง การเลือกใช้ข้าวโพดพันธุ์ 8888 น่าจะให้ผลตอบแทนดีที่สุด

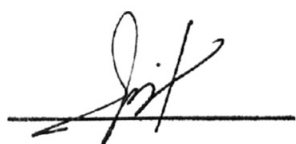

ลายมือชื่อนิติติ


ลายมือชื่อประธานกรรมการ

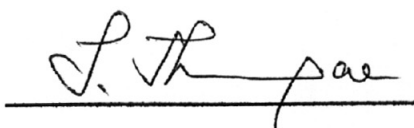
18 / เมย 49

Chittakone Sisanonh 2006: Responses of Corn to Different Rates of Applied Phosphorus in Dystric Cambisols (CMD) at Saenedine Village Laos People's Democratic Republic. Master of Science (Agriculture), Major Field: Soil Science, Department of Soil Science. Thesis Advisor: Mr. Suthep Thongpae, Ph.D. 91 pages.
ISBN 974-16-1505-1

The responses of three varieties of Corn to different rates of Phosphorus fertilizer in Dystric Cambisols (CMD) has been studied on the farmer's land at Saenedine Village, Laos People's Democratic Republic. The experimental design was Split plot in Randomized Complete Block Design with 3 replications each of which contained 3 main plots and 6 sub-plots in each main plot. Each variety of corn (SW 4452, LVN 10 and 8888) is the represent for each main plot. Sub-plot comprise of six fertilizer rates: 0-0-0, 15-0-10, 15-5-10, 15-10-10, 15-15-10 and 15-20-10 Kg N- P_2O_5 - K_2O / rai. The results showed that the growth, yield and nutrients uptake of each variety of corn are not significantly different. Application of phosphorus fertilizer gave the growth, yield and nutrients uptake higher than the treatment without phosphorus significantly. However the responses on the rates of phosphorus fertilizer for each variety of corn are different. Without or apply at low rate of phosphorus (5 kg P_2O_5 / rai), SW4452 variety tends to give the yield higher than LVN10 and 8888, while at high rate of phosphorus fertilizer, 8888 variety tends to give the yield higher than the other varieties. So, in case of no use of fertilizer, SW4452 variety may give the best income but in case of low price of fertilizer and/or high price of corn, the use of 8888 variety may be recommended.



Student's signature



Thesis Advisor's signature

18/04/2006

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ดร. สุเทพ ทองแพ ประธานกรรมการที่ปรึกษา ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ทั้งด้านการเรียน และช่วยเหลือในการวางแผนงานวิจัยในวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ตลอดจนการให้คำปรึกษาแนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ กรรมการวิชาเอก และ รองศาสตราจารย์ ดร. อิศรา สุขสถาน กรรมการวิชาการ และ รองศาสตราจารย์วิสูตร สุวรรณภินันท์ อาจารย์ผู้แทนบัณฑิตวิทยาลัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณ โครงการ SEARCA ที่กรุณามอบทุนการศึกษา และขอกราบขอบพระคุณภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้โอกาสข้าพเจ้าเข้าศึกษา และขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยาทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ จนข้าพเจ้าสำเร็จการศึกษาได้ด้วยดี

ขอขอบคุณน้อง ๆ ในสโมสรนิสิตบัณฑิต ตลอดจนเจ้าหน้าที่ทุกท่านในภาควิชาปฐพีวิทยาที่ได้ช่วยเหลือในการศึกษาและมีความสมักคีด้วยดีมาตลอด

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณ หลวงพ่ออินปอน พรหมะวงส์ คุณแม่อำพร พรหมะวงส์ ที่ได้อบรมสั่งสอน เลี้ยงดู พร้อมทั้งให้กำลังใจในการศึกษา จนสำเร็จปริญญาโท

จิตรกร สีสานนท์

เมษายน 2549

สารบัญ

หน้า

สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	18
อุปกรณ์	18
วิธีการ	21
ผลการทดลอง	27
วิจารณ์ผลการทดลอง	85
สรุป	87
เอกสารอ้างอิง	90

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การจำแนกดินในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว	6
2	ข้อมูลการปลูกข้าวโพดทั่วประเทศปี 2003-2004	10
3	แสดงสมบัติบางประการของดินก่อนการทดลอง	26
4	แสดงความสูง(ซม) ของข้าวโพดเมื่ออายุ 36 วัน	29
5	แสดงความสูง(ซม) ของข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน	30
6	แสดงอายุการออกดอกตัวผู้ของข้าวโพด 3 พันธุ์	31
7	แสดงอายุการออกดอกตัวเมียของข้าวโพด 3 พันธุ์	36
8	แสดงจำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพด 3 พันธุ์	37
9	แสดงน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยของข้าวโพด 3 พันธุ์	38
10	แสดงน้ำหนักฝัก(กรัม) เฉลี่ยของข้าวโพด 3 พันธุ์	40
11	แสดงน้ำหนักเมล็ดต่อฝัก ของข้าวโพด 3 พันธุ์	42
12	แสดงเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์	43
13	แสดงน้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซนต์ของข้าวโพด 3 พันธุ์	47
14	แสดงน้ำหนักต่อชั่งแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	48
15	แสดงอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับตอชั่งแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	49
16	แสดงน้ำหนัก 1000 เมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ความชื้น 15 เปอร์เซนต์	56
17	แสดงเปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์	58
18	แสดงเปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจนในตอชั่งของข้าวโพด 3 พันธุ์	59
19	แสดงเปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส ในเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์	60
20	แสดงเปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัส ใน ตอชั่งของข้าวโพด 3 พันธุ์	63
21	แสดงเปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียม ในเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์	64
22	แสดงเปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมในตอชั่งของข้าวโพด 3 พันธุ์	65
23	แสดงปริมาณทั้งหมด ไนโตรเจน ที่สะสมอยู่ในเมล็ด ของข้าวโพด 3 พันธุ์	68
24	แสดงปริมาณทั้งหมด ไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในตอชั่งแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	69
25	แสดงปริมาณทั้งหมด ไนโตรเจน ที่สะสมอยู่ในเมล็ด และตอชั่งแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
26	แสดงปริมาณทั้งหมด ฟอสฟอรัส ที่สะสมอยู่ในเมล็ด ของข้าวโพด 3 พันธุ์	73
27	แสดงปริมาณทั้งหมด ฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	74
28	แสดงปริมาณทั้งหมด ฟอสฟอรัส ที่สะสมอยู่ในเมล็ด และตอซังแห้งของ ข้าวโพด 3 พันธุ์	75
29	แสดงปริมาณทั้งหมด โพแทสเซียม ที่สะสมอยู่ในเมล็ด ของข้าวโพด 3 พันธุ์	77
30	แสดงปริมาณทั้งหมดโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	79
31	แสดงปริมาณทั้งหมด โพแทสเซียม ที่สะสมอยู่ในเมล็ด และตอซังแห้งของ ข้าวโพด 3 พันธุ์	81
32	แสดงเปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ	83

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แผนผังการทดลอง	19
2	แผนผังแปลงย่อย	20
3	แสดงอายุการออกดอกตัวผู้	32
4	แสดงน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อย	39
5	ผลตอบสนองของผลผลิตเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่มีต่อปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ	50
6	ผลตอบสนองของผลผลิตตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่มีต่ออัตราปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ	51
7	อัตราส่วนระหว่าง ผลผลิตของเมล็ด และ ตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์	52
8	แสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซนต์	57
9	แสดงผลตอบแทนของข้าวโพด 3 พันธุ์	84

ผลตอบสนองของข้าวโพด ต่อการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต ในอัตราต่างๆ ในดิน ดิสตริก

แคมบิซอลส์ที่บ้านแสนดิน สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว

Responses of Corn to Different Rates of Applied Phosphorus in Dystric Cambisols(CMd)at Saenedine Village Laos People's Democratic Republic

คำนำ

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเป็นประเทศที่ยังจัดอยู่ในประเทศด้อยพัฒนาที่มีการทำการเกษตรเป็นส่วนใหญ่ และ ประชากรที่เป็นเกษตรกรมีจำนวนร้อยละ 80 ของประชากรทั้งประเทศ ระบบการทำการเกษตรของประเทศยังไม่มีการใช้เทคโนโลยีมากนัก ที่ผ่านมากเกษตรกรยังประสบปัญหามากมายในการปลูกพืช ปริมาณผลผลิตที่ได้ยังต่ำ ตัวอย่างเช่นผลผลิตของข้าวโพดที่เป็นพืชเศรษฐกิจที่กำลังมีความสำคัญมากอย่างหนึ่ง และ สร้างรายได้ให้กับเกษตรกรในหลายพื้นที่ของประเทศ ผลผลิตของข้าวโพดที่ได้ส่วนใหญ่นำไปใช้ในการผลิตเป็นอาหารสัตว์ และ อีกส่วนได้มีการส่งออกขายต่างประเทศ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเป็นประเทศหนึ่งที่มีสภาพพื้นที่ และภูมิอากาศเหมาะสมต่อการปลูกข้าวโพด ในปีการผลิต 2004 ทั้งประเทศมีพื้นที่ปลูกข้าวโพด 46,960 เฮกตาร์ เพิ่มขึ้นจากปี 2003 กว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตข้าวโพดที่ได้ 156,000 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 3.3 ตัน / เฮกตาร์ หรือประมาณ 500 กิโลกรัม ต่อไร่ ซึ่งจัดได้ว่ายังอยู่ในเกณฑ์ที่ต่ำเมื่อเทียบกับผลผลิตเฉลี่ยของข้าวโพดที่ปลูกในหลายประเทศ แต่เนื่องจากข้าวโพดมีความสำคัญทางเศรษฐกิจ รัฐบาลจึงเร่งส่งเสริมการปรับปรุงผลผลิตของข้าวโพดให้สูงขึ้น การเพิ่มผลผลิตไม่ได้หมายความว่าเพียงการเพิ่มพื้นที่ปลูกข้าวโพดให้มากขึ้นเท่านั้น แต่หมายถึงการเพิ่มผลผลิตต่อไร่ให้สูงขึ้นด้วย ได้มีการทดลองเพื่อหาทางเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดมาหลายปีแล้ว ส่วนมากเป็นการทดลองในเรื่องเกี่ยวกับการปรับปรุงพันธุ์ที่มีอยู่ให้ดีขึ้น และสามารถให้ผลผลิตสูง ซึ่งในการทำให้ผลผลิตสูงขึ้นนั้นไม่ใช่จะมุ่งไปในเรื่องพันธุ์แต่อย่างเดียวยังจะต้องศึกษาถึงปัจจัยต่าง ๆ ของการผลิตด้วยกล่าวคือ การใช้ปุ๋ย การควบคุมโรคและแมลง การเขตกรรม ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ เหล่านี้จะต้องนำมาพิจารณาและปฏิบัติร่วมกัน

ในการทดลองการใช้ปุ๋ยมีสิ่งสำคัญหลายอย่างที่จะต้องคำนึงถึง เช่น สูตรปุ๋ย อัตราปุ๋ย วิธีการใส่ปุ๋ย เวลาที่เหมาะสมในการใส่ และการตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวโพดพันธุ์ต่างๆ ในพื้นที่ที่แตกต่างกันด้วย

การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองเกี่ยวกับผลการตอบสนองของข้าวโพดต่ออัตราต่างๆ ของปุ๋ยฟอสฟอรัสโดยทดลองกับข้าวโพดพันธุ์ต่างๆ ที่มีการนำเข้ามาปลูกในสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เช่น ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 (พันธุ์ข้าวโพดของเวียดนาม) และพันธุ์ 8888 (พันธุ์ข้าวโพดที่มีการคัดพันธุ์อยู่ที่จังหวัดเชียงราย) ทั้ง 2 พันธุ์เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในภาคเหนือและภาคกลางของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว และอีก 1 พันธุ์เป็นพันธุ์ใหม่ที่ยังไม่มีการนำเข้ามาปลูกคือ พันธุ์ สุวรรณ 4452

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสซึ่งใช้ในอัตราต่าง ๆ ของข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 4452 พันธุ์ LVN 10 และ พันธุ์ 8888 ในดิน Dystric Cambisols (CMd)
2. เพื่อให้ได้ข้อมูลและแนวทางในการแนะนำเกี่ยวกับการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส สำหรับประเภทดินที่ใช้ในการทดลอง และเป็นข้อมูลพื้นฐานเพื่องานวิจัยสำหรับดินประเภทต่างๆ ของ สาธารณรัฐ ประชาธิปไตย ประชาชนลาว

การตรวจเอกสาร

1. ประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

1.1 ที่ตั้งของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวเป็นประเทศที่อยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งมีชายแดนติดกับหลายประเทศดังนี้ ทิศเหนือติดกับ สาธารณรัฐ ประชาชน จีน มีแนวเขตแดนยาว 423 กม. ทิศตะวันออกติดกับ สาธารณรัฐ สักมเนียม เวียดนาม มีแนวเขตแดนยาว 2,130 กม. ทิศตะวันตก ติดกับ ประเทศไทย มีแนวเขตแดนยาว 1,754 กม. ทิศใต้ ติดกับ ประเทศ กัมพูชา มีแนวเขตแดนยาว 541 กม. ทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ติดกับ ประเทศ เมียนมา มีแนวเขตแดนยาว 235 กม. สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว มีพื้นที่อยู่ระหว่างเส้น longitude ที่ $100^{\circ} 05' E$ - $107^{\circ} 45' E$ และเส้น Latitude $13^{\circ} 45' N$ - $22^{\circ} 40' N$ มีเนื้อที่ ทั้งหมด 236,800 ตารางกิโลเมตร (23,680,000 เฮกตาร์) แบ่งเป็นพื้นที่แหล่งน้ำ 6,000 ตารางกิโลเมตร และเป็นพื้นที่ดิน 230,800 ตารางกิโลเมตร มีประชากร ทั้งหมด 5,921,545 คน

1.2 สภาพภูมิอากาศ

ภูมิอากาศของ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวตามการจำแนกของของ Koppen (1931) แบ่งออกได้เป็น 3 เขต คือ

1.2.1 เขตภูมิอากาศแบบ Subtropical wet and dry ครอบคลุมพื้นที่แขวง ภาคเหนือ ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว คือ แขวง ผังสาลี บ่อแก้ว หลวงน้ำทา อุดมไซ หลวงพระบาง หัวพัน และแขวงเชียงขวาง ซึ่งมี อุณหภูมิเฉลี่ย $22.7^{\circ} C$. ต่ำสุดเฉลี่ย $17.5^{\circ} C$. สูงสุดเฉลี่ย $26.08^{\circ} C$. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,277.68 มม.

1.2.2 เขตภูมิอากาศแบบ Tropical monsoon ครอบคลุมพื้นที่แขวง ทางภาค กลางและภาคใต้ ของลาว คือ แขวง เวียงจันทน์ บอลิคำไซ เซกอง และ แขวง อุดตะปือ ซึ่งมี อุณหภูมิเฉลี่ย $25.7^{\circ} C$ องศาเซลเซียสต่ำสุด เฉลี่ย $22.05^{\circ} C$. สูงสุดเฉลี่ย $28.93^{\circ} C$. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 2,083 มม.

1.2.3 เขตภูมิอากาศแบบ tropical wet and dry ครอบคลุมพื้นที่แขวงภาคกลาง

และภาคใต้ ของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวคือ กำแพงนครเวียงจันทน์ แขวงไชยะบูลี สะหวนนะเขต และทุ่งเพียงแขวงจำปาสัก ซึ่งมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.78°C . ค่าสุดเฉลี่ย 21.9°C . สูงสุดเฉลี่ย 28.30°C . ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,673 มม.

1.3 การจำแนกดินของ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

ในระหว่างที่ผ่านมาสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้รับการร่วมมือและช่วยเหลือในการดำเนินการสำรวจและจำแนกดินจากประเทศต่าง ๆ เช่นในปี 1975 – 1983 ประเทศฝรั่งเศส ปี 1983 – 1989 ประเทศเวียดนาม ปี 1987 – 1989 ประเทศโซเวียต นับแต่ปี 1990 สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวได้มีการสำรวจจำแนกตามระบบขององค์การ FAO/UNESCO(1989) ตามการจำแนกตามระบบขององค์การ FAO/UNESCO1990 ดิน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ได้ถูกแบ่งออกเป็น 12 หมวดดิน 38 ประเภทดิน ตามหิน กำเนิด สภาพพื้นที่ คุณลักษณะที่บ่งชี้ การระบายน้ำ และ ความลึกชั้นดิน (ตารางที่ 1)

ในการทดลองครั้งนี้ได้ทดลองปลูกข้าวโพดในพื้นที่ ที่มีการจำแนกดินเป็นหมวดดิน CAMBISOLS (CM)หมวดดินดังกล่าว รวมเนื้อที่ 2,353,227 เฮกตาร์ คิดเป็น 9.94 % ของพื้นที่ ทั้งหมดของประเทศ กลุ่มดินดังกล่าวส่วนใหญ่ กำเนิดในบริเวณที่มีสภาพพื้นที่เป็นที่ราบ เนื้อดิน เป็นดินเหนียว ดินมีความเหมาะสมสำหรับพืชเกษตรหลายชนิดเช่น ข้าว ข้าวโพด ถั่ว และ อื่น ๆ หมวดดิน CAMBISOLS (CM)มีการแบ่งย่อยออกเป็นประเภทดิน ต่างๆ เช่น Gleyic CAMBISOLS Calcaric CAMBISOLS Ferralic CAMBISOLS DystricCAMBISOLS และ Eutric CAMBISOLS ประเภทดิน Dystric CAMBISOLS (CMD) (ดินที่มีการเปลี่ยนแปลงที่ไม่อุดมสมบูรณ์) ประเภทดิน Dystric CAMBISOLS (CMD) มีเนื้อที่ 1,148,227 เฮกตาร์ คิดเป็น 4.85 % ของเนื้อที่ทั่วประเทศ กระจายอยู่ตามพื้นที่แขวงต่างๆ เช่น นครเวียงจันทน์ แขวงเวียงจันทน์ คำม่วน ไชยะบูลี อุดมไซ ผังสาลี อุดตะปือ หัวพัน บ่อแก้ว เขียวขวาง และ หลวงพระบาง ดินในหมวดดินนี้อาจมีลักษณะแตกต่างกัน ตั้งแต่ดิน ตื้นถึง ลึก เกิดในสภาพพื้นที่แตกต่างกัน ตั้งแต่ ที่ราบ ถึง ที่ลาดชันสูง ดินมีเนื้อดินทรายร่วน ถึง ดินเหนียวจัด ดินมีปฏิกิริยาเป็นกรด รุนแรง ถึง กรดอ่อน ปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ต่ำ ถึง ปานกลาง ธาตุฟอสฟอรัสต่ำ ธาตุโพแทสเซียมที่ ละลายต่ำ ถึง สูง ความสามารถในการแลกเปลี่ยนแคตไอออนต่ำ ประเภทดินดังกล่าวมีความเหมาะสมในการปลูกพืชไร่สมควร และ ให้ผลผลิตปานกลาง

ตารางที่ 1 การจำแนกดินใน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ตามระบบขององค์การ
FAO/UNESCO1990

ล/ด	หมวดดิน	ประเภทดิน	เนื้อที่ (เฮกตาร์)	%
I	ARENOSOLS	Haplic ARENOSOLS	233,154	1.43
		Ferralic ARENOSOLS	91,127	0.83
II	FLUVISOLS	Dystic FLUVISOLS	142,027	0.60
		Eutric FLUVISOLS	104,650	0.45
III	GLEYSOLS	Mollic GLEYSOLS (GLm)	51,568	0.22
		Umbic GLEYSOLS	53,282	0.23
		Drytric GLEYSOLS (GLd)	127,189	0.54
		Eutric GLEYSOLS (GLe)	1,249	0.01
IV	LEPTOSOLS	Umbic LEPTOSOLS (LPu)	4,928	0.02
		Dystic LEPTOSOLS (LPd)	11,423	0.48
		Uutric LEPTOSOLS (LPe)	6,778	0.02
V	REGOSOLS	Drystric REGOSOLS	442,497	1.87
		Eutric REGOSOLS(RGe)	30,385	0.13
VI	CAMBISOLS	Gleyic CAMBISOLS	711	0.00
		Calcaric CAMBISOLS	231,248	0.87
		Ferralic CAMBISOLS (CMo)	180,000	0.57
		Drystric CAMBISOLS (CMd)	515,279	0.94
		Eutric CAMBISOLS (CMe)	433,302	1.83
VII	SOLOCHACKS	Gleyic SOLOCHACKS(SCg)	81,977	0.35
		Haplic SOLOCHACKS (SCh)	2,353,227	9.94
VIII	SOLONETZ	Gleyic SOLONETZ	125,679	0.53
		Haplic SOLONETZ (SNh)	73,573	0.31
IX	ALISOLS	Ferralic ALISOLS (ALf)	37,137	0.16
		Plinthic ALISOLS (ALp)	1,148,227	4.85
		Gletic ALISOLS (ALg)	968,611	4.09
		Haplic ALISOLS (ALh)	6,376	0.02
		Ferric ALISOLS (ALf)	1,127	0.00
		Plinthic ALISOLS (ALp)	4786	0.02
		Gletic ALISOLS (ALg)	1159	0.00
		Ferric ALISOLS (ALf)	4,444,215	18.77
		Haplic ALISOLS (ALh)	28,362	0.12
		Gletic ALISOLS (ALg)	93,341	0.40
		Ferric ALISOLS (ALf)	2,570,870	10.86
		Haplic ALISOLS (ALh)	1,749,642	7.39

ตารางที่ 1 (ต่อ)

ล/ด	หมวดดิน	ประเภทดิน	เนื้อที่ (เฮกตาร์)	%
X	ACRISOLS	Plinthite ACRISOLS (ACp)	11,579,913	48.9
		Ferric ACRISOLS (A C f)	4,3751	0.18
		Gleyic ACRISOLS (A C g)	6,632,153	28.01
		Haplic ACRISOLS (A C h)	11,176	0.05
			4,892,833	20.66
XII	LUVISOLS (LV)	Gleyic LUVISOLS		
		Ferric LUVISOLS	108,729	0.46
		Haplic LUVISOLS (L V h)	1,896,335	8.01
		Calcic LUVISOLS (L V c)	992,326	4.19
			1,915	0.01

ที่มา : ศูนย์สำรวจและแบ่งเขตดินกสิกรรม (2001)

ประเภทดิน Dystric CAMBISOLS (CMd) ที่นครเวียงจันทน์ รวมมีเนื้อที่ 1,287 เฮกตาร์ คิดเป็น 0.33 % ดินประเภทนี้พบเห็นโดยทั่วไปในสภาพพื้นที่เป็นที่ราบ ชั้นดินลึกมากกว่า 100 ซม. นับจากชั้นหน้าดิน เนื้อดินชั้นดินบนเป็นดินร่วนปนทราย (SL) ดินร่วนเหนียว (CL) และ เหนียวจัด (HC) ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ในดิน %OM = 1.77 – 3.64 pH = 4.7 – 5.9 ธาตุโพแทสเซียมที่ละลาย 4.4 – 10.4 % BS 11.07 – 85 % สภาพทั่วไปและเงื่อนไขธรรมชาติ ของแขวงคำแพงนครเวียงจันทน์ ที่เป็นที่ทำการทดลอง ที่ตั้ง และขอบเขต ที่ราบเวียงจันทน์ เป็นที่ราบกว้างใหญ่ ของภาคกลาง ซึ่งอยู่ในเขตการปกครอง ของคำแพงนครเวียงจันทน์ ที่ราบเวียงจันทน์ เป็นเขต ร้อนชื้น และ แห้ง (Hot Wet/dry Tropical climate) อุณหภูมิเฉลี่ย 26.2° ซ. ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 1,673 มม./ปี ในฤดูฝนปริมาณน้ำฝนมี 1,500 มม. คิดเป็น 90 % ของปริมาณน้ำฝนในปี ความชื้น ของอากาศ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมาก เช่น ในฤดูฝน (สิงหาคม) 85 % ความชื้นของอากาศในฤดูแล้ง (มีนาคม) 67 % การคายระเหย เฉลี่ย 1,048 มม. (ศูนย์สำรวจและแบ่งเขตดินกสิกรรม, 2004)

2. ข้าวโพด

2.1 ความสำคัญของข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นธัญพืชที่สำคัญมากพืชหนึ่งของโลก ผลผลิตประมาณครึ่งหนึ่งใช้เป็นอาหารมนุษย์ นอกจากนั้นใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์ และอื่น ๆ ข้าวโพดมีถิ่นกำเนิดแถบบริเวณประเทศตะวันตก และ เป็นที่นิยมบริโภคกันแถบประเทศ ในทวีปอเมริกากลาง และได้ มีการผลิตโดยทั่วไปทั้งในเขตอากาศอบอุ่น (Temperate) เขตอากาศร้อนถึงร้อนชื้น (Sub tropic) และ พื้นที่ราบเขตร้อน (Lowland tropic) ข้าวโพดเป็นพืชที่สามารถปรับตัวได้ดีกับสภาพแวดล้อมที่กว้างขวางตั้งแต่เขตละติจูด 55 องศา เหนือ ถึง 40 องศา ใต้ เมล็ดข้าวโพดมีแบ่งเป็นองค์ประกอบที่สำคัญ มีการใช้ประโยชน์หลายด้าน ได้แก่ อาหารของมนุษย์ อาหารสัตว์ วัตถุดิบในโรงงานผลิต แป้ง น้ำตาล และ น้ำมัน ส่วนของต้นข้าวโพด นำมาใช้เป็นอาหารสัตว์ (forage crop) ในรูปหญ้าสด (fodder) หญ้าแห้ง (hay) และ หญ้าหมักข้าวโพด (silage) (ราชนทร์, 2539) สำหรับ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ข้าวโพดเป็นที่รู้จัก และ นิยมบริโภคในรูปอาหารว่างระหว่างมื้ออาหารมาช้านานแล้ว แต่การปลูกข้าวโพดเพื่อการเลี้ยงสัตว์และเพื่อเป็นสินค้าในเกษตรกรังมีการปลูกเมื่อไม่นาน จนถึงปัจจุบันข้าวโพดนับเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญในบางแขวงของประเทศอีกด้วย ในปี 2004 ทั่วประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวมีพื้นที่เก็บเกี่ยวข้าวโพดประมาณ 46,960 เฮกตาร์ มีผลผลิตรวม 156,000 ตัน และมีผลผลิตเฉลี่ยที่ 3.3 ตัน ต่อเฮกตาร์ หรือประมาณ 500 กก.ต่อไร่ โดยพื้นที่เพาะปลูกข้าวโพดมีการกระจายอยู่ทุกภาคของ

ประเทศ แต่บริเวณเพาะปลูกข้าวโพดที่สำคัญคือ ภาคเหนือตอนล่าง และ ทางภาคกลางตอนบน ในประเทศสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว เมล็ดข้าวโพดที่ผลิตได้ร้อยละ 40เปอร์เซ็นต์จะ ใช้ในอุตสาหกรรมอาหารสัตว์ ส่วนที่เหลือจะขายส่งออกไปยังต่างประเทศ(ตารางที่ 2)

2.2 ลักษณะทาง พฤกษศาสตร์ของข้าวโพด

ข้าวโพดเป็นพืชตระกูลหญ้า (Family Gramineae) จัดอยู่ใน Tribe Maydeae มีชื่อ วิทยาศาสตร์ว่า *Zea mays* L. ข้าวโพดเป็นพืชล้มลุกที่มีช่อดอกตัวผู้และช่อดอกตัวเมียแยกกันอยู่ แต่ละส่วนบนต้นเดียวกัน (monoecious annual) ใบของข้าวโพด ประกอบด้วย กาบใบ (leaf sheath) ที่หุ้มลำต้น และ มีแผ่นใบ (leaf blade) ที่กางสลับส่วนของลำต้น ตัวแผ่นใบทำมุม กับลำต้นด้วยการยึดเกาะของเส้นกลางใบ (mid rib) ต้นของข้าวโพดมีลำต้นเดี่ยวตั้งตรง ช่อดอกตัว ผู้ของข้าวโพด เรียกว่า (tassel) ปรากฏอยู่ที่ส่วนยอดของลำต้นมีลักษณะเป็นแบบ panicle บนก้าน ของช่อดอกตัวผู้ประกอบไปด้วย ดอกย่อย (spikelet) ที่ติดเป็นคู่ ดอกย่อยหนึ่งมีก้านเรียกว่า pedicelled spikelet อีกดอกย่อยหนึ่งไม่มีก้านเรียกว่า sessile spikelet ภายในแต่ละดอกย่อยจะ ประกอบด้วย 2 floret และในแต่ละ floret จะมีอับละอองเกสรตัวผู้ (anther) 3 อัน ซึ่ง 1 anther จะผลิตเกสรตัวผู้ (pollen grain) ได้ถึง 2,500 ละออง ดังนั้นโดยเฉลี่ยช่อดอกตัวผู้ 1 ช่อจะ สามารถผลิตเกสรตัวผู้ได้ 2 ถึง 5 ล้านดอกโดยทั่วไป ดอกตัวผู้จะโปรยเกสรก่อนการออกไหม 2-3 วัน และจะโปรยละอองอยู่ 5-8 วัน ช่อดอกตัวเมียของข้าวโพดเรียกว่า ฝัก (ear) ปรากฏอยู่ด้านข้าง บริเวณกลางของความสูงของลำต้น ฝักของข้าวโพดเป็นช่อดอกแบบspikeที่มีดอกย่อย (spikelet) เกิดเป็นคู่เรียงเป็นแถวอยู่บนส่วนของช่ (cob) หนึ่ง spikelet จะประกอบไปด้วย 2 floret แต่มี เพียง floret เดียวที่สามารถรับการผสมพันธุ์ได้ ก้านเกสรตัวเมีย (style) เรียกว่าไหม (silk) เป็น ส่วนที่ยื่นออกมาจากรังไข่ (ovary) ไหมแต่ละเส้นจะมีปมขนที่สามารถรับละอองเกสรตัวผู้ได้ ตลอดความยาวของเส้นไหม ไหมข้าวโพดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลและแห้งเหี่ยวเมื่อได้รับการผสม ข้าวโพด 1 ฝักจะผลิตไหมได้ 400-1,000 เส้นทำให้เกิดเมล็ดได้ 400-1000 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดของ ข้าวโพด (Kemel หรือ grain) เกิดจากการที่ละอองเกสรตัวผู้ตกลงบนเส้นไหมและผสมกับไข่ ในรังไข่ (ราเชนทร์, 2539)

ตารางที่ 2 ข้อมูลการปลูกข้าวโพดของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ปี ค.ศ. 2003.

ล/ด	ชื่อ แขวง	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		
		พื้นที่ (เฮกตาร์)	ผลผลิต (ตัน /เฮกตาร์)	ผลผลิตรวม (ตัน)
I	เขตภาคเหนือ	20,240	3.11	63,003
	ฝ่งสาลี	3,200	3.26	10,432
	หลวงน้ำทา	597	3.27	1,952
	อุดมไซ	4,829	4.21	20,330
	บ่อแก้ว	1,777	3.03	5,391
	หลวงพระบาง	1,500	3.20	4,800
	หัวพัน	59	2.50	148
	ไซยะบูลี	8,278	2.41	19,950
II	เขตภาคกลาง	7,109	3.20	22,741
	นครเวียงจันทน์	908	3.02	2,739
	เชียงขวาง	4,230	3.19	13,475
	เวียงจันทน์	1,661	3.36	5,588
	บอลิคำไซ	--	--	--
	คำม่วน	--	--	--
	สะหวันนะเขต	310	3.03	939
	เขตไซสมบุน	--	--	--
III	เขตภาคใต้	1,825	2.18	3,979
	สาละวัน	--	--	--
	เซกอง	--	--	--
	จำปาสัก	1,825	2.18	3,979
	อัตตะปือ	--	--	--
	รวม	29,174	3.08	89,723

ที่มา : กรมปลูกฝ้ง (2003)

ตาราง ที่ 2 (ต่อ)

ล/ด	ชื่อ แขวง	ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์		
		พื้นที่ (เฮกตาร์)	ผลผลิต (ตัน / เฮกตาร์)	ผลผลิตรวม (ตัน)
I	เขตภาคเหนือ	36,320	3.32	120,500
	ฝ่งสาลี	2,339	3.31	7,750
	หลวงน้ำทา	1,341	3.36	4,500
	อุดมไซ	8,958	3.44	30,850
	บ่อแก้ว	3,687	3.50	12,900
	หลวงพระบาง	3,265	3.52	11,500
	หัวพัน	3,610	3.20	11,550
	ไชยะบูลี	13,120	3.16	41,450
II	เขตภาคกลาง	10,140	3.34	33,900
	นครเวียงจันทน์	972	3.60	3,500
	เชียงขวาง	4,619	3.24	14,950
	เวียงจันทน์	1,020	3.50	3,570
	บอลิคำไซ	1,105	3.48	3,850
	คำม่วน	60	3.33	200
	สะหวันนะเขต	2,344	3.31	7,770
	เขตไซสมบูน	20	3.00	60
III	เขตภาคใต้	500	3.20	1,600
	สาละวัน	25	3.20	80
	เซกอง	105	3.24	340
	จำปาสัก	250	3.12	780
	อัตตะปือ	120	3.33	400
	รวม	46,960	3.32	156,000

ที่มา: กรมปลูกฝัง (2004)

3. ธาตุฟอสฟอรัส

3.1 ความสำคัญของฟอสฟอรัส

ฟอสฟอรัสจัดอยู่ในกลุ่มธาตุอาหารมหัพภาค (macronutrient) พืชต้องการเป็นปริมาณมากธาตุหนึ่ง รูปของฟอสฟอรัสที่พืชดูดกินได้นั้นพบว่าอยู่ในรูป ไคฟอสเฟตไอออน (HPO_4^{2-}) และโมโนฟอสเฟตไอออน (H_2PO_4^-) โดยพืชจะดูดกินโมโนฟอสเฟตไอออนได้ดีกว่าไคฟอสเฟตไอออนประมาณ 10 เท่า ฟอสฟอรัสที่พืชดูดเข้าไปจะเข้าไปเป็นองค์ประกอบของสารประกอบอินทรีย์ฟอสเฟต 3 ประเภท คือ 1) สารพวกที่เป็นของเซลล์ที่มีชีวิต เช่น nucleic acid , nucleoprotein 2) สารพวกที่เป็นแหล่งสะสมของฟอสฟอรัสไว้ให้พืชใช้ เช่น phytin , phospholipid 3) สารพวก intermediate metabolite เช่น phosphorylated sugar ต่างๆ และ high energy phosphate เช่น ATP , flavin nucleotide เป็นต้น (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

3.2 รูปของฟอสฟอรัสในดิน

ในดินมีฟอสฟอรัสต่ำมาก เมื่อเทียบกับปริมาณของไนโตรเจนและโพแทสเซียม โดยเฉลี่ยแล้วในดินมีฟอสฟอรัสทั้งหมดเพียง 0.06 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยของไนโตรเจนเป็น 0.14 และของโพแทสเซียมเป็น 0.83 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของฟอสฟอรัสในดิน ในแต่ละจุดบนพื้นที่หรือตามแนวความลึก (หรือหน้าตัดดิน) แตกต่างกันไปตามชนิดของวัตถุต้นกำเนิดดิน ความมากน้อยของการชะล้าง และการใช้ที่ดิน ถ้าดินนั้นกำเนิดมาจากวัตถุต้นกำเนิดชนิดเดียวกัน พวกดินเนื้อละเอียด มักมีฟอสฟอรัสมากกว่าดินเนื้อหยาบ ดินที่ถูกใช้มานานหรือถูกชะล้างมากกว่า จะเหลือฟอสฟอรัสอยู่น้อยกว่าดินที่เปิดป่าใหม่ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) ฟอสฟอรัสในสารละลายดินเป็นแอนไอออนของกรดออร์โทฟอสฟอริก (H_3PO_4) รูปของแอนไอออนมีได้ 3 แบบขึ้นอยู่กับ pH ของดิน เมื่อ pH ของดินต่ำกว่า 6.8 รูปที่เป็นประโยชน์และมีอยู่มากคือ H_2PO_4^- ซึ่งพืชดูดใช้ได้ง่ายที่สุด pH ระหว่าง 6.8- 7.2 จะมีอยู่ในรูป HPO_4^{2-} มากซึ่งพืชดูดใช้ได้ช้ากว่ารูปแรก หาก pH สูงกว่า 7.2 จะมี PO_4^{3-} เป็นส่วนใหญ่ซึ่งพืชดูดใช้ได้ยาก (ยงยุทธ, 2543)

3.3 การตรึงฟอสฟอรัสในดิน

โดยทั่วไปพืชได้รับฟอสฟอรัสจากดินไม่ค่อยเพียงพอ ในดินทั่วไปมักจะมีปัญหาการขาดธาตุฟอสฟอรัส ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นได้แม้ดินบางชนิดที่มีปริมาณฟอสฟอรัสทั้งหมด (total phosphorus) สูงอยู่แล้ว เหตุที่เป็นเช่นนี้ก็เพราะฟอสฟอรัสเป็นธาตุที่ถูกตรึง (fixed) หรือเปลี่ยนรูปได้ง่ายในดิน เมื่อใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายได้ดีลงไปดินจำนวนหนึ่ง พืชจะดูดกินได้เพียงส่วนน้อย คือประมาณ 10-25 % ของฟอสเฟตที่ละลายได้ในปุ๋ยนั้นอีก 75-90 % จะไม่อยู่ในรูปที่พืชสามารถใช้ประโยชน์ได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544) การตรึงฟอสฟอรัสในดินเป็นกระบวนการที่สารประกอบฟอสเฟตที่ละลายน้ำได้ง่ายทำปฏิกิริยากับแร่ธาตุ ไอออนและสารประกอบต่างๆ ในดินกลายเป็นสารประกอบที่ละลายน้ำได้ยากและมีประโยชน์ต่อพืชน้อยลง เช่น เมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตที่ละลายง่ายลงไปในดิน ปุ๋ยส่วนก็จะทำปฏิกิริยากับดิน แปรสภาพเป็นสารประกอบที่ละลายยากกว่าเดิมหรือถูกตรึงประมาณ 75-90 เปอร์เซ็นต์ การตรึงฟอสเฟตเกิดขึ้นได้หลายปฏิกิริยาซึ่งแบ่งปฏิกิริยาเหล่านี้ออกได้ 3 ชนิด คือ การดูดซับด้วยพันธะทางเคมี (chemical adsorption) ไอออนฟอสเฟตจับกับสารคอลลอยด์ด้วยพันธะทางเคมี หรือการจับตัวด้วยแขนของไอออนบวกต่อไอออนลบทำให้เกิดโมเลกุลของสารขึ้น ซึ่งจะเกิดขึ้นได้เฉพาะสารคอลลอยด์เหล่านี้มี hydroxyl and silicate group ฟอสเฟตจำนวนที่ถูกตรึงนี้ไม่มีโอกาสจะหลุดออกมาอยู่สารละลายดิน (นอกจากแร่ดินเหนียวชนิดใหม่จะถูกทำให้สลายตัว) ฟอสเฟตไอออนเกิดเป็นสารประกอบที่ไม่ละลายน้ำ ปฏิกิริยาการดูดซับอยู่ตามผิว (adsorption reaction) อนุภาคของดินที่มีขนาดเล็กที่อยู่ในสภาพของ คอลลอยด์ เช่น พวกแร่ดินเหนียว อินทรีย์วัตถุ และออกไซด์ ของเหล็กและอะลูมิเนียม มีประจุไฟฟ้าอยู่และไอออนฟอสเฟตก็มีประจุไฟฟ้าแฝงอยู่เช่นเดียวกัน ดังนั้นจึงสามารถจะดูดซับทางกายภาพ (physical adsorption) เป็นการดูดซับภายนอกด้วยแรงดึงดูดกันคือแรง Van der Waals' forces ซึ่งจะมีผลทำให้ไอออนฟอสเฟตรวมอัดตัวอยู่รอบๆ พื้นผิวของคอลลอยด์เท่านั้น โดยโครงสร้างของคอลลอยด์ ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ปฏิกิริยาแตกตัวแล้วทำปฏิกิริยา (double decomposition) เป็นการทำปฏิกิริยากันระหว่าง ไอออนฟอสเฟตที่แตกตัวออกมา และทำปฏิกิริยากับไอออนของเหล็ก ไอออนของอะลูมิเนียมที่แตกตัวออกมาอยู่ในสารละลายดินเช่นกันในสภาพที่เหมาะสมและทำให้เกิด เป็นเหล็กฟอสเฟต อะลูมิเนียมฟอสเฟต แคลเซียมฟอสเฟต ซึ่งสารประกอบที่เกิดขึ้นมาใหม่นี้จะมีโมเลกุลที่สลับซับซ้อนยิ่งขึ้น แต่กระบวนการนี้ไม่มากเมื่อเทียบกับ ปฏิกิริยาการดูดซับอยู่ตามผิว (มุกดา, 2544) กระบวนการตรึงฟอสฟอรัสนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ คือ ความเป็นกรดเป็นด่างของดินชนิดและปริมาณอินทรีย์วัตถุของดิน ปริมาณสารประกอบและไอออนบวกของเหล็ก อะลูมิเนียม แมงกานีส แคลเซียม และแมกนีเซียม

แนวทางการจัดการแก้ไขการขาดฟอสฟอรัสในดินต้องจัดการเกี่ยวกับสภาพแวดล้อมในการละลายได้ของฟอสเฟตในดิน และลดปริมาณการตรึงฟอสเฟตที่ไต่ลงไปในดิน โดยการ ปรับระดับปฏิกิริยาของดินให้อยู่ในช่วง pH 6 ถึง 7 ใส่ปุ๋ยฟอสเฟตโดยโรยเป็นแถวในดินใกล้แถวของพืช (banding application) หรือไถหว่านพืช ลดพื้นที่สัมผัสระหว่างปุ๋ยฟอสเฟตกับดินการใส่ปุ๋ยเคมี และเพิ่มปริมาณอินทรีย์วัตถุให้กับดินเสมอโดยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก หรือ ปุ๋ยพืชสด จะช่วยเพิ่มปริมาณฟอสฟอรัสในดินได้ (คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา, 2544)

3.4 ความสำคัญของฟอสฟอรัสต่อข้าวโพด

ในส่วนของความต้องการฟอสฟอรัสของข้าวโพด ราเซนทร์(2539) กล่าวว่า ข้าวโพดต้องการฟอสฟอรัสตั้งแต่ระยะเริ่มงอก และต้องการสูงสุดในช่วงสัปดาห์ที่ 6-8 จากนั้นก็ยังต้องการสูงขึ้นจนถึงระยะสุกแก่ ข้าวโพดควรใช้ N P K ในระยะ 32 วันแรก หรือระยะที่พืชมีใบ 4 ใบ จำนวนน้อยมาก และหลังจากนั้นการดูดใช้ธาตุอาหารหลักทั้งสามชนิดเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัดในระยะที่พืชมีอายุ 32 ถึง 59 วันหรือระยะที่พืชมีใบ 12 ใบ (อายุ 59 วัน) ในระยะออกดอกตัวผู้ (อายุ 72 วัน) เป็นระยะที่พืชดูดใช้ธาตุอาหารมากที่สุด ซึ่งหมายความว่า การดูดใช้ธาตุหลักทั้งสามชนิดมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักแห้งของข้าวโพดสูงมาก และหลังจากระยะแรกของการออกดอกตัวผู้ ปริมาณการดูดใช้ธาตุอาหารหลักเพิ่มไม่สูงมากนักจากธรรมชาติการดูดใช้ธาตุหลักของข้าวโพดที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆจะเห็นได้ว่าช่วงที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีกับข้าวโพดก็คือการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และไนโตรเจนบางส่วนเป็นปุ๋ยรองพื้นตอนปลูกซึ่งในทางปฏิบัตินิยมใช้ปุ๋ยผสมสูตรต่างๆ เช่น 15-15-15 แล้วใส่ปุ๋ย ไนโตรเจนเพิ่มเติมที่ระยะเมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 1 เดือน หรือระยะข้าวโพดมีใบประมาณ 4 ใบ ในข้าวโพดที่ขาดฟอสฟอรัส การเจริญเติบโตจะชะงัก ลำต้นเตี้ย ต้นและขอบใบหรือปลายใบจะมีสีม่วง หรือ สีเขียวเข้มแกมม่วง ข้าวโพดจะแก่ช้า อาจไม่ออกดอก และ ผลตามกำหนด รากเติบโตไม่สมบูรณ์ กลุ่มงานวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยพืชไร่ กองปฐพีวิทยา กรมวิชาการเกษตรได้ให้คำแนะนำ ในคู่มือ การใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับข้าวโพด ได้แนะนำควบคู่ไปกับการวิเคราะห์ดิน ซึ่งการใช้ปุ๋ยสำหรับข้าวโพดในดินร่วนเหนียวสีน้ำตาล ที่มี P ต่ำ แนะนำให้ใช้ N-P₂O₅-K₂O อัตรา 10-10-0 กก./ไร่ ซึ่ง สูตรปุ๋ยที่ควรใช้เช่น 20-20-0 ใช้ อัตรา 40-50 กก.ต่อไร่ (กรมวิชาการเกษตร, 2541)

4. การตอบสนองของข้าวโพดต่ออัตราปุ๋ย ฟอสฟอรัส

ธีระยุทธ (2527) ได้ทำการทดลองในไร่เกษตรกรเพื่อศึกษาผลตอบสนองของข้าวโพดต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในดินชุด ปากช่อง (clayey,Kaolinitic,isohyperthemic.Oxic Paleustults) ในจังหวัดลพบุรี ดินชุดตาคี (fine, montmorillonitic , isohyperthemic. Typic Calciustolls) ในจังหวัดนครราชสีมา และดิน ชุดสตัทีบ (isohyperthemic.Typic Quartzipsamments) ในจังหวัดระยอง ได้ทำการทดลองในฤดูฝนปี พ.ศ 2522 โดยการวางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 6 ซ้ำ โดยในแต่ละซ้ำประกอบด้วยคาร์รับปุ๋ย 9 คาร์รับ คือ คาร์รับที่ไม่มีการใส่ปุ๋ย และ อีก 8 คาร์รับใส่ปุ๋ย ในโตรเจน และ ปุ๋ยโปแตสเซียมในอัตรา 24 กิโลกรัม N/ ไร่ และ 16 กิโลกรัม K_2O / ไร่ ร่วมกับปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 0 4.8 9.6 14.4 19.2 24.0 28.8 และ 33.6 กิโลกรัม P_2O_5 /ไร่ ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดที่ปลูกในดินชุดตาคี ไม่แสดงผลตอบสนองต่อการใส่ และอัตราปุ๋ยฟอสเฟตแต่อย่างใด สำหรับ ดินชุด ปากช่องและดินชุด สตัทีบปรากฏว่าข้าวโพดที่ปลูกแสดงการตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยและอัตราปุ๋ยฟอสเฟต โดยช่วยเพิ่มการออกดอก เพิ่มน้ำหนักเมล็ด และน้ำหนัก ต่อซังแห้งโดยเฉลี่ยสูงสุดที่อัตราปุ๋ย 14.4 กิโลกรัม P_2O_5 / ไร่ และ ผลตอบสนองจะปรากฏ ให้เห็นมากที่สุดที่อัตราปุ๋ย 4.8 กิโลกรัม P_2O_5 / ไร่ ในชุดดินสตัทีบ และ 9.6 กิโลกรัม P_2O_5 / ไร่ ในชุดดินปากช่อง นอกเหนือจากผลผลิตเมล็ดแล้วการใช้ปุ๋ยฟอสเฟต ในชุดดินปากช่องและชุดดินสตัทีบ ยังมีผลทำให้การดูดใช้ฟอสฟอรัสของข้าวโพดเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด

นงลักษณ์ (2516) อ้างในรายงานของ ธีระยุทธ (2527) ได้ทำการทดลองปลูกข้าวโพดในกระถางโดยใช้ดินชุดเลย ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา 18 กก. P_2O_5 / ไร่ มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดของข้าวโพดเพิ่มขึ้นมากกว่าข้าวโพดที่ไม่ใส่ปุ๋ยถึง 29 เท่าตัว และน้ำหนักของต่อซังและเพิ่มขึ้น 6.5 เท่าตัว

สรสิทธิ์ และ คณะ (1963) อ้างในรายงานของ ธีระยุทธ (2527) พบว่าในการทดลองปุ๋ยฟอสเฟตสำหรับข้าวโพดที่ปลูกในไร่เกษตรกรที่อำเภอปากช่อง ซึ่งเป็นชุดดินเลย (Loei Series) และในชุดดินปากช่อง พบว่าการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีผลทำให้สามารถเพิ่มผลผลิตของข้าวโพดขึ้นได้อย่างเด่นชัด อัตราที่ให้ผลผลิตของเมล็ดข้าวโพดสูงสุด คือ อัตราไม่เกิน 20 กก . P_2O_5 / ไร่ สำหรับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราที่สูงกว่านี้คือ อัตรา 30 กก. P_2O_5 / ไร่ นั้นพบว่า ไม่มีผลต่อการเพิ่มผลผลิตของเมล็ดแต่อย่างใด

สรสิทธิ์ และ คณะ (2505) อ้างในรายงานของ ชัยฤกษ์ (2515) พบว่าดินที่อำเภอปากช่อง และ อำเภอมวกเหล็กซึ่งใช้ปลูกข้าวโพดมาประมาณ 3-5 ปีนั้น ดินยังมีธาตุไนโตรเจนและ โพแทสเซียมพอเพียงแก่ข้าวโพด ส่วนธาตุ ฟอสฟอรัสมีปริมาณต่ำ อัตราปุ๋ยที่แนะนำให้ใช้ควรเป็น 4 กิโลกรัมของ ไนโตรเจน และของ ฟอสฟอรัส ต่อไร่ ส่วนดินที่ทำการกสิกรรมมานาน 20-30 ปี เช่นที่ท่าพระ จังหวัดขอนแก่น และอำเภอพระพุทธบาท จังหวัดสระบุรี จะมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ดังนั้นเพื่อให้ได้ผลผลิตของข้าวโพดสูงควรใช้ระดับของปุ๋ยที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงเศรษฐกิจด้วย ซึ่งในรายงานนั้นได้สรุปว่าควรใช้ปุ๋ยไนโตรเจน 8 กิโลกรัม P_2O_5 8 กิโลกรัม และ K_2O 4 กิโลกรัมต่อไร่

สรสิทธิ์ และ คณะ (2506) อ้างในรายงานของ ชัยฤกษ์ (2515) ทำการทดลองที่ไร่องสิกร ใน อำเภอพระพุทธบาท และ สถานีทดลองพระพุทธบาท พบว่าผลผลิตของเมล็ดข้าวโพดของทุก สถานีที่ทำการทดลองจะสูงสุดที่ระดับไนโตรเจน 16 ถึง 24 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งต้องการฟอสฟอรัส ผันแปรไปตั้งแต่ 10 20 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ และที่ไร่ของอสิกร อัตราปุ๋ย 25-20-8 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่จะให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุด ซึ่งใกล้เคียงกับการทดลองของพัลลภ (2508) ณ ที่ เดียวกันคืออัตราปุ๋ย 18-36-9 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่จะให้น้ำหนักเมล็ด สูงสุด และ ณ ที่นี้ปุ๋ยฟอสเฟตจะมีอิทธิพลสูงกว่าปุ๋ยไนโตรเจนเพราะจากการวิเคราะห์ดินปรากฏว่าฟอสฟอรัสต่ำ ถ้าคำนึงถึง เศรษฐกิจ ด้วย อัตราปุ๋ย 16-10-8 และ 8-10-8 กิโลกรัมของ $N-P_2O_5-K_2O$ ต่อไร่ จะ เหมาะสมที่สุด

สรสิทธิ์ และ คณะ (2511) อ้างในรายงานของ ชีระยุทธ (2527) พบว่า การใส่ปุ๋ยฟอสเฟต นอกจากจะมีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักเมล็ดและคอซังแห้งของข้าวโพดอย่างเด่นชัดแล้ว ยังมีผลต่อการ ออกดอกตัวผู้และดอกตัวเมีย เร็วกว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสเฟตประมาณ 5-6 วันอีกด้วย

ประดิษฐ์ และ คณะ (2520) อ้างในรายงานของ ชีระยุทธ (2527) ได้ทำการทดลองปุ๋ย ฟอสเฟตที่ปลูกในชุดดินเลย ซึ่งเป็นดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 2-4 ppm ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดที่ปลูกแสดงผลตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟต โดยเมื่อใส่ปุ๋ย ฟอสเฟตในอัตรา 18 กก. P_2O_5 / ไร่ จะทำให้ผลผลิตของเมล็ดข้าวโพดเพิ่มขึ้น 25 % เมื่อ เปรียบเทียบกับข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยฟอสเฟตและเมื่อมีการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตเพิ่มขึ้นในอัตราที่สูงกว่า นี้ก็ปรากฏว่าไม่มีผลทำให้ผลผลิตของข้าวโพดมีความแตกต่างไปจากข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 18 กก. P_2O_5 / ไร่ สำหรับการทดลองในชุดดินอื่นๆ

5. พันธุ์ข้าวโพด

พันธุ์ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 เป็นพันธุ์ที่ได้จากการนำสายพันธุ์แท้เกษตรศาสตร์ 47 Ki 47 หรือ KS 6 (S)C3-S_a-554-2-1-2-1 ผสมกับสายพันธุ์แท้ Kei 0102 (3013-S_a-57-1) พันธุ์ข้าวโพด สุวรรณ 4452 มีความเสถียรภาพสูงในการให้ผลผลิต เป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มสามารถปรับตัวได้ดีในสภาพแวดล้อมที่เลวถึงดี พันธุ์สุวรรณ4452 มีอายุวันสลัดละอองเกสร 50 % 53 วัน วันออกใหม่ 50% 54 วัน ความสูงต้น 214 ซม ความสูงฝัก 128 ซม ต้นล้ม 5.6% ต้นหัก 6.3 % ความต้านทานโรคน้ำค้างและโรคทางใบ โดยเฉพาะโรคราสนิม และ โรคใบไหม้แผลเล็ก จำนวนฝักต่อต้น 98.7% มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 81.9 % มีลักษณะใบตั้งสีเขียวเข้ม ลำต้นและช่อดอกสีม่วง มีเมล็ดสีส้มเหลืองหัวแข็ง ให้ผลผลิตเฉลี่ย 1,187 – 1,454 กก.ต่อไร่ สูงกว่าพันธุ์สุวรรณ 3851 (14.8 %) และสูงกว่าลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ CP-DK 888 (20.3 %) และสูงกว่าลูกผสมเดี่ยวพันธุ์ นครสวรรค์ 72 (21.3 %) และ พันธุ์สุวรรณ 1 รอบคัดเลือกที่ 12 (39.1 %)

ข้าวโพดพันธุ์ (8888) เป็นพันธุ์ข้าวโพดลูกผสมเดี่ยว อัตราการปลูก 2.5 กก / ไร่ ระยะการปลูกที่เหมาะสม 75 X 25 ซม อัตราการปลูก 1 ต้นต่อหลุม ใช้ปุ๋ยเคมีหมอดินสำหรับข้าวโพด โดยเฉพาะใช้สูตรสูง 30-25-0 ในอัตรา 30 ถึง 50 กก/ ไร่ ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ หมอดินรองพื้น อัตราอย่างน้อย 40 กก/ ไร่ รวมกับปุ๋ยเคมี การป้องกันวัชพืชใช้ยาคุมหญ้า คาลาร์ อัตรา 500 cc ผสมน้ำฉีดได้พื้นที่ 1 ไร่ โดยทำการฉีดก่อนวัชพืชงอกขณะดินมีความชื้นสามารถ คุมวัชพืชได้นาน 40-55 วัน ข้าวโพด 3 พันธุ์ มีเพียง 2 พันธุ์ที่ได้มีการนำเข้ามาปลูกในแต่ละพื้นที่ที่มีการปลูกข้าวโพดในลาว เช่นพันธุ์ 8888 ได้มีการนำเข้ามาปลูกในทางภาคเหนือของลาวเช่นในเมืองห้วยทรายแขวงบ่อแก้ว พันธุ์ LVN10 เป็นพันธุ์ที่นำเข้าจากเวียดนาม และ นิยมปลูกกันในเขตภาคกลางของลาวโดยเฉพาะในกำแพงนครเวียงจันทน์ ส่วนพันธุ์ สุวรรณ 4452 ยังไม่มีการนำเข้ามาปลูก

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. พันธุ์ข้าวโพด

1.1 สุวรรณ4522

1.2 LVN10

1.3 8888

2. ปุ๋ย

2.1 ปุ๋ยไนโตรเจนใช้ ยูเรีย (46-0-0)

2.2 ปุ๋ยฟอสฟอรัส ใช้ทริปเปิลซูเปอร์ฟอสเฟต (0-46-0)

2.3 ปุ๋ย โพแทสเซียม ใช้ โพแทสเซียม ซัลเฟต (0-0-50)

3. แปลงทดลอง

แปลงทดลองแต่ละแปลงย่อย (experimentan unit) มีขนาดพื้นที่ 4.5 x 6.0 ตารางเมตร มีจำนวน 54 แปลงย่อย(ภาพที่ 1) แต่ละแปลงย่อยปลูกข้าวโพดจำนวน 6 แถว โดยมีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระหว่างต้น 25 เซนติเมตร(อัตราปลูก53,298 ต้น/เฮกตาร์)(ภาพที่ 2)

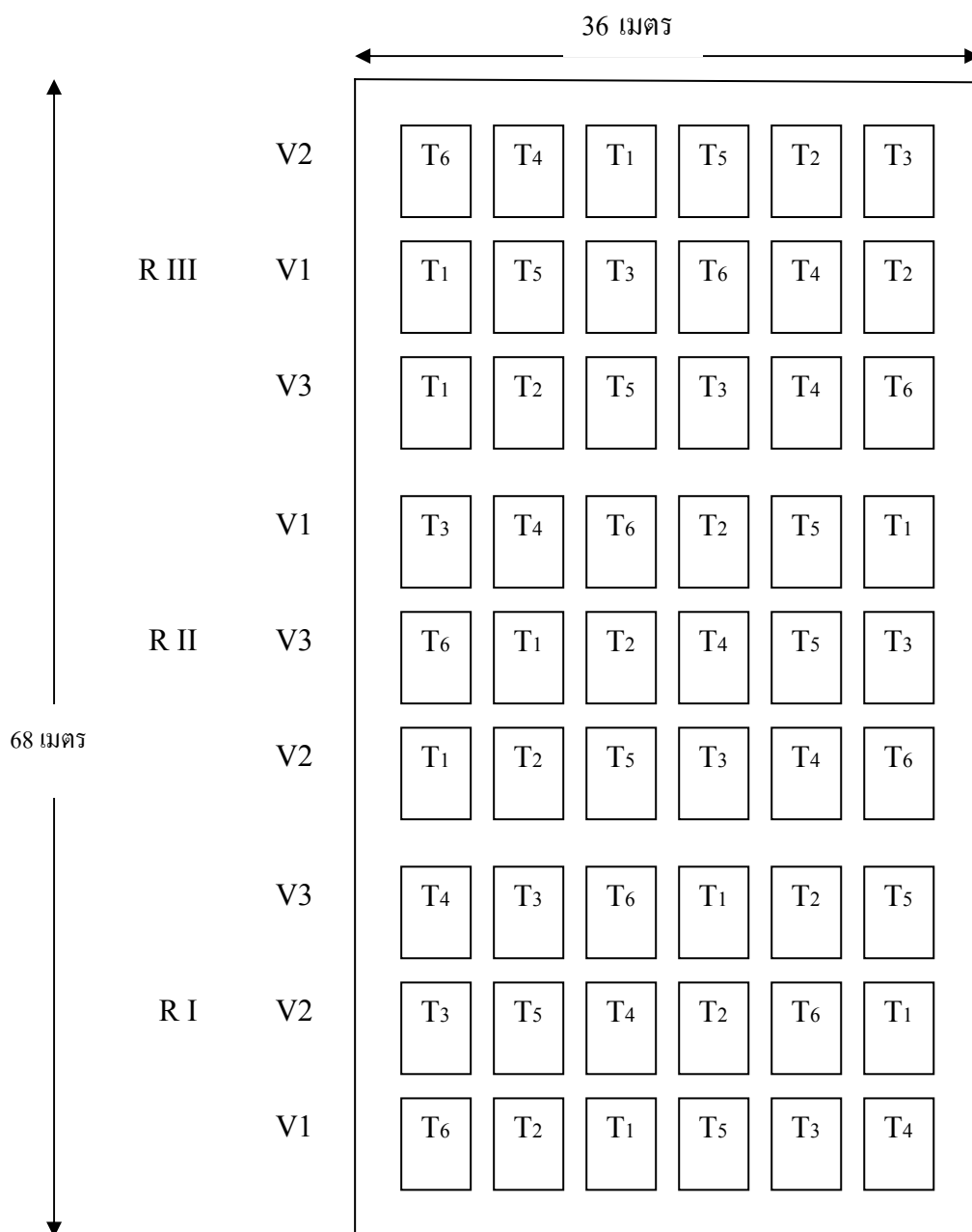
4. เครื่องชั่ง เครื่องวัดความชื้นเมล็ดข้าวโพด

5. ตู้อบตัวอย่างพืช เครื่องบดตัวอย่างพืช

6. เครื่องบดตัวอย่างพืช

7. เครื่อง spectrophotometer เครื่อง Atomic absorption Spectrophotometer

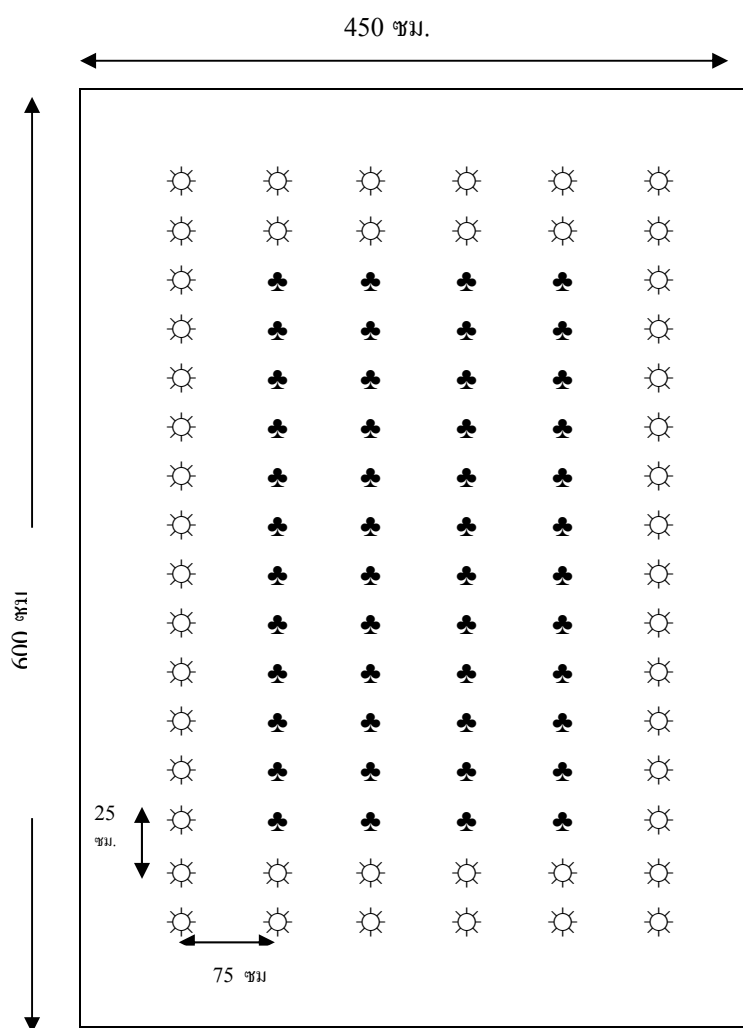
8. สารเคมีและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์หาไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม



ภาพที่ 1 แผนผังการทดลอง

หมายเหตุ R = Replication T = แปลงย่อย (ดำรับปุ๋ย)

V 1= สุวรรณ 4452 V2 = LVN10 V3 = 8888



ภาพที่ 2 แผนผังแปลงย่อย (sub-plot) แสดงขนาดแปลง, ระยะปลูก และหลุมปลูก
 หมายถึง ☼ = แถวป้องกันรอบนอก (guard row) ♣ = หลุมที่เก็บเกี่ยว

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ split plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยมีข้าวโพด 3 พันธุ์ เป็น main plot และ อัตราปุ๋ย 6 อัตราเป็น subplot ดังนี้

Main plot : (พันธุ์ข้าวโพด)

$$V_1 = \text{สุวรรณ 4452}$$

$$V_2 = \text{LVN 10}$$

$$V_3 = 8888$$

Subplot : (อัตราปุ๋ย)

$$T_1 = 0 - 0 - 0 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

$$T_2 = 15 - 0 - 10 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

$$T_3 = 15 - 5 - 10 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

$$T_4 = 15 - 10 - 10 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

$$T_5 = 15 - 15 - 10 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

$$T_6 = 15 - 20 - 10 \quad (\text{กก. ของ N- P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O} \text{ ต่อไร่ })$$

การดำเนินการทดลอง แบ่งออกเป็นสองส่วนคือ การทดลองภาคสนามและการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

1. การทดลองภาคสนาม (Field experiment)

1.1 การเตรียมดินและแบ่งแปลงย่อย

การเตรียมดินเริ่มต้นโดยการไถ 1 ครั้ง และ พรวน 1 ครั้ง หลังจากนั้นเตรียมแปลงทดลองโดยแบ่งพื้นที่ออกเป็น 3 แปลง (ซ้ำ) แปลงมีขนาด 20 X 32 ตารางเมตร แต่ละแปลงมีทางเดินห่างกัน 2 เมตร ในแต่ละแปลงแบ่งออกเป็น 3 Main plot และแต่ละ Main plot แบ่งเป็นแปลงย่อย 6 Subplot แต่ละ Subplot มีขนาด 4.5x 6 ตารางเมตร เว้นทางเดินระหว่าง Subplot 1 เมตร แต่ละ Subplot ทำร่องเพื่อปลูกข้าวโพดโดยมีระยะระหว่างร่อง 75 เซนติเมตร

1.2 การใส่ปุ๋ย

แบ่งการใส่ปุ๋ยออกเป็นสองครั้ง คือ ครั้งแรกใส่ปุ๋ยรองพื้นก่อนปลูกโดยใส่หลังจากแบ่งแปลงและทำร่องปลูกเรียบร้อยแล้ว ปุ๋ยรองพื้นที่ใส่ได้แก่ปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมทั้งหมด ส่วนไนโตรเจนใส่จำนวนครึ่งหนึ่งของอัตรา ใส่ปุ๋ยระหว่างร่องปลูกข้าวโพดแล้วกลบ ส่วนการใส่ครั้งที่สองเฉพาะปุ๋ยไนโตรเจนที่เหลืออีกครึ่งหนึ่งของอัตราที่ใช้ ใส่เมื่อข้าวโพดอายุ 30 วันใส่โดยการโรยในร่องข้างแถวข้าวโพดแล้วกลบ

1.3 การปลูกและการถอนแยก

ปลูกข้าวโพดเป็นแถว โดยวางแผนปลูกให้มีระยะระหว่างแถว 75 เซนติเมตร และระยะระหว่างต้น 25 เซนติเมตร เพื่อให้ได้จำนวนต้น 53,333 ต้นต่อเฮกตาร์ การปลูกใช้จอบขุดแล้วใส่เมล็ดหลุมละ 3-4 เมล็ด เมื่อข้าวโพดมีอายุประมาณ 14 วัน ก็ถอนแยกให้เหลือหลุมละ 1 ต้น หากหลุมใดเมล็ดไม่ออกเลยก็ให้หลุมข้างเคียงในแถวเดียวกันมีจำนวนต้นเพิ่มขึ้นอีก 1 ต้น

1.4 การบำรุงรักษา

การกำจัดวัชพืชครั้งแรก ในวันเดียวกันกับการใส่ปุ๋ยครั้งที่สอง โดยใช้จอบตากหญ้าออกจากแปลงย่อยและทางเดินให้หมด ส่วนครั้งต่อไป สังเกตดูตามความหนาแน่นของวัชพืช สำหรับการให้น้ำจะให้เฉพาะช่วงฝนทิ้งช่วงนาน และ โดยสังเกตดูความชื้นในดิน

1.5 การเก็บเกี่ยว

เมื่อข้าวโพดที่ปลูกมีอายุได้ 105 วัน ก็แก่พร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ โดยเก็บเกี่ยวข้าวโพดจาก 4 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อยซึ่งเป็นเนื้อที่เก็บเกี่ยว 12 ตารางเมตร ตัดต้นข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวแล้วในแต่ละแปลงย่อยกองรวมกันแล้วชั่งน้ำหนักทั้งหมดหลังจากนั้นก็สุ่มเอาต้นข้าวโพดจำนวน 10 ต้น ชั่งน้ำหนักอีกครั้งแล้วจัดเรียงบนพื้นดินอย่างมีระเบียบเพื่อตากให้แห้งเมื่อตอซังเหล่านี้แห้งสนิท (ใช้เวลาประมาณ 3 สัปดาห์) จึงชั่งเพื่อหาน้ำหนักตอซังแห้งแล้วนำมาคำนวณเป็นน้ำหนักของต่อแปลง

1.6 การรวบรวมข้อมูลต่างๆ ที่ใช้ศึกษาทางสถิติ

1.6.1 การเจริญเติบโตของข้าวโพด สังเกต และบันทึกการเจริญเติบโต ทางด้านความสูงของต้นเมื่ออายุได้ 36 และ 45 วัน

1.6.2 อายุการออกดอกตัวผู้เมื่อข้าวโพดแต่ละแปลงย่อยในเนื้อที่เก็บเกี่ยวออก ดอกตัวผู้ได้ครบ 75 เปอร์เซ็นต์ ต้นข้าวโพดที่ออกดอกตัวผู้จะเห็นว่ามียอดดอกตัวผู้โผล่พ้นใบม่วง ที่ยอดออกมา

1.6.3 อายุออกดอกตัวเมียเมื่อข้าวโพดแต่ละแปลงย่อยในเนื้อที่เก็บเกี่ยวออกดอก ตัวเมียได้ครบ 75 เปอร์เซ็นต์ ต้นข้าวโพดที่ออกดอกตัวเมีย จะสังเกตจากเส้นไหมที่โผล่พ้นฝัก ออกมา

1.6.4 จำนวนต้นต่อแปลงย่อยในวันเก็บเกี่ยว นับเฉพาะต้นในพื้นที่เก็บเกี่ยว

1.6.5 จำนวนฝักข้าวโพดต่อต้น นับจำนวนฝักทั้งหมด

1.7 ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตของข้าวโพด

1.7.1 น้ำหนักของเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดยการกะเทาะ เมล็ดออกจากฝักในแต่ละแปลงย่อย ชั่งน้ำหนักเมล็ด และนำเมล็ดส่วนหนึ่งมาหาความชื้น โดยใช้ Grain moisture tester (PM – 400) และนำไปใช้ในการคำนวณหาน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตร

$$\text{น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15\%} = 115 a / 100 + b$$

$$\text{เมื่อ } a = \text{น้ำหนักของเมล็ดที่ความชื้น } b \text{ (กก.)}$$

$$b = \text{เปอร์เซ็นต์ ความชื้นระดับต่าง ๆ กันของเมล็ด}$$

1.7.2 น้ำหนักตอซังแห้งของข้าวโพด โดยการชั่งตอซังข้าวโพดในเนื้อที่ เก็บเกี่ยวของแต่ละแปลงย่อยที่ตากแห้งเอาไว้ประมาณ 3 อาทิตย์จนแห้งดีแล้วสามารถคำนวณได้ โดยใช้สูตร

$$\text{น้ำหนักตอซังแห้งของข้าวโพด (กก./ไร่)} = \frac{a \times b \times 1600}{c \times d}$$

$$a = \text{น้ำหนักของตอซังส่วนเหนือดินทั้งหมดในพื้นที่เก็บเกี่ยว ที่ระยะเก็บเกี่ยว (กก.)}$$

$$b = \text{น้ำหนักของตอซังส่วนเหนือดิน ที่สุ่มออกมา 10 ต้น ที่ขณะเก็บเกี่ยว (กก.)}$$

$$c = \text{น้ำหนักของตอซังส่วนเหนือดิน ที่สุ่มออกมา 10 ต้น หลังตากแห้ง (กก.)}$$

$$d = \text{พื้นที่เก็บเกี่ยว มีค่าเท่ากับ 12 ตารางเมตร}$$

1.7.3 อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับตอซังแห้ง grain :straw ratio
โดยนำน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ และน้ำหนักตอซังแห้งของแต่ละแปลงย่อยมาใช้
คำนวณ grain :straw ratio = $\frac{\text{น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 \% ของแต่ละแปลงย่อย}}{\text{น้ำหนักตอซังแห้งของแต่ละแปลงย่อย}}$

1.7.4 น้ำหนัก 1,000 เมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดยการนำเอา
เมล็ดข้าวโพดที่กะเทาะออกจากฝักของแต่ละแปลงย่อยมานับให้ได้ 1,000 เมล็ด จำนวน 5 ซ้ำ ชั่ง
น้ำหนัก แล้วนำไปหาความชื้น และคำนวณหาน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ โดย
ใช้สูตรเหมือนกับในข้อ (1.7.1)

1.7.5 น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก เอาน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ และ
จำนวนฝักในเนื้อที่เก็บเกี่ยวของแต่ละแปลงย่อยมาคำนวณหาน้ำหนักเมล็ดต่อฝัก

$$\text{น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก (กก.)} = a/b$$

$$a = \text{น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15\% ของแต่ละแปลงย่อย}$$

$$b = \text{จำนวนฝักของแต่ละแปลงย่อย}$$

1.7.6 น้ำหนักฝักเฉลี่ยของฝักข้าวโพด เอาน้ำหนักทั้งฝักของข้าว
โพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ในแต่ละแปลงย่อย และจำนวนฝักในเนื้อที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลง
ย่อยมาคำนวณหาน้ำหนักฝักเฉลี่ย

1.7.7 เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (shelling percentage) ของแต่ละแปลงย่อย

$$\text{คำนวณได้จากสูตร เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด (\%)} = a/b \times 100$$

$$\text{เมื่อ } a = \text{น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้นระดับต่างๆของแต่ละแปลงย่อย}$$

$$b = \text{น้ำหนักทั้งฝักที่ความชื้นระดับต่างๆของแต่ละแปลงย่อย}$$

1.8 ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในข้าวโพด

1.8.1 ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในข้าวโพด

นำเมล็ดข้าวโพดไปวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ
โพแทสเซียม แล้วนำมาคำนวณเป็นปริมาณธาตุอาหารแต่ละธาตุในเมล็ดจากสูตร
ปริมาณธาตุอาหารในเมล็ด (กก./ไร่) = $\frac{\% \text{ ธาตุอาหาร} \times \text{นน.เมล็ด (กก./ไร่)}}{100}$

100

1.8.2 ปริมาณธาตุอาหารทั้งหมดในตอซัง

นำตอซังข้าวโพดไปวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม แล้วนำมาคำนวณเป็นปริมาณธาตุอาหารแต่ละธาตุในตอซัง จากสูตร

$$\text{ปริมาณธาตุอาหารในตอซัง (กก/ไร่)} = \frac{\% \text{ ธาตุอาหาร} \times \text{นน.ตอซัง (กก/ไร่)}}{100}$$

1.8.3 เปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารเฉลี่ยในข้าวโพด นำปริมาณธาตุอาหารแต่ละธาตุในเมล็ด และตอซังมารวมกันเพื่อคำนวณเปอร์เซ็นต์ธาตุอาหารในข้าวโพด

$$\text{จากสูตร} = \% \text{ ธาตุอาหาร} = \frac{\text{ผลรวมธาตุอาหารในเมล็ด} + \text{ตอซัง}}{\text{นน.เมล็ด} + \text{นน.ตอซัง}} \times 100$$

1.9 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

จากข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ และการทดลองปลูกพืชในสนาม นำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) เพื่อหาค่า F-value โดยใช้โปรแกรมทางสถิติของ IRRI

2. การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory analysis)

สุ่มเอาตัวอย่างของตอซังแห้งและเมล็ดแต่ละแปลงย่อยนำไปบดด้วยเครื่องบด Wiley mill และร่อนผ่านตะแกรงขนาด 40 mesh ตัวอย่างพืชที่บดละเอียดนี้拿去วิเคราะห์หาธาตุอาหาร

2.1 ไนโตรเจน วิเคราะห์หาโดยวิธี modified microKjedahl method

2.2 ฟอสฟอรัส วิเคราะห์หาโดยวิธี Vanado – molybdate yellow color method

2.3 โพแทสเซียม วิเคราะห์หาโดยวิธี flame spectrophotometry method

3. สถานที่และระยะเวลาในการศึกษาวิจัย

1. สถานที่ศึกษา

1.1 การทดลองภาคสนาม (Field experiment) ทดลองที่ไร่กสิกร (นายบุญสวน อินทะสม) บ้านแสนดิน เมืองนาทรายทอง แขวงกำแพงนครเวียงจันทน์ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ผลการวิเคราะห์ดินทางเคมีมีดังนี้

ตารางที่ 3 แสดงสมบัติบางประการของดินก่อนการทดลอง

การวิเคราะห์สมบัติต่างๆ	ค่าที่วิเคราะห์	ระดับ
pH (1:1)	5.2	
อินทรีย์วัตถุ(%)	3	ปานกลาง
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ mg Kg ⁻¹	24	ปานกลาง
โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ mgKg ⁻¹	150	สูงมาก
แคลเซียมที่สกัดได้ mg Kg ⁻¹	1520	สูง
แมกนีเซียมที่สกัดได้ mg Kg ⁻¹	300	สูง
เนื้อดิน	SiC (ดินเหนียวปนทรายแป้ง)	

1.2 การวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ (Laboratory analysis) ทำการวิเคราะห์ตัวอย่างพืชที่ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ดินและพืชภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัย เกษตรศาสตร์ จตุจักร กรุงเทพฯ

2. ระยะเวลาในการทดลอง

ตั้งแต่เดือน พฤษภาคม 2548 ถึง เดือน ตุลาคม 2548

ผลการทดลอง

1. การเจริญเติบโตของข้าวโพดอายุ 36 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเมื่ออายุ 36 วัน โดยเฉพาะทางด้านความสูงของต้นข้าวโพดนั้นแสดงอยู่ในตารางที่ 4 จากตารางนี้จะเห็นได้ว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงไม่แตกต่างกัน คือมีความสูงโดยเฉลี่ย 60.22 – 63.73 เซนติเมตร ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 และพันธุ์ LVN10 มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงใกล้เคียงกัน คือ 60.22 เซนติเมตร และ 60.78 เซนติเมตรตามลำดับ สำหรับข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีแนวโน้มจะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงมากกว่าข้าวโพดอีกสองพันธุ์ คือมีความสูงเฉลี่ย 63.73 เซนติเมตร

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่า การใส่ปุ๋ยทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 36 วันแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 4) ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัสจะมีการเจริญเติบโตและความสูงน้อยกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทุกอัตรา โดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15- 10— 10 15- 15- 10 และ 15-20 10 ข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 46.15 49.64 59.58 66.24 70.41 และ 77.43 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละพันธุ์ข้าวโพด อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด คือ 20 กก. ของ P_2O_5 ต่อไร่ โดยข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีความสูงสูงสุดคือ 80.66 เซนติเมตร

ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูก ไม่มีผลทำให้ความสูงของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่อายุ 36 วันแตกต่างกันแต่อย่างใด

2. การเจริญเติบโตของข้าวโพดอายุ 45 วัน

การเจริญเติบโตของข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วัน ทางด้านความสูงของต้นข้าวโพดนั้นแสดงอยู่ในตารางที่ 5 จากตารางนี้จะเห็นได้ว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงคล้ายกันกับเมื่ออายุ 36 วัน คือไม่แตกต่างกันทางสถิติ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีความสูงโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 80.18 – 83.03 เซนติเมตร แต่มีแนวโน้มว่าข้าวโพดพันธุ์ 8888 จะมีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่า ส่วนข้าวโพด พันธุ์ สุวรรณ 4452 และพันธุ์ LVN10 มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงใกล้เคียงกัน คือ 80.18 เซนติเมตร และ 80.75 เซนติเมตร ตาม ลำดับ

สำหรับการใช้ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่า การใส่ปุ๋ยทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวโพดเมื่ออายุ 45 วันแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 5) ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะมีการเจริญเติบโตและความสูงน้อยกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทุกอัตรา โดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15-5-10 15-10-10 15-15-10 และ 15-20-10 ข้าวโพดมีความสูงเฉลี่ยเท่ากับ 66.36 69.21 78.61 86.04 90.55 และ 97.15 เซนติเมตร ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละพันธุ์ข้าวโพด อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด คือ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีความสูงสูงสุดคือ 100.26 เซนติเมตร ส่วนข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 และ พันธุ์ 8888 มีความสูง 97.36 และ 93.83 เซนติเมตร ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ความสูงของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่อายุ 45 วันแตกต่างกันแต่อย่างใด

3. อายุการออกดอกตัวผู้

การเจริญเติบโตของข้าวโพด เมื่อถึงระยะการออกดอกตัวผู้จะเห็นได้ว่า อายุการออกดอกตัวผู้ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่แสดงอยู่ในตารางที่ 6 พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีอายุการออกดอกตัวผู้โดยเฉลี่ยเร็วที่สุดคือ 55.2 วัน ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 และพันธุ์ 8888 มีอายุการออกดอกตัวผู้โดยเฉลี่ยไม่แตกต่างกันมากคือ 57.1 และ 57.2 วัน ตามลำดับ

อิทธิพลของการใช้ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราที่มีต่อการออกดอกตัวผู้ พบว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ จะออกดอกตัวผู้เร็วขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ย การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทำให้อายุการออกดอกตัวผู้จะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) เมื่อไม่ได้รับปุ๋ยข้าวโพดออกดอกตัวผู้เมื่ออายุเฉลี่ย ครบ 58.7 วัน และจะออกดอกตัวผู้เร็วขึ้นประมาณ 4 วัน เมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราที่สูงที่สุดคือ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ซึ่งจะมีอายุการออกดอกตัวผู้เมื่ออายุเฉลี่ย 54.8 วัน

ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูก มีผลทำให้อายุการออกดอกตัวผู้ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ กล่าวคือข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่ออกดอกตัวผู้เร็วขึ้นตามอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใส่เพิ่มขึ้น ส่วนข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีอายุวันออกดอกตัวผู้เร็วที่สุดอยู่ที่อัตราปุ๋ย 20 กก.ของ P_2O_5 ต่อไร่ (ภาพที่ 3)

ตารางที่ 4 แสดงความสูง (ซม) ของข้าวโพด 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการ ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา
ต่างๆ เมื่ออายุ 36 วัน

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	42.30 d	46.56 d	49.60 b	46.15 d
15-0-10	46.56 d	49.46 cd	52.90 b	49.64 d
15-5-10	56.20 c	55.83 c	66.73 a	59.58 c
15-10-10	65.23 b	64.60 b	68.90 a	66.24 b
15-15-10	70.36 b	70.70 ab	70.16 a	70.41 b
15-20-10	80.66 a	77.53 a	74.10 a	77.43 a
เฉลี่ย	60.22	60.78	63.73	61.58

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	7.447963	0.14 ns
Varieties (พันธุ์)	2	64.035741	1.26 ns
Error (a)	4	50.812963	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	1323.736630	67.22**
Var. x Fert.	10	34.032630	1.73 ns
Error (b)	30	19.691296	
CV (a) = 11.57 %		CV (b) = 7.2 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น
95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 5 แสดงความสูง (ซม) ของข้าวโพด 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ เมื่ออายุ 45 วัน

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	62.53 d	66.60 d	69.96 c	66.36 e
15-0-10	66.43 d	69.43 cd	71.76 c	69.21 e
15-5-10	75.90 c	75.80 c	84.13 b	78.61 d
15-10-10	85.30 b	84.56 b	88.26 ab	86.04 c
15-15-10	90.70 b	90.73 ab	90.23 ab	90.55 b
15-20-10	100.26 a	97.36 a	93.83 a	97.15 a
เฉลี่ย	80.18	80.75	83.03	81.32

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	7.347407	0.16 ns
Varieties (พันธุ์)	2	40.857963	0.89 ns
Error (a)	4	45.473241	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	1324.702852	71.05**
Var. x Fert.	10	26.732185	1.43 ns
Error (b)	30	18.645296	
CV (a) = 8.29 %		CV (b) = 5.3 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

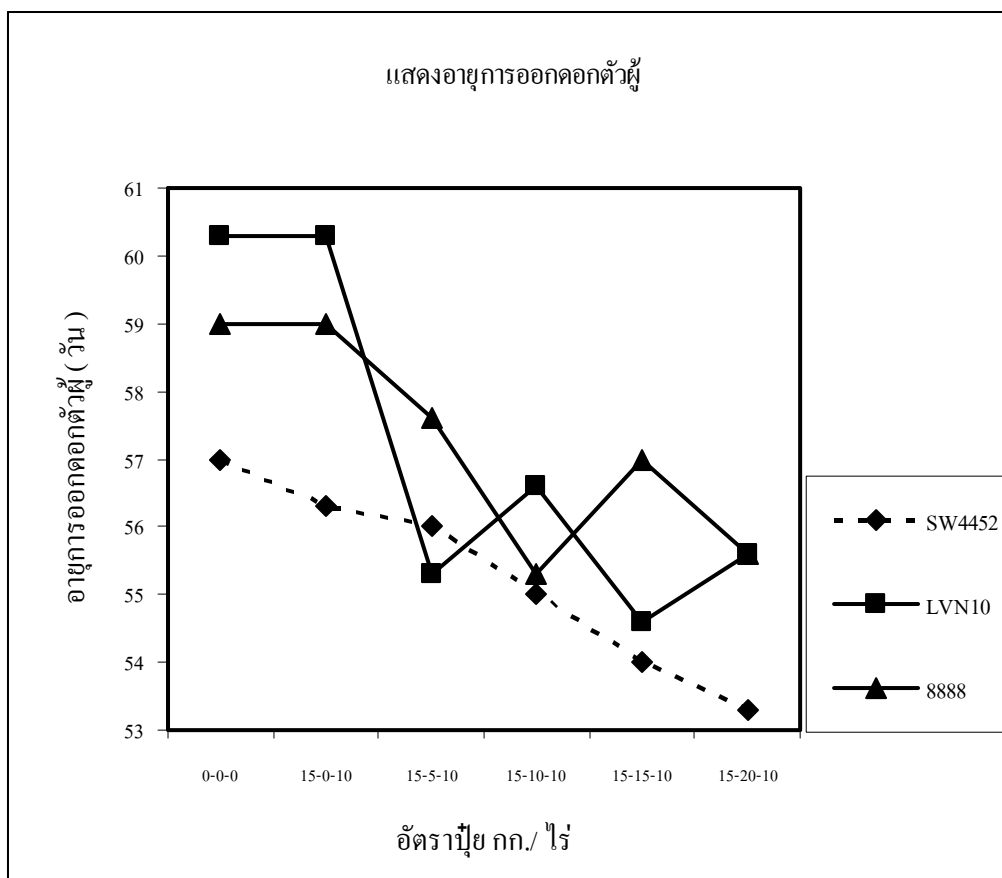
ตารางที่ 6 แสดงอายุ (วัน) การออกดอกตัวของข้าวโพด 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการใส่ปุ๋ย
ฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	57.0 a	60.3 a	59.0 a	58.7
15-0-10	56.3 a	60.3 a	59.0 a	58.5
15-5-10	56.0 a	55.3 b	57.6 ab	56.3
15-10-10	55.0 ab	56.6 b	55.3 c	55.6
15-15-10	54.0 b	54.6 b	57.0 bc	55.2
15-20-10	53.3 b	55.6 b	55.6 c	54.8
เฉลี่ย	55.2	57.1	57.2	56.5

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	3.1296296	4.76 ns
Varieties (พันธุ์)	2	22.7407407	34.59 *
Error (a)	4	0.6574074	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	25.7962963	20.13 **
Var. x Fert.	10	3.5407407	2.76*
Error (b)	30	1.2814815	
CV (a) = 1.43 %		CV (b) = 2.0 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 3 แสดงอายุการออกดอกตัวผู้ของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ

4. อายุการออกดอกตัวเมีย

ข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์ มีอายุการออกดอกตัวเมียแตกต่างกันตั้งแต่ 58.2 — 61.0 วัน แต่ก็ปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติแต่อย่างใด (ตารางที่ 7) ข้าวโพดพันธุ์ 8888 และข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 มีอายุการออกดอกตัวเมียโดยเฉลี่ย คือ 60.6 และ 61.0 วันตามลำดับ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีอายุการออกดอกตัวเมียโดยเฉลี่ยเร็วที่สุด คือ 58.2 วัน

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา ที่มีต่ออายุการออกดอกตัวเมียนั้นพบว่าข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์ แสดงผลตอบสนองต่อการใส่ปุ๋ยในด้านการออกดอกตัวเมียอย่างเห็นได้ชัด (ตารางที่ 7) กล่าวคืออายุการออกดอกตัวเมีย ระหว่างการใส่ปุ๋ยกับไม่ใส่ปุ๋ยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ เมื่อไม่ได้รับปุ๋ยข้าวโพดออกดอกตัวเมียเมื่ออายุครบ 62.8 วัน และการออกดอกตัวเมียเร็วขึ้นเมื่อใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส ในอัตราที่สูงขึ้นโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 15-0-10 15- 5- 10 15- 10- 10 15- 15- 10 และ 15-20 10 ข้าวโพดอายุการออกดอกตัวเมียเฉลี่ยเท่ากับ 61.8 59.6 58.8 58.3 และ 58.2 วัน ตามลำดับ จะสังเกตได้ว่าข้าวโพดออกดอกตัวเมียเร็วขึ้นถึงประมาณ 5 วันเมื่อได้รับอัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ซึ่งเป็นอัตราปุ๋ยสูงสุดที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ ระหว่างของวันออกดอกตัวผู้ และออกดอกตัวเมียไม่แตกต่างกันมากนักระหว่างพันธุ์ และ ระหว่างอัตราปุ๋ย คือจะมีความห่างกัน 3 —4 วัน

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้อายุการออกดอกตัวเมียของข้าวโพดแตกต่างกัน

5. จำนวนฝักต่อต้น

จำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ แสดงอยู่ในตารางที่ 8 กล่าวคือ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีจำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกันทางด้านสถิติ โดยมีจำนวนฝักเฉลี่ยต่อต้นระหว่าง 1.03 — 1.05 ฝักต่อต้น จากตารางที่ 8 จะเห็นว่าข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 4452 และ พันธุ์ 8888 มีจำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยเท่ากันคือ 1.05 ฝักต่อต้น ส่วนข้าวโพดพันธุ์ LVN10มีจำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยน้อยกว่าคือมีจำนวนฝักโดยเฉลี่ย 1.03 ฝักต่อต้น

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยอัตราต่าง ๆ ทั้ง 6 อัตรา พบว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อจำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ แปลงที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยมีจำนวนฝักต่อต้นโดย

เฉลี่ยน้อยกว่าแปลงที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราคือ 0.99 ฝักต่อต้น ซึ่งหมายความว่ามียางต้นไม่มีฝักเลย ส่วนข้าวโพดที่ได้รับการปุ๋ยอัตรา 15-0-10 15- 5- 10 15- 10- 10 15- 15- 10 และ 15-20 10 กก. ของ N - P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ให้จำนวนฝักต่อต้นโดยเฉลี่ยคือ 1.02 1.04 1.05 1.08 และ 1.14 ฝักต่อต้น ซึ่งแสดงว่ามีบางต้นให้ฝักมากกว่าหนึ่งฝัก (ตารางที่ 8) อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่มีอิทธิพลต่อการให้จำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์

ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้จำนวนฝักต่อต้นของข้าวโพดแตกต่างกันอย่างไร

6. น้ำหนักฝักต่อแปลงย่อย

น้ำหนักฝักของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่เก็บเกี่ยวในแปลงย่อย(12 ตารางเมตร) แสดงอยู่ในตารางที่ 9 กล่าวคือข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อย มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีจำนวนน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อแปลงย่อย 13.66 ถึง 17.29 กก จากตารางที่ 9 จะเห็นได้ว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 จะมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยต่อแปลงย่อยมากกว่าอีก 2 พันธุ์ คือ 17.29 กก. ต่อแปลงย่อย ลองลงมาคือข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 ได้น้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยเท่ากับ 14.18 กก. ต่อแปลงย่อย ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 13.66 กก. ต่อแปลงย่อย

การใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ ทั้ง 6 อัตรา จากการทดลองพบว่าอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อจำนวนน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยของข้าวโพดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แปลงที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยมีน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยโดยเฉลี่ยน้อยกว่าแปลงที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราคือ 13.40 กก. ต่อแปลงย่อย ส่วนข้าวโพดที่ได้รับการปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 15-0-10 15- 5- 10 15- 10- 10 15- 15- 10 และ 15-20 10 กก.ของ N - P_2O_5 - K_2O ต่อไร่ ให้จำนวนน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยโดยเฉลี่ยมากขึ้นตามลำดับคือ 14.75 14.99 15.27 15.60 และ 16.26 กก ต่อแปลงย่อย (ตารางที่ 9) อัตราปุ๋ยที่ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่มีอิทธิพลต่อการให้จำนวนน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อย ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์

ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้จำนวนน้ำหนักฝักต่อแปลงย่อยของข้าวโพดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ก็มีแนวโน้มไปในทางเดียวกันคือน้ำหนักของข้าวโพดที่เก็บเกี่ยวในแต่ละแปลงย่อยจะเพิ่มขึ้นตามอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใส่เพิ่มและเป็นไปตามลักษณะของพันธุ์ ข้าวโพด (ภาพที่ 4)

7. น้ำหนักฝักเฉลี่ย

น้ำหนักฝักเฉลี่ย (น้ำหนักต่อหนึ่งฝัก) จากตารางที่ 10 พบว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยแตกต่างกันในทางสถิติ จากตารางที่ 10 นี้ สังเกตว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงกว่าอีก 2 พันธุ์คือ 271.14 กรัมต่อฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ LVN 10 ได้ 221.66 กรัมต่อฝัก ส่วนพันธุ์ 8888 ให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยต่ำสุดคือ 213.11 กรัมต่อฝัก ซึ่งมีผลเป็นไปตามลักษณะของพันธุ์ ข้าวโพด

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา พบว่าข้าวโพดแสดงผลตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยโดยให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยแตกต่างกันตั้งแต่ 208.35 — 240.75 กรัมต่อฝัก ซึ่งจะแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 10) ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสให้น้ำหนักฝักโดยเฉลี่ยน้อยกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสทุกอัตรา โดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15- 10 - 10 15- 15- 10 และ 15-20-10 ข้าวโพดมีน้ำหนักฝักเฉลี่ยเท่ากับ 208.35 234.90 239.71 238.11 241.01 และ 240.75 กรัม ตามลำดับ เมื่อพิจารณาในแต่ละพันธุ์ข้าวโพด อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ทำให้การเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีที่สุด คือ 20 กก. ของ P_2O_5 ต่อไร่ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีน้ำหนักฝักเฉลี่ยสูงสุดคือ 264.03 กรัม รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 คือ 221.66 กรัม ส่วนข้าวโพด พันธุ์ 8888 มีน้ำหนักฝักโดยเฉลี่ยน้อยที่สุดคือ 213.11 กรัม

ปฏิสัมพันธ์ร่วมระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้น้ำหนักฝักเฉลี่ยของข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 7 แสดงอายุ (วัน) การออกดอกตัวเมียของข้าวโพด3 สายพันธุ์ที่ได้จากการใส่ปุ๋ย
ฟอสฟอรัสอัตราต่าง

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	60.3 a	64.6 a	63.6 a	62.8 a
15-0-10	59.3 ab	63.6 a	62.6 ab	61.8 a
15-5-10	59.0 ab	59.3 bc	60.6 bc	59.6 b
15-10-10	57.3 bc	60.6 b	58.6 c	58.8 b
15-15-10	57.3 bc	57.6 c	60.0 c	58.3 b
15-20-10	56.3 c	60.0 bc	58.3 c	58.2 b
เฉลี่ย	58.2	61.0	60.6	59.8

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	8.9074074	4.29 ns
Varieties (พันธุ์)	2	39.6851852	19.13 ns
Error (a)	4	2.0740741	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	34.5518519	17.13 **
Var. x Fert.	10	3.6851852	1.85 ns
Error (b)	30	0.9962963	
CV (a) = 2.40 %		CV (b) = 2.4 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น
95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 8 แสดงจำนวน (ฝัก) ต่อต้นของข้าวโพด 3 สายพันธุ์ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.96 f	0.91 f	0.95 e	0.99 f
15-0-10	1.02 e	1.02 e	1.03 d	1.02 e
15-5-10	1.05 d	1.04 d	1.03 d	1.04 d
15-10-10	1.05 c	1.05 c	1.07 c	1.05 c
15-15-10	1.07 b	1.06 b	1.11 b	1.08 b
15-20-10	1.15 a	1.11 a	1.16 a	1.14 a
เฉลี่ย	1.05	1.03	1.05	1.04

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.00013889	0.41 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.00327222	9.73 ns
Error (a)	4	0.00033611	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.03962111	76.63**
Var. x Fert.	10	0.00071000	1.37 ns
Error (b)	30	0.00051704	
CV (a) = 1.76 %		CV (b) = 2.2 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

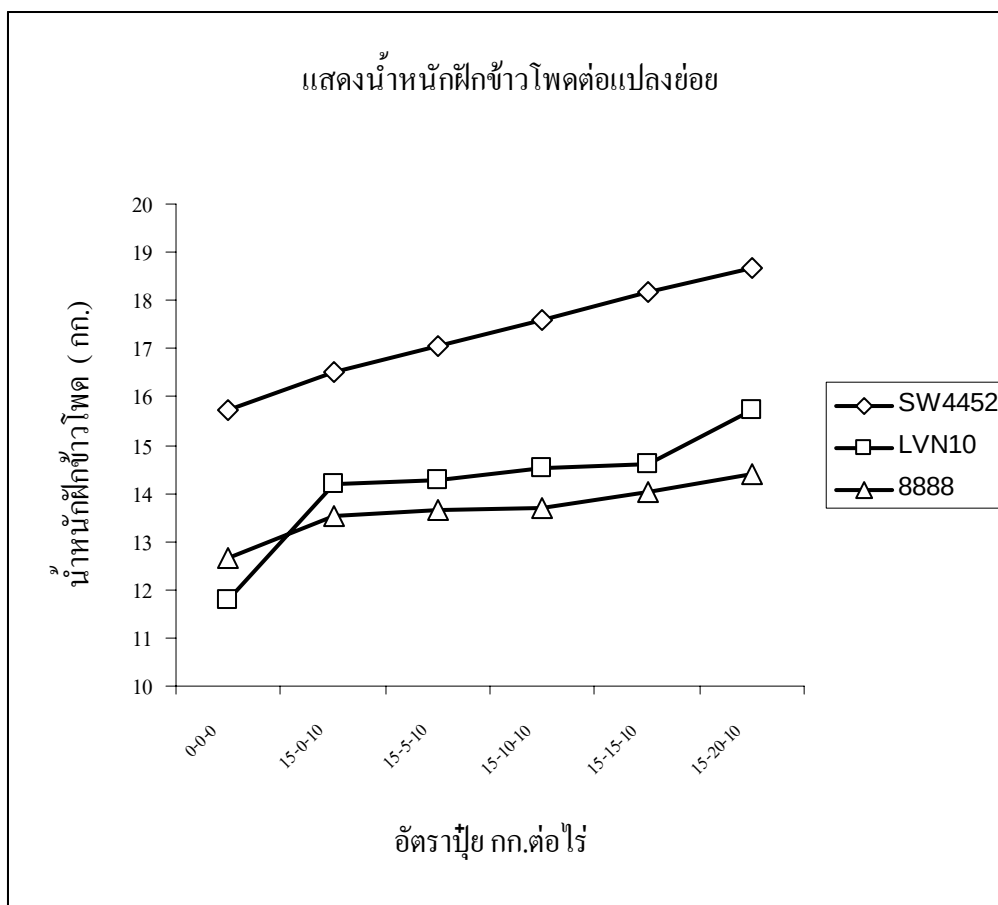
ตารางที่ 9 แสดงน้ำหนักฝัก (กก.)ต่อแปลงย่อยของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่างๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	15.73 e	11.80 e	12.66 c	13.40
15-0-10	16.53 d	14.20 b	13.53 b	14.75
15-5-10	17.06 cd	14.26 b	13.65 ab	14.99
15-10-10	17.60 bc	14.53 b	13.70 ab	15.27
15-15-10	18.16 ab	14.60 b	14.03 ab	15.60
15-20-10	18.66 a	15.73 a	14.40 a	16.26
เฉลี่ย	17.29	14.18	13.66	15.04

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	3.0375463	7.15 ns
Varieties (พันธุ์)	2	69.3031019	163.31 **
Error (a)	4	0.4243519	
<u>Subplot</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	8.3644907	43.00**
Var. x Fert.	10	0.5825463	2.99**
Error (b)	30	0.1945278	
CV (a) = 4.32 %		CV (b) = 5.1 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 4 แสดงน้ำหนักรักต่อแปลงย่อย (กก.) ของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ

ตารางที่ 10 แสดงน้ำหนักฝัก(กรัม) ของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	242.80 c	184.36 b	197.90 b	208.35 b
15-0-10	286.93 a	231.26 a	213.50 ab	234.90 a
15-5-10	277.03 ab	228.06 a	214.03 ab	239.71 a
15-10-10	272.76 ab	223.90 a	217.66 ab	238.11 a
15-15-10	283.30 ab	224.93 a	214.80 ab	241.01 a
15-20-10	264.03 b	237.46 a	220.76 a	240.75 a
เฉลี่ย	271.14	221.66	213.11	235.30

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	484.33852	4.37 ns
Varieties (พันธุ์)	2	17667.34741	159.58**
Error (a)	4	110.70463	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	1601.46519	12.60 **
Var. x Fert.	10	217.05763	1.71ns
Error (b)	30	127.10815	
CV (a) = 4.47 %		CV (b) = 4.8 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

8. น้ำหนักเมล็ดต่อฝัก

น้ำหนักเมล็ดต่อฝักแสดงอยู่ในตารางที่ 11 ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันไปตั้งแต่ 116.3 – 128.0 กรัม แต่ก็ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ 128.07 กรัม รองลงมาคือ พันธุ์ 8888 ให้ 118.08 กรัม ส่วนข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 ให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยต่ำสุดคือ 116.36 กรัม ต่อฝัก

สำหรับอิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา พบว่าข้าวโพดจะให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักโดยเฉลี่ยต่ำกว่า ข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15-5-10 15-10-10 15-15-10 และ 15-20-10 ข้าวโพดมีน้ำหนักเมล็ดต่อฝักเฉลี่ยเท่ากับ 109.64 118.37 121.84 122.60 124.42 และ 128.15 กรัม ตามลำดับ อัตราปุ๋ยที่ให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักโดยเฉลี่ยสูงสุดของ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ คือ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ให้ 128.15 กรัม (ตารางที่ 11)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดต่อฝักของข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

9. เปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด

ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่12)ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 จะให้เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเมล็ด79.6 ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 และ พันธุ์ 8888 ให้ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเมล็ดโดยเฉลี่ยคือ 81.5 และ 82.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง6อัตรานั้นจากตารางที่12จะเห็นว่าปุ๋ยทั้ง6อัตราไม่ทำให้ เปอร์เซ็นต์การกะเทาะเมล็ดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางด้านสถิติ คืออยู่ในช่วง 80.3 – 81.4 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวโพดไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ด 80.8 เปอร์เซ็นต์ เมื่อได้รับ ปุ๋ยจะมีเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 81 เปอร์เซ็นต์อัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ให้ เปอร์เซ็นต์ การกะเทาะเมล็ดได้ถึง 81.4 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับ พันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้อัตราเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 11 แสดงน้ำหนัก เมล็ด (กรัม) ต่อฝักของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่างๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	122.26 a	102.03 b	104.63 b	109.64 b
15-0-10	126.20 a	115.83 ab	113.10 ab	118.37 ab
15-5-10	128.93 a	116.46 ab	120.13 ab	121.84 a
15-10-10	125.06 a	118.80 ab	123.93 a	122.60 a
15-15-10	139.23 a	119.00 ab	115.03 ab	124.42 a
15-20-10	126.73 a	126.06 a	131.66 a	128.15 a
เฉลี่ย	128.07	116.36	118.08	120.84

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	103.577963	1.48 ns
Varieties (พันธุ์)	2	719.234630	10.32 ns
Error (a)	4	69.674630	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	363.346519	3.49*
Var. x Fert.	10	95.527519	<1
Error (b)	30	104.212630	
CV (a) = 6.90 %		CV (b) = 8.4 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 12 แสดงเปอร์เซ็นต์กะเทาะเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	79.7 a	80.9 a	81.9 a	80.8 ab
15-0-10	79.7 a	81.8 a	81.8 a	81.1 ab
15-5-10	79.4 a	81.7 a	82.6 a	81.2 ab
15-10-10	79.4 a	80.4 a	81.2 a	80.3 b
15-15-10	79.6 a	82.0 a	82.6 a	81.4 a
15-20-10	80.1 a	82.1 a	82.0 a	81.4 a
เฉลี่ย	79.6	81.5	82.0	81.0

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	2.9105556	5.34 ns
Varieties (พันธุ์)	2	28.2155556	51.82 *
Error (a)	4	0.5444444	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	1.5226667	1.58 ns
Var. x Fert.	10	0.4582222	< 1
Error (b)	30	0.9609259	
CV (a) = 0.91 %		CV (b) = 1.2 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

10. น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

การปลูกข้าวโพดในดิน คิสตริก แคมบิซอลส์ โดยการให้อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตราต่างๆ ให้น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์แสดงอยู่ในตารางที่ 13 น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ จากตารางนี้ให้สังเกตว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูงสุดคือ 958.34 กก. ต่อไร่ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ได้น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 916.57 กก. ต่อไร่ ส่วนพันธุ์ LVN10 ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 891.90 กก. ต่อไร่

การใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส ทั้ง 6 อัตราสำหรับข้าวโพด ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ข้าวโพดแสดงผลตอบสนองต่ออัตราปุ๋ยอย่างสูง ทำให้น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตาราง 13) ข้าวโพด 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะให้ผลผลิตต่ำกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15- 10-10 15- 15- 10 และ 15-20-10 ข้าวโพดมีผลผลิตน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 767.34 850.63 883.50 951.54 985.17 และ 1095.43 กก. ต่อ ไร่ ตามลำดับ อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ให้น้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ อยู่ที่อัตรา 20 กก.ของ P_2O_5 ต่อไร่ การเพิ่มอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ มีผลทำให้ได้ผลผลิตเพิ่มขึ้นถึง 30 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามองในแง่ของการลดต้นทุนการผลิตโดยลดปริมาณปุ๋ยให้อยู่ที่อัตราต่ำจะเห็นได้ว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตดีที่สุด

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้น้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากภาพที่ 5 จากการสังเกตจะเห็นว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักเมล็ดสูงกว่าข้าวโพดอีก 2 พันธุ์ในอัตราปุ๋ยที่ต่ำ

11. น้ำหนักตอซังแห้ง

น้ำหนักตอซังแห้งของข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์ แสดงอยู่ในตารางที่ 14 น้ำหนักตอซังแห้งของทั้ง 3 สายพันธุ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งปรากฏตามตารางที่ 14 นี้จะเห็นว่า ข้าวโพดพันธุ์

สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักต่อซังแห้งโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,237.04 กก. ต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ 8888 คือได้น้ำหนักต่อซังแห้งโดยเฉลี่ยเท่ากับ 1,214.06 กก. ต่อไร่ ส่วน ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 ให้น้ำหนักต่อซังแห้งโดยเฉลี่ยต่ำสุดคือ 1,204.56 กก. ต่อไร่

จากตารางที่ 14 พบว่า การใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราทำให้น้ำหนักต่อซังแห้งของข้าวโพดที่ได้จากการใส่ปุ๋ยอัตราต่างๆ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะให้น้ำหนักต่อซังแห้งต่ำกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา คือได้ 1,076.04 กก.ต่อไร่ อัตราปุ๋ย ฟอสฟอรัส 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ จะให้น้ำหนักต่อซังแห้งสูงสุดคือ 1,320.53 กก.ต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้น้ำหนักต่อซังแห้งแตกต่างกันแต่อย่างใด แต่จากการสังเกตในภาพที่ 6 พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนักต่อซังแห้งสูงกว่าข้าวโพดอีก 2 พันธุ์ ที่แปลงที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย น้ำหนักต่อซังแห้งของ ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ 8888 ที่อัตราปุ๋ย ต่ำ 0-0-0 15- 0- 10 และ 15-5-10 มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นในทิศทางเดียวกัน อัตราปุ๋ย ที่อัตราปุ๋ย 10 กก.ของ P_2O_5 ต่อไร่ข้าวโพดพันธุ์ทั้ง 3 พันธุ์ ได้น้ำหนักต่อซังแห้งใกล้เคียงกัน ที่อัตราปุ๋ย 15-20- 10 กก.ของ N - P_2O_5 - K_2O ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ให้น้ำหนักต่อซังแห้งสูงสุด ซึ่งจะเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับ ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์

12. อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับต่อซังแห้ง

อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดต่อต่อซังแสดงอยู่ในตารางที่ 15 ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ให้ อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ กับต่อซังแห้งไม่แตกต่างกันทางด้านสถิติ แต่อย่างใด คือมีเรโซอยู่ระหว่าง 0.74 ถึง 0.77 จากตารางที่ 15 จะเห็นว่า ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะให้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับต่อซังแห้งโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ 0.77 หรือให้น้ำหนักเมล็ดเป็นจำนวน 77 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักต่อซังแห้ง ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 นั้นให้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับน้ำหนักต่อซังแห้งรองลงมาคือได้ 0.75 หรือให้น้ำหนักเมล็ดเพียง 75 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักต่อซังแห้ง ส่วนข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 ให้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับน้ำหนักต่อซังแห้งเพียง 0.74 หรือให้น้ำหนักเมล็ดเพียง 74 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักต่อซังแห้งเท่านั้น จากภาพที่ 7 พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุดคือ 958.34 กก.ต่อไร่ และก็ให้น้ำหนักต่อซังแห้งสูงสุดด้วยคือ 1,237.04 กก. ต่อไร่ เมื่อ

เปรียบเทียบกับข้าวโพดพันธุ์ 8888 และ พันธุ์ LVN 10 ซึ่งได้น้ำหนักเมล็ดลดลงมา และให้น้ำหนักตอซังแห้งรองลงมา คือ 1,214.06 และ 1,204.56 กก.ต่อไร่ตามลำดับ(ภาพที่ 6)

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรามีผลทำให้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ กับตอซังแห้งที่ผ่นแปรอยู่ในช่วง 0.71 – 0.82 เปอร์เซ็นต์ ทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่15) และให้สังเกตว่าทุก ๆ อัตราปุ๋ย ข้าวโพด พันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มที่จะได้สัดส่วนของเมล็ดสูง กว่าข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 และ พันธุ์ 8888 ในอัตราปุ๋ยเดียวกัน(ตารางที่15) ส่วนอัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ จะได้น้ำหนักตอซังแห้งสูงสุด ของทั้ง 3 พันธุ์ คือพันธุ์ สุวรรณ 4452 ได้ 0.85 พันธุ์ LVN10 ได้ 0.82 และ พันธุ์ 8888 ได้ 0.81(ภาพที่ 7)

ปฏิสัมพันธ์ ร่วมระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้อัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับตอซังแห้งแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 13 แสดงน้ำหนักเมล็ดข้าวโพดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ(กก. ต่อไร่)

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	884.85 f	682.51 f	734.67 f	767.34
15-0-10	924.37 e	818.93 e	808.59 e	850.63
15-5-10	937.28 d	869.92 d	843.29 d	883.50
15-10-10	955.04 c	931.84 c	967.73 c	951.54
15-15-10	982.77 b	980.27 b	992.48 b	985.17
15-20-10	1065.71 a	1067.95 a	1152.64 a	1095.43
เฉลี่ย	958.34	891.90	916.57	922.27

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	27908.0803	3.14 ns
Varieties (พันธุ์)	2	20300.5308	2.28 ns
Error (a)	4	8886.4492	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	117785.2221	34.00**
Var. x Fert.	10	8130.3597	2.35 *
Error (b)	30	3463.9112	

CV (a) = 10.22 %

CV (b) = 6.4 %

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 14 แสดงน้ำหนักต่อชั่งแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตราต่างๆ (กก. ต่อ ไร่)

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	1193.23 e	1001.87 f	1033.01 f	1076.04 f
15-0-10	1155.95 f	1160.43 e	1093.07 e	1136.48 e
15-5-10	1286.77 a	1190.40 d	1187.57 d	1221.58 d
15-10-10	1269.33 b	1300.11 b	1290.19 c	1286.54 b
15-15-10	1249.28 d	1266.67 c	1294.51 b	1270.15 c
15-20-10	1267.68 c	1307.89 a	1386.03 a	1320.53 a
เฉลี่ย	1237.04	1204.56	1214.06	1218.55

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	43286.6593	3.88 ns
Varieties (พันธุ์)	2	5019.6627	0.45 ns
Error (a)	4	11138.7767	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	80534.2739	9.19**
Var. x Fert.	10	10719.6478	1.22 ns
Error (b)	30	8766.0560	

CV (a) = 8.66 %

CV (b) = 7.7 %

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 15 แสดงอัตราส่วนระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์ ที่ได้จากการใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.74 b	0.68 c	0.71 b	0.71 c
15-0-10	0.80 ab	0.71 bc	0.74 ab	0.75 bc
15-5-10	0.73 b	0.73 bc	0.71 b	0.72 c
15-10-10	0.75 b	0.71 bc	0.74 ab	0.74 bc
15-15-10	0.79 ab	0.78 ab	0.76 ab	0.77 b
15-20-10	0.85 a	0.82 a	0.81 a	0.82 a
เฉลี่ย	0.77	0.74	0.75	0.75

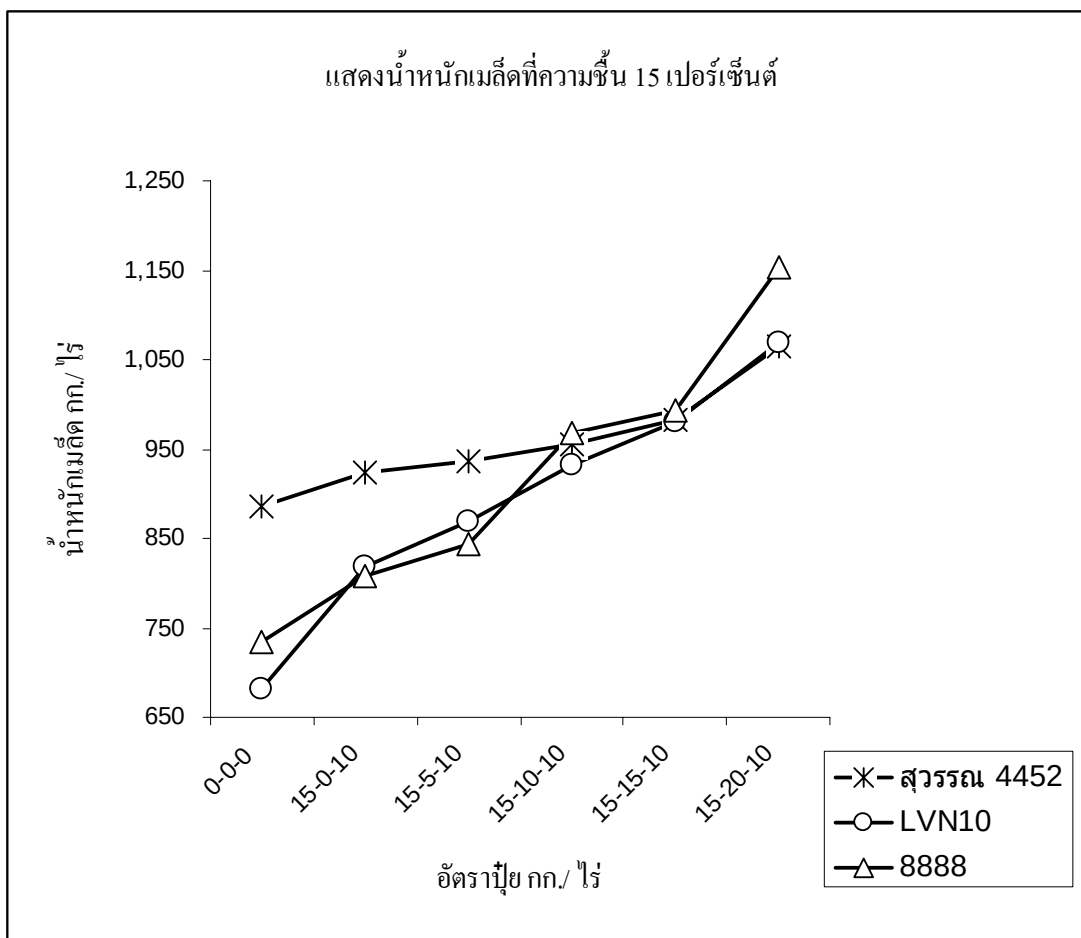
Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.00171296	0.64 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.00695741	2.60 ns
Error (a)	4	0.00267130	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.01606074	6.32**
Var. x Fert.	10	0.00091074	<1
Error (b)	30	0.00254074	

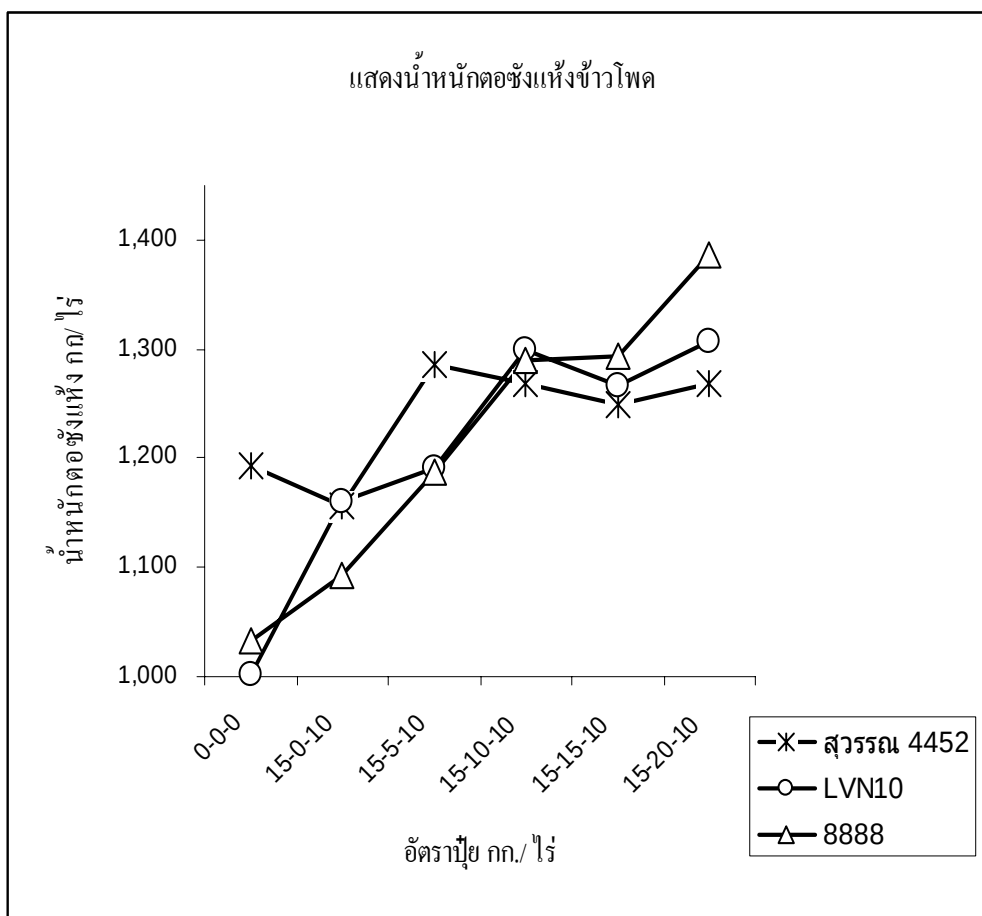
CV (a) = 6.89 %

CV (b) = 6.7 %

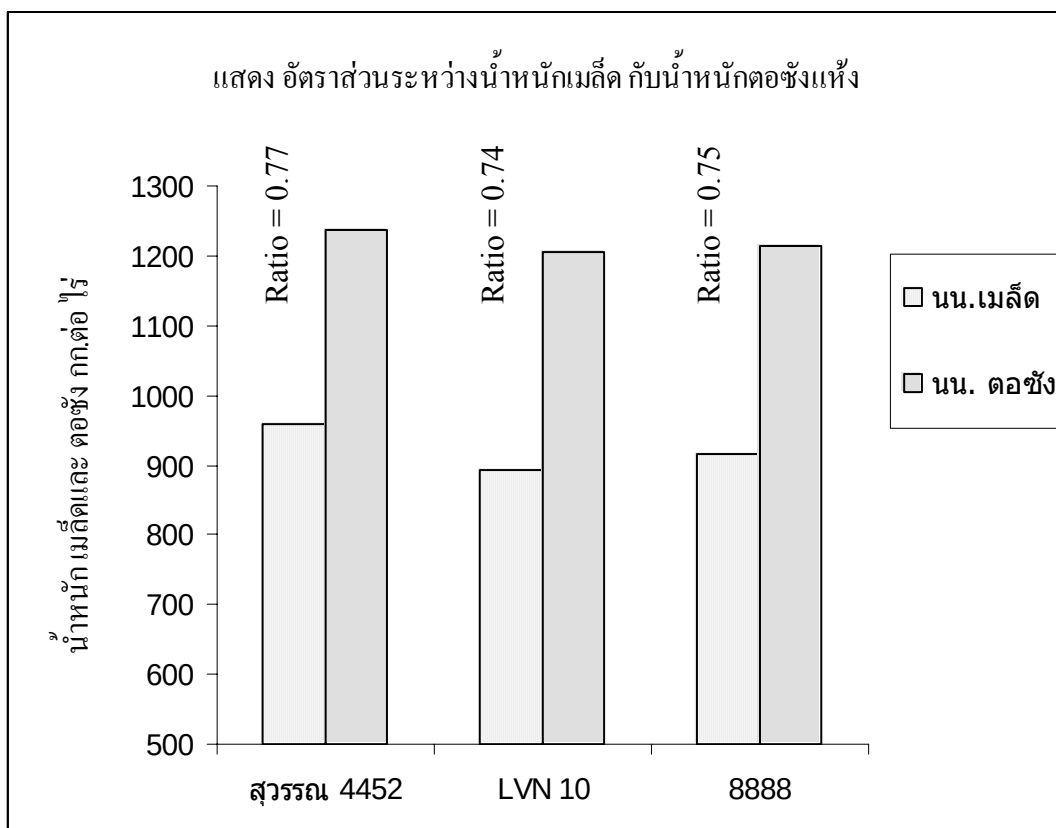
หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 5 ผลตอบสนองของผลผลิตเมล็ดของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่มีต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่าง ๆ



ภาพที่ 6 ผลตอบสนองของผลผลิตต่อชั่งแห่งของข้าวโพด 3 พันธุ์ที่มีต่ออัตราปุ๋ย ฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ



ภาพที่ 7 แสดงอัตราส่วน(ratio)ระหว่างผลผลิตของเมล็ดและตอซังแห้งของข้าวโพด 3 พันธุ์

13. น้ำหนัก 1,000 เมล็ด

ข้อมูลแสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีรายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 16 ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันระหว่าง 244.5 ถึง 276.3 กรัม ทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีแนวโน้มที่จะให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดโดยเฉลี่ยสูงสุดคือ 267.42 กรัม รองลงมาคือพันธุ์ LVN 10 ให้ 263.87 กรัม ส่วนข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดโดยเฉลี่ยต่ำที่สุดคือ 244.56 กรัม

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราก็เช่นเดียวกันกับน้ำหนักของเมล็ดข้าวโพด 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจะมีน้ำหนักแตกต่างกันระหว่าง 231.15 — 278.32 กรัม น้ำหนัก 1,000 เมล็ดข้าวโพดมีแนวโน้มที่สูงขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นตามลำดับ ข้าวโพด ทั้ง 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะให้น้ำหนักเมล็ดต่ำกว่าเมล็ดข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15- 10-10 15- 15- 10 และ 15-20 -10 ข้าวโพดมีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์เท่ากับ 231.15 252.41 258.28 262.71 268.84 และ 278.32 กรัม ตามลำดับ อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ สูงสุดอยู่ที่อัตรา 20 กก.P₂O₅ ต่อไร่ (ตารางที่ 16)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันทางด้านสถิติ สังเกตจากภาพที่ 8 จะเห็นได้ว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้อยกว่าข้าวโพด พันธุ์ LVN10 และ 8888 ลักษณะดังกล่าวเป็นอาจเป็นเพราะอายุการเก็บเกี่ยว และ ลักษณะของพันธุ์ ข้าวโพดทั้ง 3 แตกต่างกัน แต่แนวโน้มของน้ำหนัก 1,000 เมล็ดของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีน้ำหนักเพิ่มขึ้น ตามอัตราปุ๋ยที่ใส่เพิ่มขึ้นด้วย

14. เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในเมล็ดข้าวโพด

เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนในเมล็ดข้าวโพดทั้ง 3 สายพันธุ์มีในปริมาณใกล้เคียงกันแต่ก็มีผลทำให้มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 17) คือระหว่าง 0.84 — 0.91 เปอร์เซ็นต์ จากตารางนี้ข้าวโพด พันธุ์ LVN10 มีแนวโน้มในการดูดซับธาตุไนโตรเจนขึ้นมาจากดินและนำมาสะสมอยู่ในเมล็ดได้ดีกว่าข้าวโพดอีก 2 สายพันธุ์ คือสะสมอยู่โดยเฉลี่ย 0.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ

4452 และ พันธุ์ 8888 คีงคูดโนโตรเจนขึ้นมามาและนำไปสะสมอยู่ในเมล็ดโดยเฉลี่ยใกล้เคียงกันคือ 0.84 และ 0.88 เปอร์เซ็นต์โดยลำดับ

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรานั้นไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ ในโตรเจนในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันทางสถิติอย่างไรก็ตามข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยมีแนวโน้มของเปอร์เซ็นต์ ในโตรเจนต่ำกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา กล่าวคือข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะคูดคิง ในโตรเจนขึ้นมามาสะสมอยู่ในเมล็ดโดยเฉลี่ย 0.81 เปอร์เซ็นต์ เมื่อข้าวโพดได้รับการใส่ปุ๋ยข้าวโพด คีงคูดโนโตรเจนขึ้นมามาสะสมอยู่ในเมล็ดเพิ่มขึ้นโดยพบว่าที่อัตราปุ๋ย 15-0-10 15-5-10 15-10-10 และ 15-20-10 ข้าวโพดจะมีการคูดคิงโนโตรเจนขึ้นมามาสะสมอยู่ในเมล็ดเท่ากับ 0.87 0.88 0.89 0.90 และ 0.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าปุ๋ยฟอสฟอรัสมีอิทธิพลต่อการคูดคิงและการ สะสมธาตุโนโตรเจนในเมล็ดข้าวโพด (ตารางที่ 17)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ ในโตรเจนที่ถูกคูดคิงขึ้นมามาและนำไปสะสมในเมล็ดแตกต่างกันแต่อย่างใด

15. เปอร์เซ็นต์โนโตรเจนในตอซังข้าวโพด

เปอร์เซ็นต์โนโตรเจนในตอซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 0.568 — 0.657 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 18) จากตารางนี้พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มในการคูดคิงโนโตรเจนและนำมาสะสมในตอซังได้ดีกว่าคือได้ 0.657 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 ได้ 0.586 เปอร์เซ็นต์ และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 คีงคูดและสะสมโนโตรเจนไว้ในตอซังได้ 0.568 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อพิจารณาจากการเจริญเติบโตของ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ เมื่ออายุ 36 และ 45 วัน แล้วจะเห็นได้ว่าความสามารถในการคูดคิงและสะสม ธาตุโนโตรเจนในตอซังข้าวโพดนั้น เป็นไปในทิศทางตรงข้าม กล่าวคือข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 4452 จะมีอัตราการเจริญเติบโตทางด้านความสูงต่ำกว่าข้าวโพด พันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 แต่ ความสามารถในการคูดคิงและสะสมธาตุโนโตรเจนในตอซังได้สูงกว่าอีก 2 พันธุ์

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่าจะทำให้เปอร์เซ็นต์โนโตรเจนในตอซังข้าวโพดมี ความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยมีเปอร์เซ็นต์โนโตรเจน ในตอซังต่ำที่สุดคือ 0.53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยโดยเฉพาะในอัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ สามารถคูดคิงและสะสมธาตุโนโตรเจนในตอซังได้สูงสุดถึง 0.69เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 18)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนที่ถูกดูดซับขึ้นมาและสะสมในตอซังแตกต่างกันแต่อย่างใด

16. เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพด

จากผลการทดลองที่แสดงในตารางที่ 19 พบว่า ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ดูดซับฟอสฟอรัสขึ้นมาและนำไปสะสมอยู่ในเมล็ดไม่แตกต่างกันทางสถิติ คืออยู่ระหว่าง 0.354 – 0.401 เปอร์เซ็นต์ ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 มีแนวโน้มในการดึงดูดฟอสฟอรัสและนำไปสะสมอยู่ในเมล็ดได้มากกว่าข้าวโพดอีก 2 พันธุ์ คือได้ 0.401 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งแนวโน้มดังกล่าวเป็นไปในลักษณะเดียวกันกับการดึงดูดและสะสมธาตุไนโตรเจนในเมล็ด ส่วนข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 และข้าวโพดพันธุ์ 8888 ดึงดูดและนำไปสะสมฟอสฟอรัสได้น้อยกว่าคือได้ 0.354 และ 0.379 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราในการทดลอง พบว่ามีผลทำให้มีความแตกต่างทางสถิติเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในเมล็ดจะเปลี่ยนแปลงในระหว่าง 0.301 ถึง 0.417 เปอร์เซ็นต์ ตารางที่ 19 ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยมีแนวโน้มที่จะมีเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในเมล็ดต่ำที่สุดคือ 0.321 เปอร์เซ็นต์ ส่วนข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 15 และ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ มีแนวโน้มที่จะสะสมฟอสฟอรัสไว้ในเมล็ดได้สูงสุดคือ 0.404 และ 0.417 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสที่ถูกดึงดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

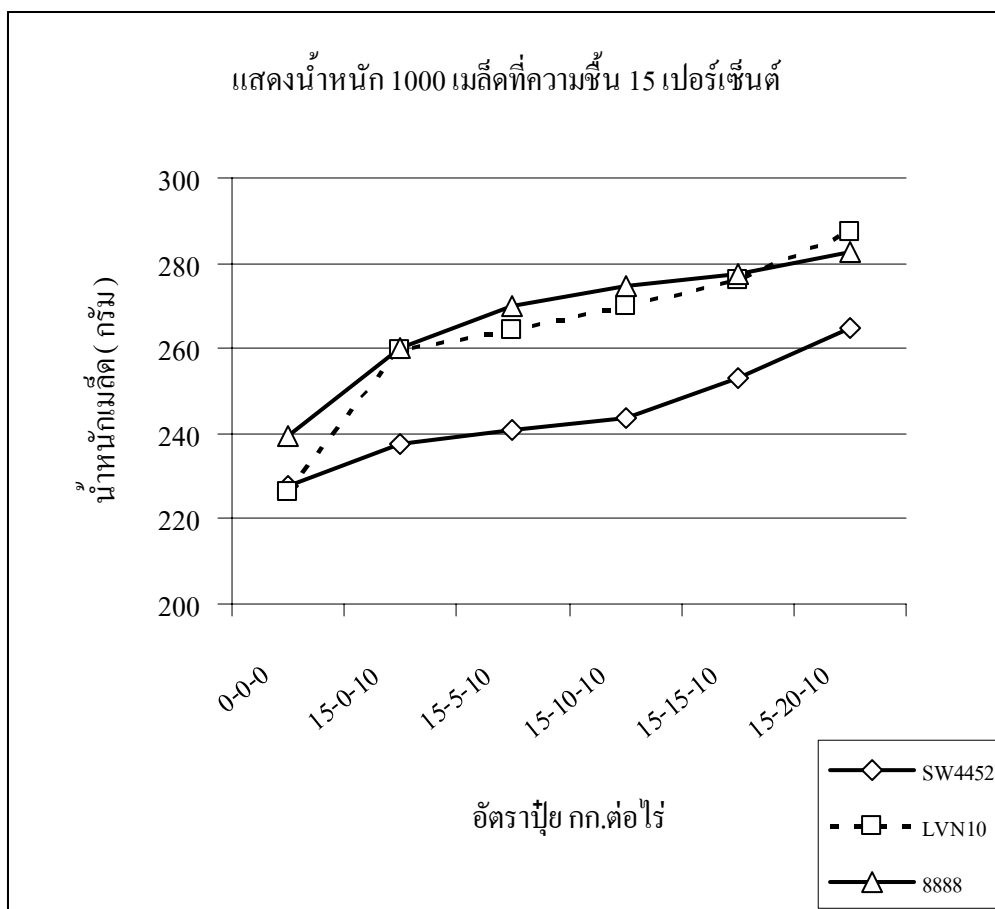
ตารางที่16 แสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ด(กรัม)ที่ความชื้น 15 เปอร์เซนต์

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	227.60 d	226.30 e	239.56 d	231.15
15-0-10	237.53 c	259.63 d	260.06 c	252.41
15-5-10	240.73 c	264.13 cd	270.00 b	258.28
15-10-10	243.53 c	269.83 bc	274.76 ab	262.71
15-15-10	253.23 b	275.96 b	277.33 ab	268.84
15-20-10	264.76 a	287.36 a	282.83 a	278.32
เฉลี่ย	244.56	263.87	267.42	258.62

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	17.58722	0.72 ns
Varieties (พันธุ์)	2	2723.93056	111.86 **
Error (a)	4	24.35111	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	2344.33733	85.30**
Var. x Fert.	10	95.66456	3.48**
Error (b)	30	27.48270	
CV (a) = 1.90 %		CV (b) = 2.0 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ



ภาพที่ 8 แสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่ความชื้น 15 เปอร์เซ็นต์ของข้าวโพด

ตารางที่ 17 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)ไนโตรเจนในเมล็ดของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.78 a	0.90 a	0.77 b	0.81 b
15-0-10	0.85 a	0.89 a	0.87 ab	0.87 ab
15-5-10	0.82 a	0.89 a	0.93 a	0.88 a
15-10-10	0.87 a	0.91 a	0.89 a	0.89 a
15-15-10	0.86 a	0.94 a	0.90 a	0.90 a
15-20-10	0.88 a	0.95 a	0.95 a	0.93 a
เฉลี่ย	0.84	0.91	0.88	0.88

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.00414630	5.15 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.02350185	29.20 *
Error (a)	4	0.00080463	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.01238963	3.63*
Var. x Fert.	10	0.00281296	< 1
Error (b)	30	0.00341407	
CV (a) = 3.22 %		CV (b) = 6.6 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 18 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)ไนโตรเจนในตอซังของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.580 c	0.497 b	0.530 b	0.536 d
15-0-10	0.763 a	0.600 a	0.560 ab	0.641 ab
15-5-10	0.630 bc	0.600 a	0.540 ab	0.590 bc
15-10-10	0.620 bc	0.580 ab	0.560 ab	0.587 c
15-15-10	0.670 bc	0.610 a	0.590 ab	0.623 abc
15-20-10	0.680 ab	0.630 a	0.630 a	0.647 a
เฉลี่ย	0.657	0.586	0.568	0.604

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.01117222	1.14 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.03982222	4.09 ns
Error (a)	4	0.00971944	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.01575444	5.94 **
Var. x Fert.	10	0.00341333	1.29 ns
Error (b)	30	0.00265037	
CV (a) = 16.32 %		CV (b) = 8.5 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 19 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)ฟอสฟอรัสในเมล็ดของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.277 b	0.360 c	0.327 b	0.321 c
15-0-10	0.403 a	0.367 bc	0.343 b	0.371 b
15-5-10	0.353 a	0.387 abc	0.363 b	0.368 b
15-10-10	0.363 a	0.420 abc	0.377 ab	0.387 ab
15-15-10	0.343 a	0.443 a	0.427 a	0.404 ab
15-20-10	0.387 a	0.427 ab	0.437 a	0.417 a
เฉลี่ย	0.354	0.401	0.379	0.378

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.00436296	4.35 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.00957963	9.56 ns
Error (a)	4	0.00100185	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.1018407	7.89 **
Var. x Fert.	10	0.00253296	1.96 ns
Error (b)	30	0.00129111	
CV (a) = 8.37 %		CV (b) = 9.5 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

17. เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในต่อซังแห้งข้าวโพด

เปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในต่อซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณ แตกต่างกันแต่ไม่มากพอที่จะ ทำให้มีความแตกต่างทางสถิติคืออยู่ระหว่าง 0.077 – 0.101 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 20) จากตารางนี้ พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มในการดึงดูดฟอสฟอรัส และนำมาสะสมในต่อซังได้ ดีกว่าคือได้ 0.101 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 ได้ 0.099 เปอร์เซ็นต์ และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ดึงดูดและสะสมฟอสฟอรัสไว้ในต่อซังได้ 0.077 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเมื่อพิจารณา กับ การดึงดูดและสะสมธาตุฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพดนั้นเห็นได้ว่าข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ4452 จะมี น้อยกว่า ข้าวโพดอีก 2 พันธุ์ ความสามารถในการดึงดูดและสะสมธาตุฟอสฟอรัสในต่อซังของ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 จะมีปริมาณน้อยกว่า คล้ายๆ กับ การสะสมในเมล็ด

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรามีอิทธิพลต่อการดึงดูดฟอสฟอรัสและนำมาสะสมในต่อซัง กล่าวคือเปอร์เซ็นต์ฟอสฟอรัสในต่อซังของข้าวโพดโดยเฉลี่ยทั้ง 3 สายพันธุ์แตกต่างกันในทางสถิติ คืออยู่ระหว่าง 0.070 ถึง 0.124 เปอร์เซ็นต์(ตารางที่20)ข้าวโพดที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ยเลยจะมีเปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสในต่อซังสะสมต่ำกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตรา คือมี 0.069 เปอร์เซ็นต์ อัตรา ปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ เป็นอัตราปุ๋ยที่ใช้ทำให้ข้าวโพดสะสมธาตุฟอสฟอรัสอยู่ในต่อซังได้สูงสุดคือ 0.124 เปอร์เซ็นต์

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์ ฟอสฟอรัสที่ถูกดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในต่อซังแตกต่างกันอย่างใด

18. เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพด

ข้อมูลแสดง เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียม ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีรายละเอียดแสดงอยู่ใน ตารางที่ 21 ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีการดึงดูดโพแทสเซียม และนำมาสะสมใน เมล็ด อยู่ระหว่าง 0.637 ถึง 0.695 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 มี การสะสมได้น้อยสุดคือ 0.637 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรามีอิทธิพลต่อการดึงดูดและสะสมธาตุโพแทสเซียมมีความ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันกับการดึงดูดและสะสมธาตุไนโตรเจนและ ฟอสฟอรัส การสะสมโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดมีแนวโน้มที่สูงขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราที่สูง

ขึ้นตามลำดับ ข้าวโพด ทั้ง 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะมีการสะสมโพแทสเซียมต่ำกว่าเมล็ดข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15-5-10 15-10-10 15-15-10 และ 15-20-10 เมล็ดข้าวโพดมีการสะสมธาตุโพแทสเซียมเท่ากับ 0.575 0.649 0.621 0.666 0.694 และ 0.756 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ทำให้การสะสมธาตุโพแทสเซียมของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ สูงสุดอยู่ที่อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 21)

ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมที่ถูกดูดดึงขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดแตกต่างกันแต่อย่างใด

19. เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในตอซังแห้งข้าวโพด

เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในตอซังแห้งของข้าวโพด 3 สายพันธุ์แสดงไว้ในตารางที่ 22 คือผันแปรไปอยู่ระหว่าง 1.184 ถึง 1.262 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

ส่วนการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา พบว่าเปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในตอซังแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ให้สังเกตว่าข้าวโพดที่ไม่ได้ใส่ปุ๋ย จะมีโพแทสเซียมสะสมอยู่ในปริมาณที่ต่ำกว่าที่ใส่ปุ๋ยในทุก ๆ อัตรา คือ 0.947 ปุ๋ยอัตราสูงสุดในการทดลองคือ 20 กก.ของ P_2O_5 ต่อไร่ มีผลทำให้การดึงดูดโพแทสเซียมและนำไปสะสมอยู่ในตอซังสูงสุดคือ 1.505 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 22)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในตอซังแห้งของข้าวโพดแตกต่างกันในทางสถิติ จากภาพที่ 10 จะเห็นได้ว่าในแปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย (อัตรา 0-0-0 กก.ต่อไร่) เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในตอซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ จะมีปริมาณน้อยที่สุด และเปอร์เซ็นต์ โพแทสเซียมในตอซังข้าวโพดเพิ่มขึ้นในแปลงที่มีการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส ทุก ๆ อัตรา และมีแนวโน้มไปในทิศทางเดียวกัน(ภาพที่10)

ตารางที่ 20 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)ฟอสฟอรัสในต่อซังของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.074 b	0.077 b	0.059 b	0.070 d
15-0-10	0.097 b	0.098 ab	0.084 ab	0.093 bc
15-5-10	0.086 b	0.081 b	0.056 b	0.074 cd
15-10-10	0.105 ab	0.098 ab	0.074 ab	0.092 bc
15-15-10	0.110 ab	0.111 ab	0.076 ab	0.099 b
15-20-10	0.136 a	0.127 a	0.111 a	0.124 a
เฉลี่ย	0.101	0.099	0.077	0.092

Analysis of Variance for

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.00020391	0.11 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.00330257	1.86 ns
Error (a)	4	0.00176969	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.00340277	8.07 **
Var. x Fert.	10	0.00007862	< 1
Error (b)	30	0.00042178	
CV (a) = 45.42 %		CV (b) = 22.2 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 21 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)โพแทสเซียมในเมล็ดของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.510 c	0.640 b	0.575 c	0.575 d
15-0-10	0.689 ab	0.681 ab	0.577 c	0.649 bc
15-5-10	0.599 bc	0.672 b	0.593 bc	0.621 cd
15-10-10	0.659 ab	0.700 ab	0.639 abc	0.666 bc
15-15-10	0.691 ab	0.695 ab	0.695 ab	0.694 b
15-20-10	0.744 a	0.783 a	0.741 a	0.756 a
เฉลี่ย	0.649	0.695	0.637	0.660

Analysis of Variance

S O V	df	Ms	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.02200541	15.40 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.01711557	11.98 ns
Error (a)	4	0.00142844	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.03458477	9.69 **
Var. x Fert.	10	0.00352349	< 1
Error (b)	30	0.00356903	
CV (a) = 5.72 %		CV (b) = 9.0 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 22 แสดงเปอร์เซ็นต์(%)โพแทสเซียมในตอซังของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.940 b	0.941 c	0.959 d	0.947
15-0-10	1.366 a	1.114 bc	1.429 ab	1.303
15-5-10	1.015 b	1.008 c	1.299 bc	1.107
15-10-10	1.084 b	1.279 ab	1.110 cd	1.157
15-15-10	1.375 a	1.375 a	1.213 bc	1.321
15-20-10	1.565 a	1.388 a	1.564 a	1.505
เฉลี่ย	1.224	1.184	1.262	1.223

Analysis of Variance

S O V	df	Ms	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.13553424	3.38 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.02746080	0.68 ns
Error (a)	4	0.04000749	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.34161861	17.70**
Var. x Fert.	10	0.04597297	2.38 *
Error (b)	30	0.01930492	
CV (a) = 16.35 %		CV (b) = 11.4 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 99 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

20. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของไนโตรเจน ที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพด

จากตารางที่ 23 พบว่าปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ที่ได้จากการใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตราต่างๆ ไม่มีความแตกต่างทางด้านสถิติ ซึ่งข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมอยู่ในเมล็ดอยู่ระหว่าง 8.04 ถึง 8.18 กก.ต่อไร่

การใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยเลยมีปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่สะสมในเมล็ดน้อยกว่าข้าวโพดที่มีการใส่ปุ๋ยทุกๆ อัตรา เมื่อข้าวโพดได้รับการใส่ปุ๋ยทำให้มีการสะสมไนโตรเจนในเมล็ดมีปริมาณเพิ่มมากขึ้นตามอัตราปุ๋ยที่ใส่ ทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(ตารางที่ 23) แสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสมีส่วนทำให้การดูดซับไนโตรเจนขึ้นมาและนำไปสะสมในส่วนของเมล็ดข้าวโพดมากขึ้น อัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่มีแนวโน้มที่จะให้ข้าวโพดสะสมธาตุไนโตรเจนอยู่ในส่วนของเมล็ดสูงสุดคือ 10.18 กก.ต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจนในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

21. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของไนโตรเจน ที่สะสมในตอซังของข้าวโพด

ปริมาณของไนโตรเจนทั้งหมดในตอซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติคืออยู่ระหว่าง 6.91 – 7.91 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 24) จากตารางนี้พบว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มในการดึงดูดไนโตรเจน และนำมาสะสมในตอซังได้มากกว่าคือได้ 7.91 กก.ต่อไร่ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 ได้ 7.09 กก.ต่อไร่ และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ดึงดูดและสะสมไนโตรเจนไว้ในตอซังได้น้อยสุดคือ 6.91 กก.ต่อไร่

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราเมื่อพิจารณาต่อปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจนในตอซังของข้าวโพดทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันกับการดึงดูดและสะสมธาตุไนโตรเจนในเมล็ดข้าวโพดมีแนวโน้มในการสะสมปริมาณไนโตรเจนสูงขึ้นเมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นตามลำดับ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะมีปริมาณไนโตรเจนในตอซังต่ำกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15-10-10 15-15-10 และ 15-20-10 ตอซังข้าวโพดมีปริมาณไนโตรเจนเท่ากับ 5.78 6.87 7.21

7.54 7.90 และ 8.52 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นว่าอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่สูงที่สุดจะทำให้ต่อซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณไนโตรเจนสะสมสูงที่สุดด้วย (ตารางที่ 24)

ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจนในต่อซังข้าวโพดแตกต่างกันทางด้านสถิติ

22. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของไนโตรเจน ที่สะสมอยู่ในเมล็ดและต่อซังของข้าวโพด

ปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจนที่ข้าวโพดดูดซับขึ้นมาสะสมอยู่ในส่วนของเมล็ด และ ต่อซังนั้น รายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 29 จากตารางนี้พบว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจน ในเมล็ดและในต่อซัง มีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีปริมาณทั้งหมดของ ไนโตรเจนอยู่ในเมล็ด และ ในต่อซัง เท่ากับ 15.96 กก.ต่อไร่ ข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 มี 15.24 กก.ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 มี 15.09 กก.ต่อไร่

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยเลยมีปริมาณทั้งหมดของธาตุไนโตรเจนที่สะสมในเมล็ดและต่อซังข้าวโพดน้อยกว่าทุกแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยทุก ๆ อัตรา อัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่เป็นอัตราที่ทำให้ข้าวโพดมีปริมาณทั้งหมดของธาตุไนโตรเจน สูงกว่าทุก ๆ อัตราปุ๋ยคือได้ 18.71 กก.ต่อไร่

เมื่อพิจารณาถึง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจน ที่ถูกดูดซับขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดและ ในต่อซังของข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 23 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	6.89 f	6.13 f	5.71 f	6.24
15-0-10	7.85 d	7.28 e	7.02 e	7.38
15-5-10	7.68 e	7.73 d	7.83 d	7.75
15-10-10	8.03 c	8.50 c	8.60 c	8.38
15-15-10	8.44 b	9.24 b	8.92 b	8.87
15-20-10	9.37 a	10.17 a	11.02 a	10.18
เฉลี่ย	8.04	8.17	8.18	8.13

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.26444630	3.70 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.11142963	1.56 ns
Error (a)	4	0.07140185	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	16.35420630	60.90 **
Var. x Fert.	10	0.86552519	3.22**
Error (b)	30	0.26856111	
CV (a) = 3.28 %		CV (b) = 6.4 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 24 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในตอซังของข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	6.91 f	4.96 f	5.47 f	5.78
15-0-10	7.66 e	6.96 e	6.01 e	6.87
15-5-10	8.10 c	7.13 d	6.40 d	7.21
15-10-10	7.86 d	7.54 c	7.22 c	7.54
15-15-10	8.36 b	7.72 b	7.63 b	7.90
15-20-10	8.61 a	8.23 a	8.72 a	8.52
เฉลี่ย	7.91	7.09	6.91	7.30

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.78028889	0.71 ns
Varieties (พันธุ์)	2	5.20300556	4.78 ns
Error (a)	4	1.08662778	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	7.92898222	34.15 **
Var. x Fert.	10	0.61584111	2.65*
Error (b)	30	0.23215037	
CV (a) = 14.26 %		CV (b) = 6.6 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 25 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของไนโตรเจนที่สะสมอยู่ในเมล็ดและตอซัง

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	13.81 f	11.01 f	11.18 f	12.00
15-0-10	15.51 e	14.24 e	13.03 e	14.26
15-5-10	15.78 d	14.87 d	14.24 d	14.96
15-10-10	15.90 c	15.98 c	15.82 c	15.90
15-15-10	16.80 b	16.96 b	16.55 b	16.77
15-20-10	17.98 a	18.41 a	19.74 a	18.71
เฉลี่ย	15.96	15.24	15.09	15.43

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.2711056	0.20 ns
Varieties (พันธุ์)	2	3.8949056	2.90 ns
Error (a)	4	1.3388611	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	47.0603422	98.22 **
Var. x Fert.	10	2.5139478	5.25 **
Error (b)	30	0.4791093	
CV (a) = 7.49 %		CV (b) = 4.5 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

23. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพด

จากตารางที่ 25 พบว่าปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในเมล็ดข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในเมล็ดอยู่ที่ 3.37 กก.ต่อไร่ ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 มี 3.70 กก.ต่อไร่ และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสอยู่ในเมล็ดเท่ากับ 3.49 กก.ต่อไร่

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราในการทดลอง พบว่ามีผลทำให้มีความแตกต่างทางสถิติปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในเมล็ดจะเปลี่ยนแปลงในระหว่าง 2.42 ถึง 4.76 กก.ต่อไร่ จากตารางที่ 25 จะเห็นได้ว่า ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในเมล็ดต่ำที่สุดคือ 2.42 กก.ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 15-0-10 15-5-10 15-10-10 15-15-10 กก. ต่อไร่ มีแนวโน้มที่จะสะสมฟอสฟอรัสไว้ในเมล็ดได้ใกล้เคียงกัน คือได้ 3.16 3.21 3.64 3.96 กก.ต่อไร่ ตามลำดับส่วนอัตราปุ๋ย 15-20-10 กก. ต่อไร่ มีปริมาณของฟอสฟอรัสในเมล็ดสูงสุดคือ 4.76 กก.ต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสที่ถูกดึงดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

24. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในตอซังของข้าวโพด

ปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในตอซังข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีปริมาณ แตกต่างกันแต่ไม่มากพอที่จะทำให้มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 26)

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรามีอิทธิพลต่อการดึงดูดฟอสฟอรัสและนำมาสะสมในตอซัง กล่าวคือปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในตอซังของข้าวโพดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คืออยู่ระหว่าง 0.75 ถึง 1.63 กก.ต่อไร่(ตารางที่26)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสที่อยู่ในตอซังข้าวโพดแตกต่างกันอย่างใด

25. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในเมล็ดและตอซังของข้าวโพด

จากตารางที่ 28 พบว่าปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสที่ข้าวโพดดูดดึงขึ้นมาสะสมอยู่ใน ส่วนของเมล็ด และ ตอซังนั้น มีปริมาณที่แตกต่างกันไม่มากพอที่จะทำให้มีความแตกต่างกัน ทางด้านสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสอยู่ในเมล็ด และ ในตอซัง เท่ากับ 4.63 กก.ต่อไร่ ข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 มี 4.93 กก.ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 มี 4.44 กก.ต่อไร่จากปริมาณทั้งหมดของไนโตรเจน นั้นเห็นได้ว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ที่ปลูกมีความสามารถในการดูดดึงและสะสมได้ใกล้เคียงกัน

การใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่าเมื่อพิจารณาต่อปริมาณทั้งหมดของฟอสฟอรัสในเมล็ดและตอซัง ข้าวโพดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกล่าวคือข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยเลยมีปริมาณ ทั้งหมดของ ฟอสฟอรัส น้อยกว่าทุกแปลงที่มีการใส่ปุ๋ยทุก ๆ อัตราคือได้ 3.17 กก.ต่อไร่ (ตารางที่ 30) อัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่เป็นอัตราที่ทำให้ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีปริมาณทั้งหมดของธาตุอาหารสูงกว่าทุก ๆ อัตราปุ๋ยคือได้ 6.40 กก.ต่อไร่ซึ่งเพิ่มขึ้นมากกว่า 50 %

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกมีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของ ฟอสฟอรัส ที่ถูกดึงดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดและ ในตอซังของข้าวโพดแตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ

ตารางที่ 26 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในเมล็ดข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	2.43 f	2.44 f	2.38 f	2.42
15-0-10	3.69 b	3.03 e	2.75 e	3.16
15-5-10	3.27 e	3.33 d	3.02 d	3.21
15-10-10	3.42 c	3.88 c	3.62 c	3.64
15-15-10	3.35 d	4.32 b	4.21 b	3.96
15-20-10	4.08 a	5.20 a	4.99 a	4.76
เฉลี่ย	3.37	3.70	3.49	3.52

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.10200556	1.27 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.48171667	6.00 ns
Error (a)	4	0.08027222	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	5.74432444	43.13 **
Var. x Fert.	10	0.47166778	3.54**
Error (b)	30	0.13319889	
CV (a) = 8.03 %		CV (b) = 10.3 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 27 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในตอซังขอข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	0.88 f	0.77 f	0.60 f	0.75 f
15-0-10	1.11 d	1.31 c	0.91 d	1.11 d
15-5-10	1.10 e	0.96 e	0.66 e	0.91 e
15-10-10	1.33 c	1.27 d	0.95 c	1.18 c
15-15-10	1.40 b	1.40 b	0.98 b	1.26 b
15-20-10	1.72 a	1.66 a	1.53 a	1.63 a
เฉลี่ย	1.26	1.23	0.94	1.14

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.01421296	0.05 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.55439074	2.28 ns
Error (a)	4	0.24299630	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	0.83856630	12.44**
Var. x Fert.	10	0.02053963	<1
Error (b)	30	0.06743074	
CV (a) = 43.05 %		CV (b) = 22.7 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 28 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของฟอสฟอรัสที่สะสมอยู่ในเมล็ดและตอซัง

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	3.32 f	3.21 f	2.99 f	3.17
15-0-10	4.80 b	4.31 d	3.67 e	4.26
15-5-10	4.37 e	4.30 e	3.68 d	4.12
15-10-10	4.76 c	5.15 c	4.58 c	4.83
15-15-10	4.75 d	5.72 b	5.19 b	5.22
15-20-10	5.80 a	6.87 a	6.52 a	6.40
เฉลี่ย	4.63	4.93	4.44	4.67

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	0.11827407	0.32 ns
Varieties (พันธุ์)	2	1.08893519	3.02 ns
Error (a)	4	0.35974074	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	10.84663741	53.55 **
Var. x Fert.	10	0.44910407	2.22*
Error (b)	30	0.20253630	
CV (a) = 12.84 %		CV (b) = 9.6 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

26. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพด

ข้อมูลแสดง ปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ด ของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีรายละเอียดแสดงอยู่ในตารางที่ 27 ผลการทดลองพบว่า ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีการดึงดูด โพแทสเซียม และนำมาสะสมในเมล็ด คิดเป็นปริมาณทั้งหมดโดยเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.91 ถึง 6.25 กก.ต่อไร่ ซึ่งความแตกต่างนี้ไม่สูงมากพอที่จะทำให้ไม่มีความแตกต่างทางสถิติแต่อย่างใด

สำหรับการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราเมื่อพิจารณาต่อปริมาณทั้งหมดของธาตุโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ดของข้าวโพดทำให้มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเช่นเดียวกันกับการดึงดูด และสะสมธาตุไนโตรเจนและฟอสฟอรัสปริมาณโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดมีแนวโน้มที่สูงขึ้น เมื่อได้รับปุ๋ยในอัตราที่สูงขึ้นตามลำดับ ข้าวโพด ทั้ง 3 พันธุ์ โดยเฉลี่ยแล้วเมื่อไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยจะมีปริมาณโพแทสเซียมต่ำกว่าเมล็ดข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทุกอัตราโดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15-10-10 15-15-10 และ 15-20-10 เมล็ดข้าวโพดมีปริมาณธาตุโพแทสเซียม เท่ากับ 4.36 5.53 5.48 6.33 6.83 และ 8.27 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ให้การ สะสมทางด้านปริมาณของธาตุโพแทสเซียมในเมล็ดของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ สูงสุดอยู่ที่อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ (ตารางที่ 29)

ส่วนปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ปริมาณ ทั้งหมดของโพแทสเซียมในเมล็ดข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 29 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ดข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	4.51 f	4.36 f	4.22 f	4.36 f
15-0-10	6.37 c	5.57 e	4.66 e	5.53 d
15-5-10	5.61 e	5.84 d	5.00 d	5.48 e
15-10-10	6.29 d	6.52 c	6.18 c	6.33 c
15-15-10	6.79 b	6.81 b	6.89 b	6.83 b
15-20-10	7.92 a	8.36 a	8.54 a	8.27 a
เฉลี่ย	6.25	6.24	5.91	6.13

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	1.8075167	15.04 ns
Varieties (พันธุ์)	2	0.6567722	5.46 ns
Error (a)	4	0.1201556	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	16.2427189	55.03 **
Var. x Fert.	10	0.5118544	1.73 ns
Error (b)	30	0.2951537	
CV (a) = 5.64 %		CV (b) = 8.9 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

27. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในตอซังของข้าวโพด

จากตารางที่ 30 พบว่าปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในตอซังของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ คือ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมในตอซังอยู่ที่ 14.96 กก.ต่อไร่ ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 มี 14.08 กก.ต่อไร่ และ ข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมอยู่ในตอซังเท่ากับ 15.41 กก.ต่อไร่

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราในการทดลอง พบว่ามีผลทำให้มีความแตกต่างทางสถิติปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมในตอซังอยู่ระหว่าง 10.33 ถึง 18.63 กก.ต่อไร่ จากตารางที่ 25 จะเห็นได้ว่า ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยเลยมีแนวโน้มที่จะมีปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมในตอซังต่ำที่สุดคือ 10.33 กก.ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยในอัตรา 15-0-10 15-5-10 15-10-10 15-15-10 กก. ต่อไร่ มีแนวโน้มที่จะสะสมโพแทสเซียมไว้ในตอซังได้สูงขึ้น คือได้ 15.24 14.23 14.85 15.61 กก.ต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนอัตราปุ๋ย 15-20-10 กก. ต่อไร่ มีปริมาณของโพแทสเซียมในตอซังสูงสุดคือ 18.63 กก.ต่อไร่(ตารางที่ 30)

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมที่ถูกดึงดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในตอซังของข้าวโพดแตกต่างกันแต่อย่างใด

ตารางที่ 30 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในตอซังข้าวโพด

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	11.67 f	9.42 f	9.90 f	10.33 f
15-0-10	15.75 b	14.35 d	15.61 c	15.24 c
15-5-10	13.31 e	13.73 e	15.66 b	14.23 e
15-10-10	13.75 d	15.50 c	15.31 e	14.85 d
15-15-10	15.54 c	15.78 a	15.52 d	15.61 b
15-20-10	19.73 a	15.69 b	20.49 a	18.63 a
เฉลี่ย	14.96	14.08	15.41	14.82

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	17.8172222	5.47 ns
Varieties (พันธุ์)	2	8.2779389	2.54 ns
Error (a)	4	3.2539444	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	64.5402300	10.89 **
Var. x Fert.	10	5.0400789	< 1
Error (b)	30	5.9247015	
CV (a) = 12.17 %		CV (b) = 16.4 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย * * หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

28. ปริมาณทั้งหมด(กก.ต่อไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ดและตอซังของข้าวโพด

ปริมาณทั้งหมดของ โพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในส่วนของเมล็ด และ ตอซังของข้าวโพดนั้น แสดงอยู่ในตารางที่ 31 จากตารางนี้พบว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีปริมาณทั้งหมด ของ โพแทสเซียม ในเมล็ดและในตอซัง มีปริมาณที่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีปริมาณทั้งหมดของ โพแทสเซียมอยู่ในเมล็ด และ ในตอซัง เท่ากับ 21.21 กก.ต่อไร่ ข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 มี 20.33 กก.ต่อไร่ ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 มี 21.33 กก.ต่อไร่

การใส่ปุ๋ยทั้ง 6 อัตราพบว่ามีอิทธิพลต่อปริมาณทั้งหมดของโพแทสเซียมในเมล็ดและใน ตอซังข้าวโพดซึ่งทำให้มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 31) ข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ย การใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสจะมีปริมาณโพแทสเซียมทั้งหมดน้อยกว่าข้าวโพดที่ได้รับการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัสทุกอัตรา โดยพบว่าปุ๋ยอัตรา 0-0-0 15-0-10 15- 5- 10 15- 10 — 10 15- 15- 10 และ 15-20 10 ข้าวโพดมีปริมาณโพแทสเซียมเฉลี่ยเท่ากับ 14.70 20.77 19.72 21.19 22.44 และ 26.91 กก.ต่อไร่ตามลำดับเมื่อพิจารณาแต่ละพันธุ์ข้าวโพด อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ให้การปริมาณ โพแทสเซียมทั้งหมดมากที่สุด คือ 20 กก. ของ P_2O_5 ต่อไร่

ปฏิสัมพันธ์ระหว่างอัตราปุ๋ยที่ใช้กับพันธุ์ข้าวโพดที่ปลูกไม่มีผลทำให้ปริมาณทั้งหมดของ โพแทสเซียมที่ถูกดึงดูดขึ้นมาและสะสมอยู่ในเมล็ดและในตอซังของข้าวโพดไม่มีความแตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด

ตารางที่ 31 แสดงปริมาณทั้งหมด(กก./ไร่)ของโพแทสเซียมที่สะสมอยู่ในเมล็ดและตอซัง

อัตราปุ๋ย (กก.N-P ₂ O ₅ -K ₂ O ต่อไร่)	พันธุ์ ข้าวโพด			เฉลี่ย
	SW4452	LVN10	8888	
0-0-0	16.18 f	13.79 f	14.12 f	14.70 f
15-0-10	22.12 c	19.92 d	20.27 e	20.77 d
15-5-10	18.92 e	19.58 e	20.66 d	19.72 e
15-10-10	20.04 d	22.03 c	21.50 c	21.19 c
15-15-10	22.33 b	22.59 b	22.41 b	22.44 b
15-20-10	27.65 a	24.05 a	29.03 a	26.91 a
เฉลี่ย	21.21	20.33	21.33	20.95

Analysis of Variance

S O V	df	MS	F
<u>Main plots</u>			
Replications	2	20.990739	8.35 ns
Varieties (พันธุ์)	2	5.408956	2.15 ns
Error (a)	4	2.511094	
<u>Subplots</u>			
Fertilizers (อัตราปุ๋ย)	5	141.275689	20.45 **
Var. x Fert.	10	5.831718	< 1
Error (b)	30	6.909438	
CV (a) = 7.56 %		CV (b) = 12.5 %	

หมายเหตุ เครื่องหมาย ** หมายถึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับความเชื่อมั่น 95 % เครื่องหมาย ns หมายถึงไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

29. ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในการลงทุนซื้อปุ๋ยใส่ในอัตราต่าง ๆ รายละเอียดแสดงไว้ในตารางที่ 32 จากตารางนี้พบว่าข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 4452 ในแปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลย ให้ผลตอบแทนมากกว่าข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 คิดเป็นจำนวนเงินเท่ากับ 4,424.25 บาท ในขณะที่ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 ได้ 3,412.55 บาท และ พันธุ์ 8888 ได้ 3,673.35 บาท ซึ่งข้าวโพดพันธุ์สุวรรณ 4452 ได้มากกว่า คิดเป็นเงินเท่ากับ 1,011.7 บาท และ 750 บาท สำหรับพันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 จะให้ผลตอบแทนสูงสุดในแปลงที่ใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัสอัตราสูงสุด โดยมีต้นทุนสำหรับค่าปุ๋ยอยู่ที่ 1,310 บาท จะได้ผลตอบแทนอยู่ที่ 4,018.55 บาท และ 4,453.2 บาท ตามลำดับ ในอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่สูงขึ้นซึ่งหมายถึงมูลค่าปุ๋ยที่ใส่เพิ่มขึ้นนั้น ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 มีผลตอบแทนสูงขึ้น แต่ก็ไม่ต่างกันมาก ในอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใส่สูงสุดคือ 20 กก.ต่อไร่ นั้น ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ให้ผลตอบแทนมากกว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 และ พันธุ์ 8888 คิดเป็นจำนวนเงิน 434 บาท และ 423 บาท ตามลำดับ จากข้อมูลดังกล่าวเมื่อนำมาพิจารณาในการเลือกใช้พันธุ์ข้าวโพด เห็นว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีความเหมาะสมในกรณีที่ต้องการลดต้นทุนการผลิตหรือในกรณีมีเงินทุนน้อย แต่ถ้ามีเงินทุนเพียงพอและต้องการทดแทนธาตุอาหารที่ถูกลำเลียงออกไปพร้อมกับผลผลิตนั้นก็สามารเลือกใช้พันธุ์ใดก็ได้โดยที่ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัสอัตรา 20 กก.ต่อไร่ก็จะให้ผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกัน.

ตารางที่ 32 แสดงเปรียบเทียบผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ

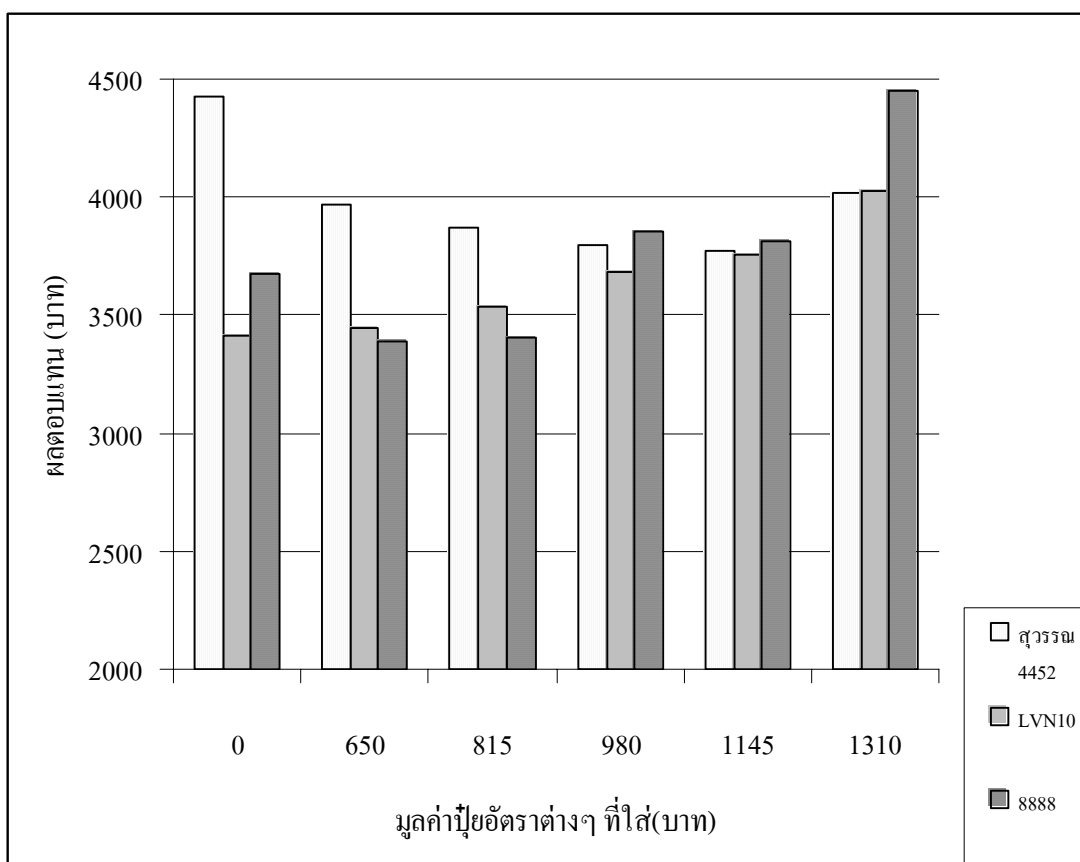
พันธุ์	อัตราปุ๋ย (กก.ต่อไร่) ต้นทุน(บาท) รายรับ(บาท) ผลตอบแทน(บาท)						
	อัตราปุ๋ย	0	15-0-10	15-5-10	15-10-10	15-15-10	15-20-10
	ต้นทุน	0	650	815	980	1145	1310
สุวรรณ 4452	รายรับ	4,424.25	4,621.85	4,686.4	4,775.2	4,913.85	5,328.55
	ผลตอบแทน	4,424.25	3,971.85	3,871.64	3,795.2	3,768.85	4,018.55
LVN 10	รายรับ	3,412.55	4,094.65	4,349.6	4,659.2	4,901.35	5,339.75
	ผลตอบแทน	3,412.55	3,444.65	3,534.6	3,679.2	3,756.35	4,029.75
8888	รายรับ	3,673.35	4,042.95	4,216.45	4,838.65	4,962.4	5,763.2
	ผลตอบแทน	3,673.35	3,392.95	3,401.45	3,858.65	3,817.4	4,453.2

หมายเหตุ ราคาผลผลิตเมล็ดข้าวโพด 5 บาท ต่อกิโลกรัม

ราคาปุ๋ย ไนโตรเจน 10 บาท ต่อกิโลกรัม

ราคาปุ๋ย ฟอสฟอรัส 16 บาท ต่อกิโลกรัม

ราคา ปุ๋ย โพแทสเซียม 15 บาท ต่อกิโลกรัม



ภาพที่ 9 แสดงผลตอบแทนของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่มีต่อมูลค่าปุ๋ยอัตราต่างๆ ที่ใส่

วิจารณ์ผลการทดลอง

การทดลองครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าข้าวโพด พันธุ์ สุวรรณ 4452 และ พันธุ์ 8888 ที่ได้นำเข้ามาจากประเทศไทย มีการเจริญเติบโต ผลผลิต องค์ประกอบผลผลิต และประสิทธิภาพในการดูดซึมและสะสมธาตุ ในโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม ในเมล็ดและ คอซัง ไม่แตกต่างกันไปจากข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาจากประเทศเวียดนามและเป็นพันธุ์ที่ปลูกกันอย่างกว้างขวาง ถึงแม้ว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ให้ผลผลิตของเมล็ดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกรณีที่ไม่มี การใส่ปุ๋ยข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 (ซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับการแนะนำโดยโครงการผสมพันธุ์ข้าวโพดว่าเป็นพันธุ์ที่มีโอกาสจะได้รับการเผยแพร่ต่อไปในอนาคตอันใกล้) มีแนวโน้มที่จะให้ผลผลิตของเมล็ดและผลตอบแทนสูงกว่าข้าวโพด พันธุ์ LVN10 และพันธุ์ 8888 ซึ่งพันธุ์ทั้งสองเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกกันอย่างแพร่หลายในทางภาคเหนือ และ ภาคกลางของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว

อิทธิพลของการใส่ปุ๋ย ทั้ง 6 อัตราที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้พบว่า มีอิทธิพลอย่างมากต่อการเจริญเติบโต อายุ วันออกดอกตัวผู้ อายุวันออกดอกตัวเมีย จำนวนฝักต่อต้น น้ำหนักฝัก ผลผลิต และ องค์ประกอบของผลผลิตข้าวโพด ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 จะให้ผลผลิตของเมล็ดสูงกว่าข้าวโพด อีก 2 พันธุ์ ในอัตราปุ๋ยที่ต่ำ และ ผลผลิตของข้าวโพดจะใกล้เคียงกันในอัตราปุ๋ยที่สูงขึ้น และการสะสมน้ำหนักแห้งเห็นว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 เป็นพันธุ์ที่ให้น้ำหนักคอซังแห้ง สูงสุดในแปลงที่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเลยโดยที่มีการสะสมน้ำหนักคอซังแห้งได้ถึง 1,193.23 กก.ต่อ ไร่ ขณะที่ข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ 8888 มีการสะสมน้ำหนักคอซังแห้งได้ 1,001.87 และ 1,033.01 กก.ต่อ ไร่ ตามลำดับจะเห็นได้ว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกในสภาพแวดล้อมดังกล่าว เพราะการให้น้ำหนักคอซังมากจะมีผลต่อการสร้างเมล็ดในภายหลังได้มากด้วย ในการทดลองครั้งนี้ ผลผลิตเมล็ดข้าวโพดที่ได้สูงสุดคือ 1,095.43 กก./ไร่ หรือ ประมาณ 6,846.43 กก ต่อเฮกตาร์ เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตของข้าวโพดที่ปลูกใน สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว ที่ได้ประมาณ 500 กก.ต่อไร่(สถิติการปลูกพืชของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวปี 2004) นั้น แสดงให้เห็นว่า ผลผลิตที่ได้ในการทดลองครั้งนี้ สามารถเพิ่มขึ้นได้ถึง 100 เปอร์เซ็นต์ อาจกล่าวได้ว่าข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 พันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 เมื่อนำมาปลูกในดิน ดิสตริก แคมป์ซอลส์ สามารถให้ผลผลิตสูงได้เมื่อมีการจัดการที่ดีเกี่ยวกับการใส่ปุ๋ย ในกรณีเกษตรกรไม่มีเงินซื้อปุ๋ยหรือราคาปุ๋ยแพงข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 ยังเป็นพันธุ์ที่ดีที่สุด กล่าวคือมันสามารถเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888

ในกรณีที่ไม้ใส่ปุ๋ยเลยถ้าหากมีเงินทุนมากพอก็สามารถเลือกใช้พันธุ์ใดก็ได้โดยที่สามารถ
ตอบสนองอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสในอัตรา 20 กก.ต่อไร่ผลผลิตและผลตอบแทนของข้าวโพดทั้ง 3
พันธุ์จะสูงใกล้เคียงกัน

สรุป

การทดลองเกี่ยวกับผลตอบสนองของข้าวโพด ทั้ง 3 พันธุ์ ที่มีต่อการใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส อัตราต่าง ๆ ในดินคิสตริก แคมป์ซอลส์ ที่บ้านแสนดิน เมืองนาทรายทอง แขวงกำแพงนครเวียงจันทน์ ในครั้งนี้สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางด้านความสูงของข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ เมื่ออายุ 36 วัน และ 45 วัน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 และ พันธุ์ LVN 10 มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูงใกล้เคียงกัน ส่วนข้าวโพดพันธุ์ 8888 มีแนวโน้มในการเจริญเติบโตทางด้านความสูงดีกว่าโดยเฉลี่ยประมาณ 3.5 เซนติเมตร ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีอายุการออกดอกตัวผู้ และ อายุการออกดอกตัวเมียใกล้เคียงกัน ทำให้ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้ม ในการออกดอกตัวผู้และ ออกดอกตัวเมียเร็วกว่า ข้าวโพดอีก 2 พันธุ์ โดยเฉลี่ยประมาณ 3 วัน อายุวัน ออกดอกตัวผู้ และ อายุวัน ออกดอกตัวเมียของข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 พันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888 อยู่ที่ 55.2 57.1 57.2 และ 58.2 60.0 60.6 วัน ตามลำดับ

2. การใส่ปุ๋ย ฟอสฟอรัส จะช่วยให้ข้าวโพดเจริญเติบโตดีขึ้น ปุ๋ยที่อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ช่วยให้การเจริญเติบโต ทางด้านความสูง เมื่ออายุ 36 วัน และ 45 วัน โดยเฉลี่ย 77.4 และ 97.15 เซนติเมตร ตามลำดับ ซึ่งสูงกว่าข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ย โดยเฉลี่ยประมาณ 30 เซนติเมตร ซึ่งจะเห็นความแตกต่างจากข้าวโพดที่ไม่ได้รับการใส่ปุ๋ยอย่างเด่นชัด และการให้ปุ๋ยที่อัตรา 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ ช่วยให้ข้าวโพดมีอายุการออกดอกตัวผู้และออกดอกตัวเมียเร็วขึ้นทั้งยังให้จำนวนฝักต่อต้นสูงด้วยจึงเห็นว่าข้าวโพดมีผลตอบสนองต่อปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ใช้

3. ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ให้ผลผลิตเมล็ด และ น้ำหนักแห้งต่อชั่ง ไม่แตกต่างกันมาก ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีแนวโน้มให้ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตสูงสุดคือได้น้ำหนักเมล็ดโดยเฉลี่ย 958.34 กก.ต่อไร่ รองลงมาได้แก่ข้าวโพดพันธุ์ 8888 ส่วนข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 ให้ผลผลิตต่ำสุดคือ 891.90 กก. ต่อไร่

4. ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ตอบสนองต่อปุ๋ยที่ใช้ทั้ง 6 อัตรา อัตราปุ๋ยที่ 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ให้ผลผลิตของเมล็ดข้าวโพดเฉลี่ยสูงสุดคือ 1,095.43 กก.ต่อไร่ อัตราปุ๋ยที่สูงขึ้น ทำให้อัตราส่วน

ระหว่างน้ำหนักเมล็ดกับตอซังแห้งสูงกว่าอัตราปุ๋ยต่ำ และแปลงที่ไม่ใส่ปุ๋ย (0-0-0 กก. ต่อไร่) อัตราปุ๋ย 20 กก. P_2O_5 ต่อไร่ น่าจะเพียงพอสำหรับข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ที่ปลูกในดินดังกล่าว และ การใช้ปุ๋ยเป็นสิ่งจำเป็นมากเพื่อเพิ่มผลผลิต สำหรับข้าวโพดพันธุ์ LVN10 และ พันธุ์ 8888

5. ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์มีความสามารถในการดึงดูดธาตุไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมมาสะสมในเมล็ดและตอซังได้แตกต่างกันไปตามลักษณะของพันธุ์ แต่ก็มีความใกล้เคียงกันมาก ข้าวโพดพันธุ์ LVN 10 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการดึงดูดและสะสมไนโตรเจนได้ 0.91 เปอร์เซ็นต์ พันธุ์ สุวรรณ 4452 ได้น้อยสุด 0.84 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ 8888 ได้ 0.88 เปอร์เซ็นต์ในเมล็ด และ ในตอซังข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีประสิทธิภาพสูงสุดในการสะสมได้ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ส่วน ข้าวโพด พันธุ์ LVN 10 และ 8888 มีการสะสมใกล้เคียงกัน คือได้ 0.58 และ 0.56 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ สำหรับการสะสม ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมของ ข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ ในเมล็ด และ ตอซังใกล้เคียงกัน

6. ข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ย ฟอสฟอรัสเพิ่มขึ้นจะช่วยให้การดึงดูดและสะสมธาตุ ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียมในเมล็ดและตอซังได้สูงขึ้นในระดับที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่สูงที่สุดคือ 20 กก.ต่อไร่ จะทำให้การดึงดูดและสะสมธาตุอาหารทั้ง 3 ได้สูงสุดด้วย

7. ปริมาณทั้งหมดของธาตุอาหารทั้ง 3 อยู่ในส่วนของเมล็ดและ ตอซังข้าวโพดนั้นไม่แตกต่างกัน อัตราปุ๋ยทั้ง 6 อัตรามีอิทธิพลต่อปริมาณทั้งหมดของธาตุอาหารในเมล็ดและในตอซังของข้าวโพดข้าวโพดที่ไม่ได้รับปุ๋ยเลยจะดูดดึงธาตุอาหารทั้ง 3 มาสะสมอยู่ทั้งหมดในเมล็ดและตอซังได้น้อยกว่าข้าวโพดที่ได้รับปุ๋ยทุกอัตราโดยเฉพาะอัตราปุ๋ยฟอสฟอรัสที่ 20กก.ต่อไร่

8. การพิจารณาเลือกพันธุ์ข้าวโพดสำหรับปลูกให้เหมาะสม เป็นต้นว่าในกรณีที่มีปุ๋ยเคมีราคาแพง ข้าวโพดพันธุ์ สุวรรณ 4452 มีความเหมาะสมที่จะใช้ปลูกถ้าหาก มีเงินทุนน้อยในทางตรงข้ามหากสามารถเพิ่มธาตุอาหารลงไปดินอย่างเพียงพอโดยมีดินเพิ่มขึ้นก็สามารถเลือกปลูกข้าวโพดพันธุ์ใดก็ได้ที่ให้น้ำหนักเมล็ดสูงสุดโดยคำนึงถึงการรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินไว้โดยการเพิ่มธาตุอาหารลงไปดินด้วยวิธีการใส่ปุ๋ยเคมีในอัตราที่เหมาะสม และ ปุ๋ยอินทรีย์ และ ควรหลีกเลี่ยงการนำเอาส่วนของพืชที่ไม่ต้องการออกไปจากพื้นที่ และ อีกประการหากมีความเป็นไปได้ในการเปลี่ยนพืชปลูกบางฤดูการจะเป็นผลดียิ่งยิ่งต่อที่ดิน

9. ปฏิสัมพันธ์ร่วม ระหว่างการใช้ปุ๋ยทั้ง 6 อัตรา กับพันธุ์ข้าวโพด 3 พันธุ์ที่ปลูก มีผลทำให้อายุวันออกดอกตัวผู้ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ผลผลิตเมล็ด น้ำหนักฝักข้าวโพด และ เปอร์เซ็นต์โพแทสเซียมในคอซังข้าวโพด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากสิ่งที่กล่าวมาข้างต้นแล้ว เห็นได้ว่าข้าวโพดทั้ง 3 พันธุ์ มีแนวโน้มที่จะเปลี่ยนแปลงไปในทางเดียวกันที่แต่ละอัตราปุ๋ย

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

กรมปลูกฝัง. 2003. สถิติการปลูกพืชของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวปี 2003

กระทรวงกลาโหมและป่าไม้สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.

_____. 2004. สถิติการปลูกพืชของสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาวปี 2004

กระทรวงกลาโหมและป่าไม้สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.

กรมวิชาการเกษตร. 2541. คำแนะนำการใช้ปุ๋ยพืชไร่อย่างมีประสิทธิภาพ . กองปฐพีวิทยา กรม

วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

คณาจารย์ภาควิชาปฐพีวิทยา. 2544. ปฐพีวิทยาเบื้องต้น .ภาควิชาปฐพีวิทยา

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .

คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่. 2542. พืชเศรษฐกิจ.ภาควิชาพืชไร่ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

กรุงเทพฯ.

จรงค์ จันทน์เจริญสุข. 2544. การวิเคราะห์ดินและพืชทางเคมี. ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์. 2515. การเปรียบเทียบผลตอบสนองและประสิทธิภาพการใช้ปุ๋ยของ

ข้าวโพดที่คัดเลือกแล้ว 3 พันธุ์ที่มีต่อปุ๋ยไนโตรเจนและฟอสฟอรัสในอัตราต่าง ๆ

วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ทัศนีย์ อัดตะนันท์ และ จรงค์ จันทน์เจริญสุข. 2542. แบบฝึกหัดและคู่มือปฏิบัติการ

การวิเคราะห์ดินและพืช .ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,

กรุงเทพฯ .

ธีระยุทธ จิตต์จ้านงค์. 2527. การศึกษาผลตอบสนองของข้าวโพดต่อการใส่ปุ๋ยฟอสเฟตในอัตรา

ต่างๆในชุดดิน ปากช่อง ตาคลี และ สัตหีบ . วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท.

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

บุปผา โตภาคงาม. 2526. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. ภาควิชาปฐพีศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น .

มุกดา สุขสวัสดิ์. 2544. **ความอุดมสมบูรณ์ของดิน**. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

ขงยุทธ โอสดสภา. 2543. **ธาตุอาหารพืช** .ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ราเชนทร์ ธีรพร. 2539. **ข้าวโพด**.ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

ศูนย์สำรวจและแบ่งเขตดินกสิกรรม. 2001. **รายงานการสำรวจดินทั่วประเทศ สถาบันค้นคว้า กสิกรรม และ ป่าไม้กระทรวงกสิกรรม และป่าไม้ สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว**

_____. 2004. **รายงานการสำรวจและแบ่งเขตดินกสิกรรม แขวง กำแพงนคร เวียงจันทน์ สถาบันค้นคว้า กสิกรรม และ ป่าไม้ กระทรวงกสิกรรม และป่า ไม้สาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว.**

อำนาจ สุวรรณฤทธิ์. 2525. **ความสัมพันธ์ระหว่างดินกับพืช** .ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ .

